

p-ISSN 2602-8204 | e-ISSN 2737-6257



Club de Investigación
de Economía

VOL. 12
NÚMERO 1

Re VISTA Económica

Publicación Semestral
Enero-Junio 2024

Revista Económica 12 (1)
Enero-Junio 2024



CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS
Universidad Nacional de Loja

ReVISTA Económica



VOL. 12

ENERO-JUNIO

2024

ISSN-p: 2602-8204

ISSN-e: 2737-6257



La Revista Económica (RVE) es una publicación científica gestionada por el Centro de Investigaciones Sociales y Económicas, y el Club de Investigación de Economía de la Universidad Nacional de Loja. El público objetivo de la RVE constituye los investigadores, docentes, estudiantes y responsables de las políticas de desarrollo económico y social. Los tópicos de interés para la RVE son los temas relacionados al desarrollo sostenible desde un enfoque económico.

Editado por:	Club de Investigación de Economía de la Universidad Nacional de Loja.
Revista digital:	https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica
Correo electrónico:	revista.vistaeconomica@unl.edu.ec
Dirección:	Av. Pio Jaramillo Alvarado y Reinaldo Espinoza, La Argelia
PBX:	(593) 07-2547252 EXT 145
Lugar de publicación:	Loja, Ecuador
Administración:	club.economia@unl.edu.ec
Diseño y diagramación:	Cristian Ortiz
Institución editora:	Universidad Nacional de Loja
Código postal:	110150
Teléfono móvil:	(593) 992809083

Revista Vista Económica se publica semestralmente en los meses de Junio y Diciembre de cada año. Su publicación es bajo la modalidad OPEN ACCESS como un aporte académico a la comunicad científica nacional e internacional.



Esta obra esta sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Autoridades de la Universidad Nacional de Loja

- Nikolay Aguirre PhD. | Rector
- Mónica Pozo PhD. | Vicerrectora

Facultad Jurídica Social y Administrativa

- Elvia Zhapa PhD. | Decana
- Rafael Alvarado Mg. Sc. | Director de la Carrera de Economía



► Editores

- Rafael Alvarado | Universidad Nacional de Loja (Ecuador)
- Cristian Ortiz | Universidad Nacional de Loja (Ecuador)

► Editores Asociados

- Cem Işık | Anadolu University Eskişehir (Turkey)
- Zahoor Ahmed | Cyprus International University (Turkey)
- Abdul Rehman | Henan Agricultural University Zhengzhou (China)
- Javier Cifuentes | University of Murcia, (Spain)

► Consejo Editorial

- Mohammad Razib Hossain | University of Adelaide, (Australia)
- Pablo Quiñonez | Universidad de Guayaquil (Ecuador)
- Santiago Ochoa | Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)
- Moisés Obaco | Universidad Católica del Norte (Chile)
- Cristian Delgado | Universidad Santo Tomás (Chile)
- Coro Chasco | Universidad Autónoma de Madrid (España)
- Carlos Carpio | Texas Tech University (USA)
- Paul Carrillo | George Washington University (USA)



Normas de publicación

ReVista Económica (RVE), es una revista científica de publicación semestral que difunde las investigaciones de Economía y temas relacionados. Los tópicos de interés que se ajustan con los objetivos de la RVE son los modelos de crecimiento y desarrollo económicos aplicados, la economía regional aplicada, la economía ambiental aplicada, la política de desarrollo regional, la política económica aplicada, y en general, todos los trabajos que aporten a la comprensión de las dimensiones del desarrollo económico con un fuerte soporte econométrico. Los criterios generales para ser aceptados los artículos son la novedad del artículo y su originalidad; el enfoque metodológico y de datos; y el ajuste con los objetivos de la revista.

Una vez que los trabajos son enviados a la revista, el Editor, con el soporte de los Editores Asociados determinará si el artículo es considerado para revisión. En caso de que exista un ajuste entre los objetivos de la revista y el artículo presentado, el Editor enviará el trabajo a dos revisores anónimos que hayan publicado artículos en revistas científicas de la base ISI, SCIMAGO o LATINDEX. Esto asegura que la calidad de la revisión por pares es objetiva y de calidad científica. En base a los comentarios de los revisores anónimos, el Editor de la revista con el soporte de los Editores Asociados, pueden tomar las siguientes decisiones: aceptar el artículo sin modificaciones, aceptar el artículo condicionado a los cambios, y rechazarlo. Una vez que el trabajo ha sido rechazado, no puede

volver a ser presentado durante un año. Su envío antes del año será rechazado automáticamente por el Editor. Cuando los artículos son aceptados con cambios, estos pueden ser cambios menores y con cambios mayores. El Editor notificará a los autores la decisión tomada sobre el artículo.

Todos los trabajos deben tener un fuerte soporte en herramientas cuantitativas econométricas modernas. La metodología debe ser elegida por los autores en función de los avances en el campo de la econometría aplicada. Las normas específicas de los artículos y otros aspectos generales se detallan a continuación.

Motivación

Las decisiones de política económica nacional o regional de los países en desarrollo requieren de más herramientas que sustenten la toma de decisiones acertadas y objetivas, ajustadas a su realidad y contexto, y no en función de recetarios o adaptaciones que provienen de las políticas aplicadas en países desarrollados. Los modelos y metodologías desarrolladas en estos últimos, constituyen un importante insumo, no obstante, los investigadores sociales deben y pueden hacer más para acelerar el desarrollo económico de acuerdo con las características estructurales de los países en desarrollo. Esta dimensión constituye la esencia y razón de ser de la RVE.



Aspectos generales

Los artículos deben tener una extensión entre 6000 y 10000 palabras, incluido los anexos. Un artículo antes de ser enviada a RVE, el/los autores deben asegurarse que el manuscrito debe contener explicación técnica y objetiva de los fenómenos económicos y sociales observados en los países en desarrollo. Aunque también se aceptan investigaciones comparativas con los países desarrollados. El lenguaje debe ser especializado, formal y entendible por la comunidad académica de la especialidad de Economía.

Políticas de acceso y reuso

Con el fin de promover el conocimiento científico en la comunidad, la Revista Vista Económica, brinda acceso totalmente abierto e inmediato a sus publicaciones realizados en los meses de Junio y Diciembre de cada año. Los autores mantienen su derecho de autoría sobre sus publicaciones. El contenido de la revista puede ser descargado, copiado y/o distribuido con fines netamente de investigación y académicos. Las personas que hagan uso del contenido de la revista reconocerán la propiedad intelectual del o los autores y de la Universidad Nacional de Loja como fuente editora. Se prohíbe el uso total o parcial de las publicaciones en la revista con fines de actividad comercial.

Derechos de autor

La revista Vista Económica se maneja bajo una modalidad de acceso abierto

y hace uso de una licencia denominada creative commons (CC), que promueve el acceso y el intercambio de cultura, y en general desarrolla un conjunto de instrumentos jurídicos de carácter gratuito que facilitan usar y compartir tanto la creatividad como el conocimiento. Sin embargo, para que la Universidad Nacional de Loja como ente editorial publique y difunda artículos de investigación, necesita los derechos de publicación. Esto está determinado por un acuerdo de publicación entre el autor y la editorial. Este acuerdo trata con la transferencia o licencia de los derechos de autor a la editorial y los autores conservan derechos significativos para usar y compartir sus propios artículos publicados. Los autores deberán firmar un acuerdo de licencia exclusivo, donde los autores tienen derechos de autor, pero otorgan derechos exclusivos de su artículo al editor. La Universidad Nacional de Loja apoya la necesidad de que los autores compartan, difundan y maximicen el impacto de su investigación y estos derechos, en las revistas de propiedad exclusiva de la editorial, los autores tienen derecho a:

- Compartir su artículo de la misma manera permitida a terceros bajo la licencia de usuario correspondiente
- Conservar patentes, marcas registradas y otros derechos de propiedad intelectual (incluidos los datos de investigación).
- Atribución y crédito apropiados para el trabajo publicado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

8

Editorial

Editorial
Cristian Ortiz

9

Determinantes de la disposición final del aceite domiciliario en la ciudad de Loja 2023

Determinants of the final disposal of household oil in the city of Loja 2023
Juan Cacay-Luzuriaga. Noelia Ochoa-Salinas. Elisa Toledo-Macas

22

La utopía de la eficiencia pública en Ecuador: Un análisis institucional

The utopia of public efficiency in Ecuador: An institutional analysis
Mario Contreras-Jaramillo. María Tituaña-Castillo. Elisa Toledo-Macas

33

Análisis de COVID-19 y ahorro de agua potable: una perspectiva multifactorial

Analysis of COVID-19 and drinking water savings: a multifactorial perspective
Johanna Alvarado. Nathalie Aguirre-Padilla. Pablo Ponce

45

Los primeros 1000 días de Vida: Caracterización socioeconómica de la desnutrición infantil en Loja

The first 1000 days of life: socioeconomic characterization of child malnutrition in Loja
Jairo Rivera-Vásquez

55

La minería a gran escala y su incidencia en la recaudación tributaria: El caso de la Provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador

Large scale mining and its impact on tax collection: The case of the Province of Zamora Chinchipe-Ecuador
Francisco Alonso Requelme Paladines. Nancy Marlene Vera Zhuma

ÍNDICE DE CONTENIDOS

67

Participación de las mujeres en la economía de países en desarrollo

Participation of women in the economy of developing countries
Raquel Alvarado-López. María Arévalo-Jaramillo

77

Cobertura vegetal, capital humano y crecimiento económico: Evidencia empírica a nivel global y grupos de países usando datos de panel de 77 países en los años de 1990-2015

Vegetation cover, human capital and economic growth: Empirical evidence at the global level and groups of countries using panel data from 77 countries in the years 1990-2015
Verónica Loaiza-Godoy. Alejandra Camacho-Criollo.

87

Impacto del desempeño innovador sobre el crecimiento económico para América Latina

Impact of innovative performance on economic growth for Latin America
Stefania Pinzón. Ernesto Rodríguez-Crespo

102

Índice de contaminación ambiental, consumo de energía no renovable, y políticas de eficiencia energética en Ecuador

Environmental pollution index, non-renewable energy consumption, and energy efficiency policies in Ecuador
Stefania Pinzón. Patricia Guerrero-Riofrío

118

Clima organizacional en empresas hoteleras de México mediante Modelo de Ecuaciones Estructurales

Organizational climate in México hotel companies through Structural Equations Model
Virginia Guadalupe López-Torres. Luis Ramón Moreno-Moreno. Angélica Montaña-Armendáriz. Juan Carlos Pérez-Concha

EDITORIAL

La ReVista Económica (RVE) aporta a al debate académico desde una visión técnica y científica mediante publicaciones semestrales en formato digital e impreso. La revista enfoca los temas con una rigurosa aplicación de técnicas econométricas de los problemas económicos y sociales. El primer tema de este número, trata acerca de la disposición final de aceite domiciliario en Loja, en donde Cacay-Luzuriaga et al (2024) aplicaron 382 encuestas a los hogares de las parroquias urbanas del cantón Loja. Sus resultados concluyen que las personas desechan el aceite domiciliario junto a la basura común y en el desagüe. Contreras-Jaramillo et. al (2024) usando un enfoque institucional muestra que Ecuador presenta niveles insuficientes de eficiencia pública en la prestación de servicios y propone mecanismos para mejorar la eficiencia pública. Alvarado et. al (2024) mediante un modelo de ecuaciones estructurales por mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM, por sus siglas en inglés) encuentra que la COVID-19 está relacionada de forma negativa con el ahorro de agua potable, es decir, no aumentó el ahorro de agua potable. Rivera-Vásquez (2024) encuentra tres resultados importantes i) que la desnutrición de la provincia es superior al promedio nacional, ii) no han existido cambios estadísticamente significativos en el tiempo, iii) sus determinantes socioeconómicos se asocian con la pobreza y acceso a servicios públicos de calidad.

Requelme Paladines et. al (2024) revelan que durante el periodo de enero a septiembre de 2022, la provincia de Zamora Chinchipe generó 6.150 empleos directos y 18.450 empleos indirectos fruto de la minería a gran escala, subrayando el impacto relevante de la minería en la recaudación tributaria nacional. Alvarado-López y Arévalo-Jaramillo (2024) por su parte analizan la participación de las mujeres en la economía de países en desarrollo y encuentran que existe una brecha representativa en el caso de Argentina en comparación con Bolivia, Perú y Ecuador. Loaiza-Godoy y Camacho-Criollo (2024) encuentran evidencia que sugiere que mientras mejor capacitado sea el capital humano de un país, la cobertura vegetal de dicho país se conservará de mejor manera y luego a largo plazo todo esto se verá reflejado en un incremento del crecimiento económico. Pinzón y Rodríguez-Crespo (2024) encuentran que la innovación tecnológica, medida por las solitudes de patentes residentes y no residentes tiene un impacto positivo en el Producto Interior Bruto per cápita. Estos resultados muestran que el cambio tecnológico es real y desempeña un papel efectivo en el impulso de la producción económica y en la mejora de la calidad de vida de la población.

Por su parte, Pinzón y Guerrero-Riofrío (2024) revelaron que existe una relación de equilibrio tanto a corto como a largo plazo entre el consumo de energía no renovable y el índice de contaminación ambiental; así como, una relación causal. Por lo tanto, las políticas futuras deberían orientarse hacia el fomento del uso de energías renovables para lograr un crecimiento económico sostenible. Finalmente, López-Torres et. al (2024) estudian el impacto de la percepción de capacitación, experiencia e igualdad en el clima organizacional de empresas hoteleras de Cancún, Los Cabos, Nuevo Vallarta y Tecate, usando 718 encuestas a empleados de hoteles. Sus resultados indican que los constructos: capacitación, experiencia e igualdad afectan positivamente el clima organizacional, ya que explican el 51.5% de su varianza; la capacitación tiene un efecto moderado en experiencia y un efecto sustancial en igualdad. El estudio contribuye al conocimiento de las relaciones entre clima organizacional y los constructos; es original, al investigar factores que influyen en el clima organizacional de empresas hoteleras.

Cristian Ortiz
Editor Responsable Revista Económica
Universidad Nacional de Loja
Loja, Ecuador

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Determinantes de la disposición final del aceite domiciliario en la ciudad de Loja 2023

Determinants of the final disposal of household oil in the city of Loja 2023

Juan Cacay-Luzuriaga  ¹ | Noelia Ochoa-Salinas  ¹ |

Elisa Toledo-Macas  ¹

¹Universidad Técnica Particular de Loja

Correspondencia

Juan Cacay-Luzuriaga

Universidad Técnica Particular
de Loja

Email: jluzuri@gmail.com

Fecha de recepción

Agosto 2023

Fecha de aceptación

Diciembre 2023

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar las variables que influyen en la disposición final del aceite domiciliario usado en la ciudad de Loja. Para este propósito la metodología consiste en la aplicación de 382 encuestas a los hogares de las parroquias urbanas del cantón Loja, a partir de los datos obtenidos se aplicó un modelo Logit Multinomial, en el cual la variable dependiente dispone de siete categorías y se cuenta con ocho variables independientes. Los resultados permiten concluir que las categorías más relevantes de la variable dependiente fueron; desechó junto a la basura común y desechó en el desagüe, así mismo, se obtuvo que las variables con más significancia fueron edad, sexo y nivel de instrucción.

Palabras clave: Aceite de cocina usado, Hogares, Loja, Logit Multinomial.

Códigos JEL: Q5. Q53. Q56.

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the variables that influence the final disposal of used household oil in the city of Loja. For this purpose, the methodology consists of the application of 382 surveys to households in the urban parishes of the Loja canton. From the data obtained, a Multinomial Logit model was applied, in which the dependent variable has seven categories and there are eight independent variables. The results allow us to conclude that the most relevant categories of the dependent variable were discarded together with the common garbage and discarded in the drain, likewise, it was obtained that the most significant variables were age, sex and level of education.

Keywords: Used cooking oil, Households, Loja, Multinomial Logit.

JEL codes: Q5. W53. Q56

1 | INTRODUCCIÓN

El ambiente es un factor determinante para la supervivencia de los seres vivos y actualmente su contaminación es una de las problemáticas más relevantes para la sociedad. Es de conocimiento común que los recursos naturales están disminuyendo mientras que la producción de residuos aumenta (Wood, 2007). Específicamente, el aceite usado de cocina es un importante desperdicio de alimentos a nivel mundial, generado principalmente en áreas urbanas (Loizides et al., 2019).

Los aceites y grasas comestibles que se utilizan para la preparación de alimentos no pueden reutilizarse indefinidamente como resultado de la degradación causada por la oxidación y los procesos térmicos que ocurren durante la cocción y la fritura (Casas et al., 2023). Con el tiempo, la concentración de productos de degradación aumenta hasta un cierto nivel que convierte el aceite de cocina en un material nocivo que puede derivar en problemas de salud, por lo que debe desecharse (Rincón et al., 2019).

Debido al aumento constante del consumo de aceites y grasas de cocina en todo el mundo, la generación de aceites usados domiciliarios está aumentando rápidamente. Esto representa un importante desafío en la gestión de residuos en ciudades donde generalmente existen conductas inadecuadas y ausencia de regulaciones para la eliminación adecuada de este residuo.

En el caso de Ecuador no existe una buena disposición final del aceite usado por parte de los ciudadanos, y tampoco se realiza el seguimiento respectivo por parte de las autoridades a este tipo de residuos. Según datos recolectados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), se observa que en el año 2019 el 69.18 % los ecuatorianos depositaron los desechos de aceite y/o grasas junto con el resto de la basura, el 16.34 % lo botó, el 12.08 % lo utilizó como alimento para animales, el 1.61 % lo depositó en un centro de acopio o en un contenedor especial y finalmente el 0.79 % lo regaló o almacenó (INEC, 2020), lo que ocasiona que los mismos acaben teniendo un mal manejo que provoca que el problema de la contaminación se acentúe, afectando directamente las fuentes hídricas superficiales y subterránea (Cárdenas, 2021).

Específicamente, a nivel del cantón de Loja el gobierno local ha intentado implementar ordenanzas para la correcta disposición final de aceites y grasas, sin embargo, estas propuestas aún no se han logrado ejecutar por inconvenientes técnicos y logísticos. Bajo este contexto, se propone esta investigación cuyo objetivo es determinar las variables que influyen en la disposición final del aceite usado domiciliario en la ciudad de Loja durante el año 2023. Como ya se mencionó, este residuo peligroso genera impactos negativos que no hacen más que agravar la situación actual de crisis ambiental.

Por lo tanto, esta investigación contribuirá tanto al ambiente, a las entidades gubernamentales locales como a la sociedad en general. Con la información expuesta se obtendrán nuevos conocimientos sobre el impacto ambiental de este contaminante, se visibilizarán sus efectos y, finalmente, se brindarán recomendaciones para mejorar este problema. Es necesario mencionar que a nivel nacional las investigaciones realizadas sobre la problemática de la disposición de aceite de cocina usado, especialmente enfocadas en hogares son casi nulas. Por lo tanto, esta investigación se convertirá en un referente pionero a nivel nacional y local, permitiendo obtener un diagnóstico preciso de la situación actual y así promover la reducción de este problema.

La presente investigación se divide en cuatro secciones además de la introducción. En la sección 2 se presenta el marco teórico

y la evidencia empírica relacionada con el tema, brindando una base sólida para la presente investigación. En la sección 3 se presentan los datos y la metodología utilizada, lo que permite comprender el contexto y los enfoques utilizados en el estudio. La sección 4 expone los resultados obtenidos y se realiza una discusión sobre los hallazgos encontrados. Finalmente se presentan las conclusiones y posibles implicaciones de política con la finalidad de promover la sostenibilidad y reducir los impactos negativos en el medio ambiente.

2 | REVISIÓN LITERARIA

2.1 | La economía y su relación con el ambiente

La economía depende directamente de los factores ambientales, pues de estos se extrae los productos vitales para el consumo de los seres vivos, y a medida que la población incrementa el ecosistema sufre efectos negativos. En efecto, Malthus (1798) hizo referencia a que el crecimiento apresurado de la población y de las zonas industriales provocarían consecuencias negativas a la sociedad. Es así que, en su ensayo Principios de la población hizo referencia a que la población se expandía de forma geométrica mientras que la producción de alimentos lo hacía de forma lineal o aritmética, hasta llegar a un determinado momento que el crecimiento poblacional se vería estancado por la disputa de los recursos.

De igual manera, Marx (1959) [1894] también hizo referencia a la degradación de los recursos naturales por la explotación intensiva de la tierra, y de la pérdida de los bosques para dar paso a la agricultura y el desarrollo industrial. En este sentido, Pigou (1920) mencionó las externalidades positivas y negativas que generaba el uso de los recursos, que más adelante serviría para el análisis económico de los daños ambientales y así poder plantear posibles soluciones, así mismo, el autor enfatizó que la economía no podía actuar de forma libre, pues se haría uso de manera desproporcional de los recursos, priorizando el presente excluyendo el futuro.

Ante la necesidad de dar valor económico y social a los recursos naturales, se estableció el concepto de economía ambiental, por lo cual Perrotini y Ricker (1999) mencionaron que es la forma en que la humanidad busca alternativas ante la problemática del agotamiento de los recursos naturales. De manera similar, Chang (2005) menciona que la economía ambiental se basa en la teoría neoclásica donde los bienes son valorizados de acuerdo con su abundancia o rareza. Entonces la economía ambiental aborda la interacción que existe entre la sociedad y la naturaleza, donde se obtienen las materias primas, la elaboración de nuevos productos, el uso y su posterior desecho, alterando el ciclo de regeneración natural (Labandeira et al., 2007).

En este contexto, se introdujo el término de economía verde que según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2011) misma que busca la eficiencia en la producción, distribución consumo de los recursos logrando un bienestar sostenido a largo plazo, mitigando los efectos adversos causados por las interacciones de la humanidad en un entorno macroeconómico (Fatheuer et al., 2016). Este cambio de paradigma intenta una transición de una economía tradicional de ciclos abiertos a una de ciclos cerrados, es decir, a una economía circular donde se extienda la vida útil de los bienes y generando la menor cantidad de residuos (Jiménez, 2012).

2.2 | Economía Circular

La economía circular es un concepto que se refiere a un modelo económico que busca reducir los residuos y minimizar el uso de recursos naturales mediante la reutilización, reciclaje y recuperación de productos, materiales y recursos en lugar de desecharlos después de su vida útil. En contraste con el modelo lineal tradicional de "tomar, hacer, desechar", la economía circular se basa en los

principios de cerrar los ciclos de vida de los productos, promover la regeneración de los recursos y fomentar la sostenibilidad (Garabiza et al., 2021).

Esta rama de la economía se enfoca en darle un giro al proceso de producción y consumo lineal, y se centra en el reciclaje, reutilización, reparación, elaboración a partir de material usado, en intercambio de bienes, cambiando el modelo el modelo lineal de producción (Chobanova, 2020) como se puede evidenciar en la figura 2.



Figura 1. Comparación entre economía lineal y economía circular

Como se mencionó este tipo de economía nace en respuesta a la economía lineal, pues la búsqueda de aumentar la vida útil de los productos y materiales es importante para lograr disminuir la contaminación ambiental, además se conseguiría beneficios sociales aparte de los ambientales, lo cual procuraría una mayor sostenibilidad de

los recursos que ofrece el ambiente en torno a la globalización (Espaliat, 2017). Para su implementación se basa en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, en concreto los objetivos 12 (Producción y Consumo Sostenible) y 13 (Acción por el Clima).



Figura 2. Economía circular

La economía circular implica cambios en toda la cadena de suministro, desde el diseño y la producción hasta el consumo y la gestión de residuos. Se requiere una colaboración entre diferentes sectores y actores, como empresas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y consumidores, para crear un sistema económico más sostenible y eficiente.

2.3 | Evidencia Empírica

La disposición final del aceite de cocina usado por parte de los hogares es un tema de gran relevancia y preocupación ambiental. En este sentido, Castro y Giraldo (2014) se enfocaron en explorar la conciencia ambiental de la población con respecto a los factores y riesgos asociados al aceite vegetal usado. Mediante entrevistas aplicadas a 58 familias en la localidad de Kennedy, los investigadores obtuvieron resultados reveladores, se encontró que en promedio las familias encuestadas utilizaban un litro de aceite al mes, pero la mayoría desconocía el impacto negativo que este contaminante genera.

Además, se destacó que la implementación de un proyecto de recolección y transporte de este residuo era viable, ya que no requería avances tecnológicos y la población mostraba disposición para aprovechar dicho servicio.

Por otra parte, González-Canal y González-Ubiera (2015) evidenciaron las complicaciones que surgen en las redes de saneamiento cuando el aceite de cocina usado es vertido de manera inapropiada por los desagües. Este manejo inadecuado del aceite no solo ocasionaba daños en la infraestructura de dichas redes, sino también en el medio ambiente. Además, se demostró que esta acción de desechar directamente este residuo por el desagüe generaba costos más elevados para la sociedad en general, los cuales podrían haber sido evitados mediante una correcta recolección y un adecuado reciclaje del aceite de cocina usado.

Por su parte, Nasello (2019) evaluó la posibilidad de transformar en materia prima para la generación de biocombustible los residuos de aceite domiciliario usado, con la finalidad de evitar su disposición inadecuada en vertederos y desagües.

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Tandil, Buenos Aires, a través de entrevistas y constó de dos etapas: la recopilación de información de poseedores de este contaminante y el análisis de factibilidad para la generación de biodiesel según los estándares del manual de biocombustibles. Los resultados revelaron que en Tandil anualmente se producen alrededor de 192.093 litros de este residuo, de los cuales el 60% (116.000 litros) se desecha junto con la basura o por el desagüe, en vez de ser utilizado para generar biodiesel.

Adicionalmente, Bulent y Gulay (2019) se centraron en el conocimiento con el que contaban los consumidores sobre la correcta disposición del aceite de cocina usado, mediante encuestas a 408 participantes seleccionados al azar en diferentes regiones, se determinó que más del 50% desconoce los efectos negativos de los aceites usados en el ambiente y carece de conocimiento sobre la ubicación de las unidades de recolección de desechos líquidos y los proyectos implementados en sus comunidades.

Además, se observó que a pocos participantes les preocupaba el destino final de los desechos líquidos peligrosos recolectados por los municipios, así como la confiabilidad de los métodos utilizados. En general, se concluyó que el comportamiento de los usuarios en el uso y eliminación del aceite de cocina fue decepcionante, y que

la recolección de estos residuos está muy por debajo de los estándares de los países con economías fuertes.

Por su parte, Hidalgo-Crespo et al. (2020) en la ciudad de Guayaquil, se determinó que la generación promedio diaria per cápita de este contaminante es de 5.11 gramos. Esto implica que en un año se producen cerca de 5.036 toneladas de residuos de aceite en la ciudad. Por otra parte, se demostró que el estatus social influye en la generación de este residuo, además los resultados revelaron que, la capacidad de consumir alimentos fuera de casa era más elevada a mayor nivel de estatus económico, lo que reducía la necesidad de cocinar en casa. En contraste, Por otro lado, la necesidad de cocinar en casa era más alta cuando el nivel de estatus era menor.

Por su parte, Pierini et al. (2021) se enfocaron en la generación y gestión de residuos por parte de los hogares en la ciudad de Buenos Aires. Utilizando un enfoque de conciencia ciudadana, se cuantificó la cantidad y composición de los residuos generados, y se evaluaron los comportamientos de gestión a un total de 525 hogares que participaron en el estudio, clasificando y pesando sus residuos durante una semana. Se encontró que la generación diaria de residuos fue de 430 gramos por persona, siendo el 50% de origen orgánico, el 29% de residuos era reciclable y finalmente el 21% no reciclable. Además, se pudo evidenciar que la mayoría de los hogares, en total un 81% si realizaron la clasificación de sus residuos, donde tan solo un 24% realizó compost con sus residuos orgánicos.

Finalmente, Pozo (2022) se centró en el manejo y disposición final del aceite vegetal, con el objetivo de generar conciencia y promover buenas prácticas para reducir la contaminación ambiental. El estudio adoptó un enfoque descriptivo mixto, utilizando observación directa, encuestas y entrevistas para recopilar datos. Los resultados revelaron que el 88% de los encuestados no tenía buenas prácticas en el manejo del aceite vegetal usado, y el 92% desconocía los impactos negativos de estos desechos. Como conclusión, se propone fomentar el microemprendimiento para elaborar productos basados en el aceite vegetal usado como una manera de reducir las malas acciones de la población.

3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 | Área de estudio

El Cantón Loja, situado en la región sur de Ecuador, abarca una extensa área de 1893 km², lo que lo convierte en el cantón más amplio de la provincia de Loja. Se encuentra a una altitud de 2100 msnm, con rangos que oscilan entre los 1200 y 3800 msnm. El clima es semihúmedo, presentando una temperatura promedio anual de 15 °C (ver figura 3).

3.2 | Datos

Los datos utilizados para esta investigación se obtuvieron a través de la aplicación de una encuesta a 382 hogares del sector urbano del cantón Loja. Cabe mencionar que para la aplicación de las encuestas se utilizó el muestreo aleatorio estratificado, tal como se detalla en la tabla 1.

El cantón Loja tiene 19 parroquias, 13 de ellas rurales que conforman la Zona 1, Zona 2 y Zona 3; y las seis parroquias urbanas que constituyen la Zona 4, es así que, el área de estudio para la presente investigación comprende la zona urbana (ver figura 4).

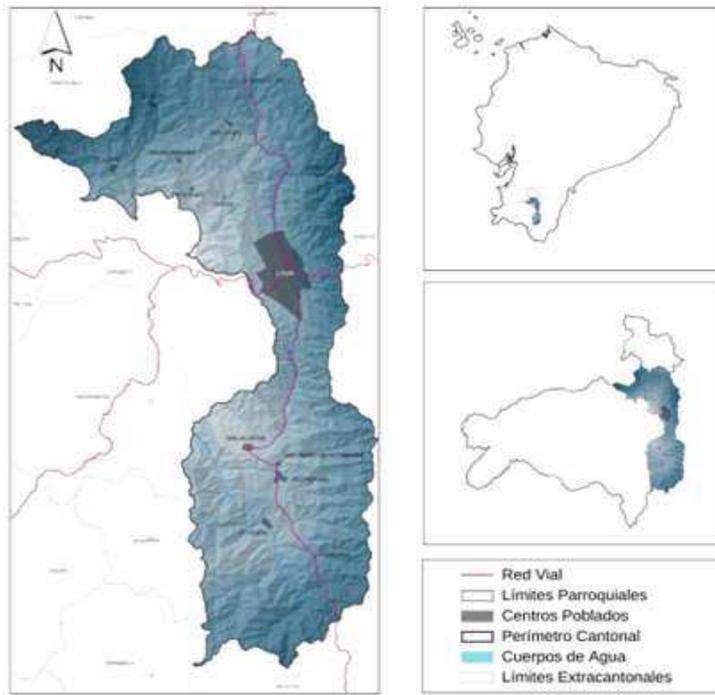


Figura 3. Ubicación geográfica del cantón Loja

3.2.1 | Operacionalización de las variables

La variable dependiente es la disposición final del aceite usado domiciliario, la cual, fue adaptada del manual de buenas prácticas ambientales del INEC (2020), misma que cuenta con 7 categorías. Además, a partir de los estudios de Bulent y Gulay (2019), Serrano

(2019) y Pozo (2022) se determinaron como variables independientes la edad, sexo, estado civil, nivel de instrucción, actividad ocupacional, ingreso, capacitación ambiental y conocimiento sobre el daño ambiental, mismas que se encuentran detalladas en la tabla 2.

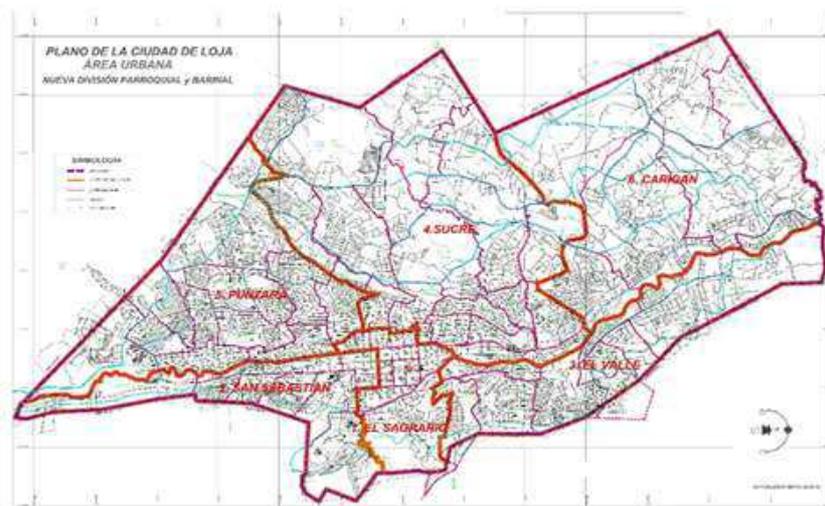


Figura 4. Plano de la ciudad de Loja

Tabla 1. Resultado del modelo logístico de emparejamiento

Parroquia	Población	Número de hogares	Número de Encuestas
El Valle	25,337	5,758	37
Sucre	73,876	16,790	108
El Sagrario	27,146	6,170	40
San Sebastián	37,216	8,458	54
Carigán	36,171	8,221	53
Punzara	61,160	13,900	90
Total	260,906	59,297	382

Notas: Elaborado por los autores

Tabla 2. Operacionalización de las variables

Variable dependiente	Denominación	Tipo	Categorización
Disposición final del aceite doméstico usado	DADU	Variable cualitativa nominal	1 = Depósito en el tacho verde o negro según corresponda
			2 = Enterró o botó
			3 = Preparó compost
			4 = Utilizó como alimento para animales
			5 = Depositó en centro de acopio o contenedor especial
			6 = Regaló o almacenó
			7 = Desechó en el desagüe
Edad	ED	Variable cuantitativa	
Sexo	SEX	Variable cualitativa nominal	0 = Masculino 1= Femenino
Estado civil*	ECIV	Variable cualitativa nominal	0 = Soltero/a 1 = Casado/a
Nivel de instrucción	NIN	Variable cualitativa ordinal	1= Ninguna
			2= Centro de albanización
			3= Jardín de infantes
			4= Primaria
			5= Educación básica
			6= Secundaria
			7= Educación Media /Bachillerato
			8= Superior no universitario
			9= Superior universitario
			10= Post-grado

Variable dependiente	Denominación	Tipo	Categorización
Principal actividad ocupacional	PAO	Variable cualitativa nominal	1 = Empleado/Obrero de Gobierno\Estado
			2 = Empleado/Obrero Privado
			3 = Empleado/Obrero Tercerizado
			4 = Jornalero o Peón
			5 = Patrono
			6 = Cuenta propia
			7 = Trabajador no remunerado del hogar
			8 = Trabajador no remunerado de otro hogar
			9 = Ayudante No Remunerado de asalariado/Jornalero
			10 = Empleado(a) Doméstico(a)?
			11 = Jubilado
			12 = Rentista
			13 = Estudiante
			14 = Desempleado
Ingreso familiar mensual	IFM	Variable cuantitativa	No aplica
Capacitación de contaminación ambiental	CCA	Variable cualitativa nominal	0= No 1= Si
Conocimiento de los daños ambientales que produce la incorrecta disposición de aceite domiciliario usado	IDADU	Variable cualitativa nominal	0= No 1= Si

Notas: *En la variable de estado civil, la categoría 0 hace referencia a soltero/a, separado/a, divorciado/a y viudo/a; mientras que, la categoría 1 hace referencia a casado/a y unión libre.

3.3 | Estrategia econométrica

Debido a las características de la variable dependiente y de las independientes se determinó usar un modelo econométrico Logit Multinomial (MRLM), y así determinar las probabilidades que los hogares realicen alguna de las opciones para disponer del aceite usado domiciliario. Este modelo se fundamenta en la distribución acumulada logística multivariada y contribuye a que los resultados difieran para cada respuesta en un conjunto discreto de posibilidades y se representa a partir de las siguientes ecuaciones.

$$P(Y = j|X) = \frac{\exp(X[\beta_j])}{1 + \sum_{k=1}^J \exp(X\beta_k)} = p_j(X, \beta) \quad (1)$$

$$P(Y = 0|X) = \frac{1}{1 + \sum_{h=1}^J \exp(X\beta_h)} = p_0(X, \beta) \quad (2)$$

Una vez detalladas las variables que se usarán para el desarrollo de este trabajo se procede a especificar el modelo logit multinomial. En la siguiente ecuación se incluye la probabilidad de que la variable regresora no considere la categoría base y que tome cualquier otra opción, es así que, se la representa de la siguiente manera:

$$P_{DADU=j} = \frac{e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}}{1 + \sum e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}} \tag{3}$$

Además, con la finalidad de observar las probabilidades para la categoría base, se obtienen los efectos marginales, los cuales se expresan de la siguiente manera:

$$P_{DADU=2} = \frac{e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}}{1 + \sum e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}} \tag{4}$$

4 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 | Resultados del Modelo Logit Multinomial

Para su análisis se hace énfasis en la decisión de que los hogares elijan una de las opciones consideradas al momento de desechar el aceite usado domiciliario, es así que, en la tabla 4, se exponen los resultados de los coeficientes del modelo logit multinomial y su respectiva significancia

individual, en este apartado se toma en cuenta el signo que posee el coeficiente, si tiene signo positivo la probabilidad aumenta y si tiene signo negativo dicha probabilidad disminuye.

Tabla 3. Coeficientes del modelo Logit multinomial

	Enterró o botó	Preparó compost	Utilizó como alimento para animales	Depositó en centro de acopio o contenedor	Regaló o almacenó	Desechó en el Desagüe
ED	-0.0326* (-2.57)	-0.0276 (-1.11)	-0.00790 (-0.40)	0.00388 (0.09)	-0.0349* (-1.80)	-0.0297** (-3.01)
SEX	0.468 (1.35)	-1.116 (-1.58)	1.350* (1.69)	-1.136 (-0.90)	0.748 (1.36)	-0.428 (-1.61)
ECIV	0.279 (0.79)	1.537* (1.66)	0.685 (1.15)	-1.198 (-0.86)	0.118 (0.23)	0.363 (1.22)
NIN	-0.201* (-1.73)	0.0560 (0.23)	-0.254 (-1.40)	-0.159 (-0.33)	-0.0143 (-0.08)	0.0373 (0.37)
PAO	-0.0243 (-0.52)	0.146 (1.55)	0.0196 (0.22)	-0.0209 (-0.13)	0.00000971 (0.00)	0.0303 (0.84)
IFM	-0.000150 (-0.60)	-0.0015* (-1.89)	-0.00143** (-1.94)	0.000265 (0.38)	-0.000147 (-0.41)	-0.000228 (-1.15)
CCA	-0.0300* (-0.08)	-1.124 (-1.00)	0.106 (0.14)	-0.286 (-0.21)	-0.885 (-1.42)	-0.354 (-1.14)
IDADU	-0.399 (-1.19)	0.563 (0.81)	-0.0135 (-0.02)	13.00 (0.03)	0.548 (1.09)	-0.494* (-1.82)
Constante	1.518 (1.15)	-2.113 (-0.75)	-2.108 (-0.83)	-11.81 (-0.03)	-1.557 (-0.76)	1.469 (1.36)

Notas: Estadísticos t entre paréntesis; * p <0.10; ** p<0.05; *** p <0.001

Conforme se evidencia en la tabla 4, en la categoría enterró o botó, las variables estadísticamente significativas son edad, NIN y CCA, con signo negativo. En ese sentido, a medida que la edad aumenta, entre más alto es el nivel de instrucción, o si las personas han recibido capacitaciones sobre la contaminación ambiental, la probabilidad de que entierren o boten el residuo de aceite disminuye.

En la categoría preparó compost, las variables que son estadísticamente significativas son el estado civil y el ingreso familiar mensual con signos positivo y negativo, respectivamente. Es decir, la probabilidad de que los casados preparen compost con el aceite usado, aumenta; por otro lado, si el ingreso familiar mensual aumenta, la probabilidad de preparar compost disminuye.

En la categoría utilizó como alimento para animales se puede apreciar que, las variables sexo e ingreso familiar mensual son estadísticamente significativas con signo positivo y negativo respectivamente. Es así que, las mujeres tienen mayor probabilidad de utilizar el aceite usado como alimento para los animales. Por otro lado, a medida

que el ingreso familiar mensual aumente, la probabilidad de utilizar el aceite como alimento para los animales disminuye.

En la categoría depositó en centro de acopio o en contenedor especial, ninguna de las variables es estadísticamente significativa. Al analizar la categoría regaló o almacenó, la variable edad es estadísticamente significativa, signo negativo, es decir, a medida que la edad aumenta, la probabilidad de que se regale o almacene el aceite usado disminuye.

Por último, para la categoría desechó en el desagüe, las variables edad y conocimiento sobre la contaminación ambiental que produce la incorrecta disposición del aceite domiciliario usado son estadísticamente significativas, ambas con signo negativo. Lo que quiere decir que, a medida que la edad aumenta, y a mayor sea el conocimiento de la contaminación que produce la incorrecta disposición, la probabilidad que se deseche este residuo por el desagüe disminuye.

Tabla 4. Efectos marginales del modelo Logit multinomial

	Enterró o botó	Preparó compost	Utilizó como alimento para animales	Depositó en centro de acopio o contenedor	Regaló o almacenó	Desechó en el Desagüe
ED	-0.0023 (-1.46)	-0.0001 (-0.37)	0.0003 (0.57)	0.0000003 (0.00)	-0.0009 (-0.93)	-0.0039* (-1.92)
SEX	0.0835* (1.88)	-0.0160 (-1.53)	0.0321* (1.80)	-0.00002 (-0.00)	0.0426 (1.61)	-0.1473*** (-2.74)
ECIV	0.0098 (0.21)	0.0191 (1.48)	0.0109 (0.82)	-0.00002 (-0.00)	-0.0058 (-0.22)	0.0499 (0.82)
NIN	-0.0301** (-2.03)	0.0012 (0.36)	-0.0053 (-1.15)	-0.000002 (-0.00)	0.0007 (0.08)	0.0231 (1.15)
PAO	-0.0058 (-0.96)	0.0020 (1.39)	0.0002 (0.12)	-0.00000004 (-0.00)	-0.0005 (-0.15)	0.0075 (1.03)
IFM	0.00000356 (0.11)	-0.00002* (-1.85)	-0.00003** (-2.10)	0.000000006 (-0.00)	0.00000134 (0.07)	-0.00002 (-0.49)
CCA	0.0268 (0.51)	-0.0113 (-1.02)	0.0719 (0.38)	-0.0000011 (-0.00)	-0.0338 (-1.44)	-0.0592 (-0.96)
IDADU	-0.0354 (-0.83)	0.0112 (1.00)	0.0041 (0.33)	0.0127 (1.25)	0.0422 (1.63)	-0.1057** (-1.97)

Notas: Estadísticos t entre paréntesis; * p <0.10; ** p<0,05; *** p <0.01; **** p <0.001

4.2 | Resultados de los efectos marginales del Modelo Logit Multinomial

A continuación, en la tabla 5 se muestra los resultados de los efectos marginales, en este apartado se toma en cuenta el signo y el valor del coeficiente, por lo tanto, el signo denota si aumenta o disminuye la probabilidad, mientras que, el valor expresa el porcentaje en que esta probabilidad aumenta o disminuye.

De acuerdo con la tabla 5, la categoría enterró o botó, las variables que son estadísticamente significativas son el sexo y el nivel de instrucción. Es así que, que el hecho de ser mujer aumenta la probabilidad de enterrar o botar este desecho en un 8.35 % y a medida que aumenta el nivel de instrucción, esta probabilidad disminuye en un 3.01 %. Para la categoría preparó compost, la variable ingreso familiar mensual es la única estadísticamente significativa, es decir que, a medida que aumenta el ingreso familiar, la probabilidad de preparar compost disminuye en 0.002 %. En la categoría utilizó como alimento para animales, las variables sexo e ingreso familiar mensual, son estadísticamente significativas, por lo tanto, el hecho de ser mujer, la probabilidad de que utilice este residuo como alimento para animales aumenta en un 3.21 %, mientras que, si el ingreso familiar mensual aumenta, esta probabilidad disminuye en 0.003 %. Para el caso de las categorías de depositó en centro de acopio o contenedor especial y regaló o almacenó, ninguna de las variables es estadísticamente significativa.

Finalmente, en la categoría de desechó por el desagüe, las variables edad, sexo y conocimiento del daño ambiental que produce la incorrecta disposición del aceite doméstico usado son estadísticamente significativas, es así que, a medida que aumenta la edad, el hecho de ser mujer, y al tener conocimiento sobre los daños ambientales que produce la incorrecta disposición del aceite, la probabilidad de que se deseché por desagüe disminuye en 0.39 %, 14.73 % y 10.57 % respectivamente.

5 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados derivados de la modelación de econométrica de los determinantes de la disposición final de aceite usado domiciliario se relacionan con algunos estudios descritos en la evidencia empírica. Nuestros hallazgos permiten concluir que, a medida que el ingreso familiar mensual aumenta, la probabilidad de que se prepare compost disminuye, cuyos resultados tienen similitud con lo expresado por Hidalgo-Crespo et al., (2020) los cuales mencionan que, a mayor estatus social, es decir a mayores ingresos económicos el consumo de alimentos fuera del hogar aumenta, disminuyendo la posibilidad de realizar compost con el residuo de aceite.

Así mismo, para la categoría depositó en centro de acopio o contenedor especial, ninguna de las variables resultó significativa, lo que se relaciona con el estudio de Bulent y Gulay (2019) puesto que en este estudio la mayor parte de personas no realiza la actividad incluso habiendo estos contenedores en sus barrios.

Por otra parte, con los resultados obtenidos se puede destacar que al tener un mayor conocimiento de los efectos que produce la incorrecta disposición del aceite usado de cocina los hogares tienden a disminuir la probabilidad de desechar estos restos residuos por el desagüe, lo que valida lo encontrado en los estudios por Castro y Giraldo (2014), González Canal y González Ubiera (2015) y Nasello (2019) que mencionan que la mayor parte de la población que no cuenta con conocimiento adecuado sobre el impacto ambiental negativo que este residuo genera al ambiente, tiende a desecharlo directamente por el desagüe sin brindar ningún tipo de tratamiento.

6 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Los resultados de este estudio en relación con la evidencia empírica utilizada muestran que el ingreso familiar mensual, sexo, el conocimiento sobre los efectos ambientales y la disponibilidad de sistemas de recolección de aceite usado son factores relevantes en la disposición final de este residuo en los hogares. Estos hallazgos contribuyen al entendimiento de los determinantes de la disposición final del aceite domiciliario usado y pueden servir como base para la implementación de políticas y prácticas más sostenibles en relación con este tipo de residuo.

Asimismo, hay que destacar la necesidad de realizar investigaciones más detalladas y focalizadas en el ámbito doméstico, con el fin de comprender mejor las particularidades y desafíos asociados a la gestión del aceite usado en el contexto de los hogares. Pues la falta de conocimiento sobre este tema resalta la importancia de futuros estudios que aborden específicamente esta problemática y contribuyan a la formulación de prácticas y políticas efectivas de manejo sostenible del aceite usado a nivel residencial.

Además, se cree conveniente destacar que cuando se realicen este tipo de investigaciones es necesario que se les dé un enfoque sobre la cuantificación de los costos sociales y económicos, puesto que sería crucial para comprender los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de un sistema de recolección de residuos de aceite vegetal usado, lo que permitiría tomar decisiones informadas sobre su viabilidad y optimización, debido a que, al considerar la cuantificación de estos costos, se obtiene una visión integral y precisa de los recursos necesarios y los beneficios potenciales asociados con la implementación del sistema propuesto, permitiendo evaluar su factibilidad en términos de impacto y rentabilidad, brindando una base sólida para la toma de decisiones informadas, ya sea en la etapa inicial de diseño y planificación, así como en la etapa de implementación y ejecución. Es importante que la autoridad municipal establezca políticas claras sobre la correcta disposición del aceite de cocina usado, las cuales garanticen un control estricto para que de esta manera se evite que se desechen en lugares

que puedan afectar los recursos naturales, por lo que, es necesario que se lleve a cabo una campaña de concientización a nivel de escuelas y parroquias para informar a los hogares sobre las implicaciones ambientales de una gestión incorrecta del aceite de cocina usado, la cual debe destacar la importancia de no desechar el aceite usado por el desagüe, el suelo o la basura para evitar sus efectos en el ambiente, debido a que, es necesario abordar esta problemática de manera urgente, mediante la implementación de un sistema de gestión integral que involucre a las autoridades municipales, instituciones educativas y la comunidad en general.

Finalmente, se deben proporcionar pautas claras sobre cómo almacenar, recolectar y entregar el aceite usado de manera segura y responsable, por último, es crucial promover la concienciación y la educación ambiental en los hogares, destacando los peligros asociados al incorrecto manejo del aceite usado y brindando información sobre alternativas sostenibles, como el reciclaje y la entrega en puntos de recolección especializados. La colaboración entre diferentes actores y la participación activa de la ciudadanía son fundamentales para establecer una cultura de responsabilidad ambiental que contribuya a proteger la salud pública y preservar el entorno natural de la ciudad de Loja.

Referencias bibliográficas

- [1] Bulent, I & Gulay, O. (2019). Consumers' knowledge, attitude and behavioural patterns towards. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05078-1>
- [2] Cárdenas, N. (2021). Gestión integral del aceite usado de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare. [Tesis de maestría, Universidad Escuela de Administración de Negocios]. Biblioteca digital Minerva. <http://hdl.handle.net/10882/10500>
- [3] Casas, L. C., Orjuela, A., & Poganietz, W. R. (2023). Sustainability assessment of the valorization scheme of used cooking oils (UCOs): the case study of Bogotá, Colombia. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-17.
- [4] Castro, M., & Giraldo, L. (2014). Análisis de viabilidad técnica, financiera y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento. Caso de estudio: en el conjunto residencial súper manzana, 5 barrio Tintalá la en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C. [Proyecto de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Facultad de ciencias ambientales. Administración y gestión ambiental. Bogotá D, C, Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/843>
- [5] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Construir un futuro mejor: acciones para fortalecer la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (LC/FDS.4/3/Rev.1), Santiago, 2021. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46682/6/S2100125_s.pdf
- [6] Chang, M. (2005). La economía ambiental En: Foladori, G. y Pierri, N. (coordinadores) ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. México, Universidad autónoma de Zacatecas, pp 175 - 188.
- [7] Chobanova, R. (2020). Circular Economy as a New Stage of Economic Development. In *Circular Economy-Recent Advances, New Perspectives and Applications*. IntechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.94403>
- [8] Espaliat, M. (2017). Economía Circular y Sostenibilidad: Nuevos enfoques para la creación de valor. Createspace Independent Publishing Platform, 27-58. <https://bit.ly/2k9zzfx>
- [9] Fatheuer, T., Fuhr, L., y Ummubig, B. (2016). La economía verde por dentro. Promesas y trampas. Editorial Fundación Heinrich Boll México, Centroamérica y El Caribe. <https://bit.ly/3Oz6HHG>
- [10] Garabiza, B., Prudente, E., y Quinde, K. (2021). La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. *Revista espacios*. 42 (02). 222-237. DOI: 10.48082/espacios-a21v42n02p17
- [11] González Canal, I., y González Ubierna, J. (2015). Aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras. *Aguasresiduales*. Info, 1-8
- [12] Hidalgo-Crespo, J., Coello-Pisco, S., Crespo-Vaca, T., López-Vargas, A., Borja-Caicedo, D., Martínez-Villacrés, H. (2020). Domestic waste cooking oil generation in the city of Guayaquil and its relationship with social indicators. In 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education Caribbean Conference for Engineering and Technology: "Engineering, Integration, and Alliances for a Sustainable Development Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on a Knowledge-Based Economy", LACCEI 2020 (Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology). Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions.
- [13] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2020). Información Ambiental en Hogares ESPND 2019. <https://bit.ly/3QdEkik>
- [14] Jiménez, L. (2012). La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo. Crisis y medio ambiente: ¿Oportunidad o retroceso? 42. <https://bit.ly/3OwnJpi>
- [15] Labandeira, X., León, C., y Vázquez, M. (2007) Economía ambiental. (1º ed) Pearson Educación S.A., Madrid.
- [16] Loizides, M. I., Loizidou, X. I., Orthodoxou, D. L., & Petsa, D. (2019). Circular bioeconomy in action: collection and recycling of domestic used cooking oil through a social, reverse logistics system. *Recycling*, 4(2), 16.
- [17] Marx, K. (1959) [1894]. Capital. V. III. Foreign Languages House, Moscú.
- [18] Malthus, T. (1798). Ensayo Sobre el Principio de la Población. México, D.F. Fondo de Cultura Económica. Ministerios del Ambiente y Desarrollo Sostenible en Ecuador. Acuerdo Ministerial No. MAATE-2022-xxx.
- [19] Municipio de Loja. (2020). Recolección, almacenamiento, manejo y disposición final de aceites y grasas. <https://bit.ly/3b1GamG>

- [20] Nasello, M. (2019). Tratamiento de los aceites vegetales usados y evaluación de su factibilidad técnica como materia prima en una planta de biodiesel en la ciudad de Tandil. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos. <https://bit.ly/3Lo3BTi>
- [21] Perrotini, I. y Ricker, M. (1999). Algunas reflexiones sobre la economía ambiental: Introducción al número especial. *Investigación Económica* 59, 227.
- [22] Pierini, V., Mazzeo, N., Cazenave, M y Semmartin, M. (2021). Waste generation and pro-environmental behaviors at household level: A citizen science study in Buenos Aires (Argentina). <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105560>
- [23] Pigou, A. (1920). *Income*. Mcmillan, Londres. Pozo, J. (2022). Estudio del manejo y disposición final del aceite vegetal usado en la Cooperativa El Fortín-Guayaquil (Tesis de obtención de grado, Universidad de Guayaquil). Repositorio Universidad de Guayaquil. <https://bit.ly/3I1i0Ve>
- [24] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (PNUMA), (2011). *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Síntesis para los encargados de la formulación de políticas.* <https://bit.ly/3VaXUhm>
- [25] Serrano, D. (2019). Evaluación del uso y disposición final del aceite vegetal residual proveniente de comedores en General Villamil Playas, Ecuador [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <https://bit.ly/3sWyTds>
- [26] Rincón, L. A., Cadavid, J. G., & Orjuela, A. (2019). Used cooking oils as potential oleochemical feedstock for urban biorefineries—Study case in Bogota, Colombia. *Waste Management*, 88, 200-210.
- [27] Ruiz, G. (2022). Economía circular: ¿un enfoque económico en la producción o en el ser humano y el medio ambiente? *Revista De La Academia*, (33), 84-92. <https://doi.org/10.25074/0196318.33.2312>
- [28] Wood, C. R. (2007). Economic and environmental impacts of collecting waste cooking oil for use as biodiesel under a localized strategy.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

La utopía de la eficiencia pública en Ecuador: Un análisis institucional

The utopia of public efficiency in Ecuador: An institutional analysis

Mario Contreras-Jaramillo  ¹

María Tituaña-Castillo  ¹

| Elisa Toledo-Macas  ¹

¹Departamento de Economía de la Universidad ,
Técnica Particular de Loja, Ecuador.

Correspondencia

Ph.D. Mario Contreras-Jaramillo, Departamento
de Economía, de la Universidad Técnica Particular
de Loja, Ecuador.

Email: macontreras@utpl.edu.ec

Fecha de recepción

Septiembre 2023

Fecha de aceptación

Noviembre 2023

RESUMEN

La presente investigación busca evidenciar la situación real que atraviesan las instituciones públicas del Ecuador en términos de eficiencia. Para muchos expertos, hablar de eficiencia es referirse a algo imposible, algo utópico, y es precisamente lo que la historia ha demostrado, que las instituciones públicas carecen de eficiencia lo que ha generado malestar en la ciudadanía. En este sentido, se ha tomado como estudios de caso a cuatro instituciones públicas ecuatorianas para determinar su grado de eficiencia, mediante una técnica no paramétrica que utiliza variables inputs y outputs para la determinación de la eficiencia por unidad de estudio y de forma conjunta, denominada Análisis Envoltante de Datos. Los resultados muestran niveles insuficientes de eficiencia pública en la prestación de servicios. Se utilizó una técnica de georreferenciación para ilustrar los resultados a través de mapas temáticos que permiten entender la información a mayor precisión. El estudio muestra los fallos y problemas que deben ser superados para mejorar y prestar un servicio público de calidad.

Palabras clave: Eficiencia, DEA, Desarrollo, Políticas Públicas, Gobierno.

Códigos JEL: H00. H11. H41.

ABSTRACT

This research seeks to highlight the real situation that public institutions go through in terms of efficiency. For many experts, to speak of efficiency is to refer to something impossible, something utopian, and that is precisely what history has shown, that public institutions lack efficiency, which has generated discomfort in citizens. In this sense, four Ecuadorian public institutions have been taken as case studies to determine their degree of efficiency, using a non-parametric technique that uses inputs and outputs variables for the determination of efficiency per unit of study and jointly, called Data Envelope Analysis (DEA). A georeferencing technique was used to illustrate the results through thematic maps that allow understanding the information more precisely. The study shows the failures and problems that must be overcome to improve and provide a quality public service.

Keywords: Efficiency, DEA, Development, Public Policies, Government.

JEL codes: H00. H11. H41.

1 | INTRODUCCIÓN

Hablar de eficiencia pública en la actualidad es una utopía, un deseo y sobre todo una preocupación latente en países desarrollados y especialmente en aquellos que están en proceso. Pero ¿de dónde surge esta preocupación?, de manera principal, de los ciudadanos que están interesados en conocer la realidad de las instituciones gubernamentales en términos de eficiencia respecto a su administración, gestión, y sobre todo en el manejo de los recursos financieros y la capacidad para suministrar bienes y servicios a toda la sociedad. Los países desarrollados en su gran mayoría son los que se han preocupado por mejorar su administración con el objetivo de conseguir que ésta sea más eficiente y ágil y sobre todo que pueda adaptarse a las necesidades de los ciudadanos, sin que ello se traduzca en un incremento de la presión fiscal, sino que incluso se tienda a la contención o reducción del gasto público. Según Moreno y González (2010) existen 5 economías que destacan por su eficiencia pública, Singapur es a menudo elogiado por su gobierno eficiente, baja corrupción y capacidad para implementar políticas efectivas, Dinamarca se destaca por tener un gobierno eficiente y transparente, así como una participación ciudadana activa en la toma de decisiones, así mismo, Suiza es conocida por su administración pública eficiente y baja corrupción, así como por la calidad de sus servicios públicos. Finlandia ha sido reconocida por su enfoque eficiente en la gestión de recursos públicos, particularmente en áreas como la educación y la salud y por último, Nueva Zelanda es considerada eficiente en la administración pública, con un énfasis en la innovación y la mejora continua. Estas economías han de mostrado ser modelo de ejemplo para aquellas que aún mantiene niveles precarios de eficiencia y en la que viven con preocupación por su futuro.

Según Contreras (2022) Esta preocupación, no ha sido un tema prioritario para muchas personas, especialmente para los gobiernos de turno, y esto no porque se dude de su importancia o relevancia, sino más bien se debe a la necesidad de dar prioridad a otros intereses "más" relevantes, y de "mayor" urgencia como lo es el crecimiento y concretamente el económico. Otra de las razones por las cuales la eficiencia no ha trascendido en el sector público se debe a que pondría en "riesgo" los intereses particulares de grupos específicos del territorio.

Sin embargo, es necesario resaltar que la mayor parte de la sociedad solo le interesa conocer la cantidad de oferta de bienes y servicios públicos de la que pueden disponer, es decir, que tan eficientes son las administraciones públicas al generar bienes y servicios para satisfacer sus necesidades. Haciendo hincapié esta preocupación en lo que expresa la teoría microeconómica que: mientras exista una oferta considerable de bienes, mayor será el grado de satisfacción de la población respecto a la actuación del sector público. No obstante, la eficiencia no sólo se la puede medir en términos cuantitativos, los números pueden mostrar verdades, pero también mentiras.

A lo largo de la última década, los gobiernos de los países desarrollados han acentuado su interés por los resultados generados mediante las actuaciones del sector público. Autoridades, gobernantes y responsables del bienestar público se afanan por averiguar si, con los recursos públicos utilizados, se obtiene la cantidad de servicios públicos óptimos o si el nivel de producción obtenido podría alcanzarse con una menor cantidad de recursos. Es así que, Rueda (2011) manifiesta que el objetivo no es la reducción del sector público, sino cómo mejorar su eficiencia, lo cual a posteriori sí permitiría reducciones en el gasto público.

A nivel mundial, algunas economías desarrolladas, como son el caso de Japón, Alemania y Reino Unido, han cristalizado su interés por la eficiencia de su sector público mediante la elaboración de una serie de indicadores, los cuales tienen como finalidad establecer una comparación entre las distintas unidades públicas para determinar el grado de eficiencia entre ellas, no obstante, esta situación no ha

sido generalizada para todas las economías, especialmente a nivel latinoamericano debido a diversos factores; aunque curiosamente existe un factor común denominador por el cual la preocupación por la eficiencia pública no se ha globalizado, este es, la información (Salinas, 2006). Desde el punto de vista de la evaluación, la disponibilidad de información relativa a la actuación de los distintos organismos públicos resulta de crucial importancia para poder analizar si su participación en el desarrollo y crecimiento de una economía ha tenido resultados sobresalientes o nefastos.

Es aquí en donde se afirma la necesidad de contar con estudios de eficiencia pública, aunque en el contexto actual preguntarse ¿por qué son importantes los estudios de eficiencia?, ya casi raya en lo obvio, debido a que se abre la posibilidad de informar y rendir cuenta a los ciudadanos sobre el uso de los recursos y el grado de obtención de los objetivos propuestos además de dar soluciones claras no sólo con el control en la gestión pública sino también en las limitaciones de discrecionalidad de los directivos, en la legitimidad y precariedad de herramientas productivas, multiplicidad de objetivos que, a priori, pueden conducir a actuaciones muy ineficientes de las instituciones.

Bajo este contexto, el objetivo de esta investigación es determinar la eficiencia de institucional en Ecuador, tomando como referencia cinco instituciones ejes del país, con esto, se puede dar respuesta a la constatación interrogante que la población del territorio tiene presente ¿qué tan eficientes son nuestras instituciones? para ello, fue necesario aplicar una análisis envolvente de datos (DEA) donde las principales variables son variable input y output. El DEA fue posible con la utilización de los datos de cada institución para el periodo 2022. Por lo que se espera que los resultados de este estudio ayuden a los formuladores de políticas a comprender los desafíos existentes en la eficiencia pública y así diseñar estrategias óptimas que permitan aminorar estos problemas. Los principales resultados que se pudieron encontrar fueron que las instituciones públicas no poseen valores de eficiencia a destacar, sus valores dejan mucho que desear, esto se evidencia incluso a nivel de zonas de planificación, lo que demuestra la necesidad de contar con mayor control y evaluación en términos de eficiencia para todo el sector público.

¿cuál es en definitiva el objetivo del estudio? ¿cuál/es son las preguntas que se van a responder? ¿cuál es el aporte del trabajo? ¿qué metodología utilizarán? ¿qué datos?

El artículo se encuentra estructurado en cinco secciones, que inicia con una introducción, para seguir en la sección 2 con la revisión literaria, que presentan estudios que respaldan nuestra investigación. Continúa la sección 3 se describe la base datos, área de estudio y la estrategia metodológica; mientras que en la sección 4 presenta la discusión de resultados, para finalmente en la sección 5 exponer las conclusiones e implicaciones de política.

2 | REVISIÓN LITERARIA Y CONTEXTUAL

2.1 | Marco Teórico

Los estudios sobre la eficiencia del sector público deben evidenciar la verdadera capacidad del Gobierno para alcanzar objetivos coherentes y reales, caso contrario su eficiencia, entendida como la cantidad de recursos necesarios para maximizar el impacto del accionar público, va a presentar incomodidades y vulnerabilidades sociales y económicas a la población.

Un aspecto por considerar acerca de los estudios de eficiencia es que, aun cuando sean las economías más desarrolladas y con mayor crecimiento económico, la ausencia y baja accesibilidad a información de las instituciones gubernamentales han provocado una

gran carencia literaria sobre todo en este tipo de estudios. Adicional a esto, tampoco son abundantes las investigaciones que incorporan el análisis de la eficacia en la evaluación del desempeño del sector público, no obstante, algunos estudios son dignos de enunciar.

Es así como, Prats (1984) expresa que históricamente la eficiencia no ha sido un principio fundamental de las administraciones públicas, tampoco han utilizado la teoría para conocer, estudiar y explicar la propia administración ni en la práctica dentro de las administraciones de las instituciones públicas. Dado este contexto es muy probable que esta situación se mantenga en la perpetuidad. Además, señala que existe ciertos aspectos a considerar a la hora de buscar eficiencia pública, concretamente técnicas, las mismas que aunque han sido aplicadas por economías de ámbito anglosajón, no han sido realizadas de forma correcta, ¿por qué? porque los años cincuenta forman parte de lo que ahora se llaman los felices veinte años de expansión económica ininterrumpida, y claro está, la teoría macroeconómica nos dice que cuando hay un generoso crecimiento económico, el PIB da la pauta necesaria para poder corregir todo lo que sea y no sea necesario ya que existe un margen económico como para incrementar las prestaciones de la administración a los ciudadanos, y así mismo asumir los costos de ineficiencia de las instituciones públicas.

Pues bien, estos años de auge económico ya dieron sus últimos frutos y en su lugar han dado paso a la crisis económica, además de esto, la necesidad de contar con un nivel de eficiencia estructural en todo el sistema público cada vez es más solicitado por el consumidor y la sociedad. Es precisamente esto último a lo que apunta Prats (1984) al afirmar que únicamente cuando el esquema institucional público es percibido como suficientemente eficiente por parte de sus ciudadanos, los territorios pueden consolidarse como democracias. Sin embargo, en la hipótesis que no se logre alcanzar este objetivo, el sector público se verá obligado a reducir el nivel de las prestaciones en bienes y servicios y peor aún se convertiría en una administración de autoridad y de impuesto, lo que desembocaría en una pérdida de legitimidad y al perderla no se consolidará suficientemente el propio proceso democrático, porque una democracia sólo se encuentra plenamente consolidada cuando la base del deber del Estado, las instituciones, evidencian legalidad y justicia.

En este sentido, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2000) expresa que, si las administraciones públicas no van siendo progresivamente eficientes y si los ciudadanos ven que se está dejando de lado el principio de bienestar público para el cual fueron creadas, se iniciaría un conjunto de dudas y constantes llamados de atención, pues, se estaría atentando a la transparencia institucional y bienestar social. Además de esto, que la única alternativa para verificar el logro de esta eficiencia, es mediante una constante evaluación al papel que desempeña el Gobierno, es decir, que el sector público pueda entender y alcanzar todos los objetivos propuestos por éste, pero con la particularidad de una casi nula participación en el mercado, con carga impositiva baja, y con la menor absorción posible de recursos económicos, y por supuesto en cada uno de estos procesos debe imperar la transparencia de acción. El factor clave en este escenario es la capacidad del Gobierno para que sus ideales puedan ser trasladados y conceptualizados por todos sus niveles de gobierno y de administración, con esto, se puede verificar una gestión y accionar eficiente.

Por su parte Tanzi (2000), manifiesta que la eficiencia en el sistema público es trascendental debido a que las sociedades se vuelven más complejas y los grupos que las integran se hacen más grandes y menos homogéneos, por lo tanto, el Gobierno debe ir asumiendo nuevas responsabilidades si desea promover plenamente el bienestar de los individuos que las componen. Por ejemplo, los mercados no resultan eficientes cuando los distorsionan los monopolios o cuando la información esencial no está al alcance de los participantes, o resulta demasiado onerosa para que puedan acceder a ella. Se

plantea entonces la necesidad de que el Gobierno eficientemente regule los mercados y proporcione un mínimo de información esencial a la población. Por lo tanto, esta afirmación deja claro lo que representa la calidad del sector público "alcanzar sus objetivos en la forma más eficiente posible", aunque muchas economías consideran que calidad y eficiencia son dos objetivos muy ambiciosos y casi utópicos de lograr conjuntamente, además, la calidad del sector público no coincide necesariamente con la calidad de la política económica, de la cual ya conocemos su importancia.

Sin embargo, García (2007) tiene una postura clara sobre la eficiencia y dado su postura, lo expuesto por Tanzi (2000) sería complicado de que se cumpla, ya que para este autor es necesario contar con una nueva idea de sector público eficiente, el cual implica reestructuraciones internas encaminadas a eliminar la burocracia, adopción de procesos más racionales, una mayor autonomía en la gestión, y sobre todo coherencia social y económica. Además, el mismo Tanzi es realista y consciente de que el proceso de cambio y estructuración no tendrán sentido ni validez sin la implementación de un sistema de control que permita contrastar la bondad de la intervención pública.

En contraste a lo que plantea García (2007), sobre la necesidad de un nuevo sector público, Franss (1996) considera que el actual sistema de actuación pública es adecuado porque se mueve en un nuevo escenario con dos diseños básicos de coordinación: en el primero indica que se reduce las diferencias respecto al sector privado en términos de personal, sistemas de remuneración y métodos de gestión; y en el segundo da a conocer que existe una disminución del volumen de reglas y procedimientos que articulan la actuación de gestión de los departamentos, sujetos a reglas uniformes para contratar e incurrir en costes.

Para McTavish y Pyper (2007), los motores básicos que permiten que el proceso de cambio del sector público sea una realidad, radica en explicar que pretende hacer el gobierno para servir los intereses generales, incorporar a los ciudadanos como input en el proceso público de decisión; y, por último, la necesidad de que el sector público defienda su reputación, mostrando el grado de eficiencia alcanzado en el proceso. Sin embargo, aunque "curiosamente" estos tres factores son los principios básicos y generales que ya están implícitos en el accionar de Gobierno y de las instituciones públicas desde sus inicios, no hay nada novedoso ni innovador en este argumento, los que denota que con el tiempo las instituciones juntamente con su entidad superior, Gobierno, han perdido su visión y su razón de ser.

Finalmente, Tanzi (2000), enfatiza la importancia y necesidad de incorporar adecuadamente eficiencia en el accionar de las instituciones, especialmente a la hora de utilizar los recursos y de no producir distorsiones en el mercado, logrando conseguir un mayor bienestar no sólo a nivel institucional sino con la sociedad.

2.2 | Evidencia empírica

A continuación, se detallan algunos estudios enmarcados en la determinación de la eficiencia pública a través de la técnica Análisis Envoltante de Datos (DEA, por sus siglas en inglés), evidencian la diversidad de ámbitos en las que se aplicó dicha técnica, demostrando que el análisis es transversal, útil y eficaz.

Se inicia con la investigación de Bustos y Estupiñan (2019) "Eficiencia técnica de las instituciones públicas locales en Colombia" quienes utilizaron un modelo teórico recursivo basado en la sinergia cognitiva medida por cinco dimensiones (económica, judicial, civil conflictiva, geográfica y urbana) como restricciones para permitir mejores resultados sobre la calidad institucional, la investigación muestra un vínculo entre el entorno económico, social y político con la eficiencia pública en los gobiernos locales. Los impactos son

bre la eficiencia del gobierno público local de los diferentes niveles de avance para cada dimensión fueron estimados para 23 ciudades principales en Colombia en 2010 mediante la implementación de un DEA seguido de un modelo Tobit, similar al que se ha propuesto en la literatura reciente de análisis de eficiencia pública.

Los principales hallazgos mostraron un promedio de eficiencia pública local de 76 % cuando un modelo DEA orientado a la entrada se ajusta utilizando un índice de rendimiento público financiero (FPI) como entrada y el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) como salida. Después de corregir las diferencias tecnológicas, el puntaje de eficiencia promedio público se redujo al 60 %, lo que significa que el gobierno local puede aumentar su desempeño en un 40 % para alcanzar la frontera de mejores prácticas en resultados de pobreza medidos por IPM.

La metodología DEA también es utilizada para análisis micro-económicos o a nivel de empresa, para la toma de decisiones en términos de eficiencia y productividad de las mismas, varios estudios se han realizado en este contexto, entre las que se puede citar a Leal y Cepeda (2013) analizan que unidades son más eficientes en el sector hotelero y comprobaron que no todos los hoteles han contribuido, ya que, la productividad de un hotel puede ser influenciada por el progreso tecnológico y por la variación en el indicador de la eficiencia técnica, que pueden actuar en sentidos opuestos, anulándose uno al otro, o actuar en el mismo sentido, sumándose uno al otro. Además, concluyen que el retroceso tecnológico fue la causa principal de la disminución de la productividad en estos hoteles. Así, de los 184 hoteles de la muestra, sólo seis lograron registrar ganancias debido a avances tecnológicos, y en cinco de ellos el valor es muy bajo (entre el 1

En esta misma área de análisis se encuentran Fontalvo et al (2018) quienes demuestran la relevancia de la metodología para clasificar y pronosticar correctamente la eficiencia técnica en 90 pequeñas empresas exportadoras de la ciudad de Barranquilla-Colombia, tomando como variables de entrada o recurso los rubros financieros; total activos, patrimonio, total pasivo, gastos operacionales, costos de ventas y como variables de salida o resultado las ventas netas, utilidad neta y utilidad operacional. Los resultados permitieron clasificar las empresas según nivel de eficiencia mostrándose una eficiencia técnica promedio del 41,38 % del sector, con 11 empresas representativas de la eficiencia.

Por su parte, Legaz (1998) aplica el DEA para la evaluación de la eficiencia técnica de las organizaciones del sector público, específicamente en los equipos de atención primaria del Servicio Navarro de Salud. Para lo cual utilizó dos modelos; 1/ donde el conjunto de unidades para establecer la frontera está formado por cuarenta y ocho equipos, es decir, el total de equipos que componen la muestra. 2/ estima dos fronteras, distinguiendo si los equipos operan en entornos rurales o entornos urbanos. Los niveles de eficiencia alcanzados por cada equipo varían en función del marco de referencia que se utiliza. Las diferencias encontradas entre los dos modelos pueden en principio hacernos pensar que, de cara a la realización de recomendaciones para el incremento de la eficiencia, la utilización de dos marcos de referencia es más adecuada ya que la comparación se realiza entre organizaciones que operan en un entorno más homogéneo.

A nivel global, la metodología DEA, también es utilizada; por ejemplo en Uruguay, Soto, Buevas y Yargazaray (2016) buscaban presentar una técnica, que permita medir la eficiencia del país con respecto a los demás países de Latinoamérica, donde observó que la metodología DEA, sea cual sea el modelo que se utilice, permite trabajar con múltiples entradas y múltiples salidas, sin necesidad de establecer hipótesis sobre cuál será la forma de la función de producción, entregando una puntuación de eficiencia para cada Unidad. Así mismo, permite que los inputs y los outputs puedan ser medidos en diferentes unidades, comparándolas con aquellas que presentan las mejores prácticas observadas, indicando metas para aquellas uni-

dades ineficientes. En general, la metodología DEA, entregó una visión general sobre aspectos administrativos y operacionales de las políticas gubernamentales de los países, en términos de sus indicadores macroeconómicos.

En Latinoamérica, Arabela et al (2021) buscaron reconocer los alcances, la realidad en la que se desarrolla y los retos que deben cumplirse para evaluar la gestión de tesorería en el sector público. Se han considerado diversos enfoques que han permitido identificar con precisión los factores clave para su adecuado desenvolvimiento, las problemáticas existentes y los agentes con los que interactúan, considerándose elementos como el control interno, los registros de movimientos de capital y el desempeño de los funcionarios.

En cuanto al comercio internacional se puede evidenciar que su crecimiento y evolución, ha hecho cada vez más compleja la tarea asignada a las aduanas; es por ello que, Zamora y Navarro (2014) se han preocupado en estudiarlo y para ello han aplicado la metodología DEA, quienes mencionan que el estudio de la eficiencia en el sector público resulta más complejo que el estudio de la eficiencia en el sector privado, debido a que la medición de eficiencia en el sector público implica un mayor esfuerzo en la identificación de las variables relevantes. El objetivo de esta investigación es determinar la eficiencia relativa de las aduanas como un factor determinante del comercio internacional, considerando 4 inputs y 3 outputs. Los resultados muestran que, de las 29 economías analizadas, solamente 13 resultaron eficientes, siendo estas: Alemania, Chile, China, Corea, España, Francia, Hong Kong, India, Panamá, Rusia, Singapur, Suiza y Turquía. Finalmente, en Ecuador, también es aplicada la metodología DEA, siendo Tubón (2019) que busca analizar la eficiencia Técnica del Sector Educativo” se planteó bajo una propuesta de corte transversal, y se enfocó bajo el propósito de evaluar la eficiencia técnica, mediante el DEA, en las Instituciones de Educación Superior. Con esta configuración del diseño, se planteó una muestra de 54 instituciones de Educación Superior, y se utilizó como instrumento los informes presentados por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior del Ecuador (CONEA) del año 2009. Se realizó una adaptación del Ordenamiento Metodológico COOPER como marco de referencia con más evidencias empíricas en la evaluación eficiente, en las organizaciones.

Los resultados del modelo DEA original y del modelo con la aplicación del bootstrap no se encuentran muy alejados entre ellos, ya que el promedio de eficiencia del primer modelo es de 88,16 % y del segundo es de 78,27 %. Las puntuaciones medias de DMUs oscilan entre el 17,68 % y el 100 %. 20 DMUs de 54 se consideran eficientes ya que su puntuación de eficiencia es de 100 %, mientras que 34 de DMUs de 54 se consideran ineficientes técnicamente.

Se aplicó el modelo de regresión lineal simple entre la puntuación de eficiencia con Bootstrapping y la Evaluación, Acreditación y Categorización de las Universidades y Escuelas Politécnicas en donde el comportamiento de los datos no es normal, no cumple con los supuestos establecidos, para el modelo de regresión. A partir de eso, se acepta la hipótesis nula y se establece que no existe relación entre la eficiencia técnica y el promedio de los resultados de la evaluación institucional de las Instituciones de Educación Superior en el período 2009.

3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 | Área de estudio

En 2012, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) con el objetivo de contar con un Gobierno que preste servicios más eficientes y acordes con las necesidades de la pobla-

ción, conformaron niveles administrativos de planificación: zonas, distritos y circuitos a nivel nacional. Esta forma de organización pretende lograr una mejor identificación de necesidades y soluciones efectivas para la prestación de servicios públicos en el territorio.

Zona 1: Esmeraldas, Imbabura, Carchi, Sucumbíos. Zona 2: Pi-

chíncha, Napo, Orellana. Zona 3: Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pastaza. Zona 4: Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas. Zona 5: Santa Elena, Guayas, Bolívar, Los Ríos y Galápagos. Zona 6: Cañar, Azuay, Morona Santiago. Zona 7: El Oro, Loja, Zamora Chinchipe. Zona 8: Guayas, Samborondón y Durán. Zona 9: Distrito Metropolitano de Quito



Figura 1. Niveles de Planificación de Ecuador

Las zonas están conformadas por provincias vecinas, desde este nivel se coordina estratégicamente las entidades del sector público. Ecuador posee 9 zonas de planificación. Los Distritos son las unidades básicas de planificación y prestación de los servicios públicos, se encargan de recoger y reconocer las necesidades de la población en su territorio. Pueden corresponderse con un cantón o con la unión de varios cantones. Existen un total de 140 distritos. Por último, los circuitos son las unidades más pequeñas, adelantan la gestión de las entidades y organismos que conforman la Función Ejecutiva. Se corresponden con una parroquia o con un grupo de parroquias. Actualmente, son un total de 1134 circuitos.

3.2 | Metodología y datos

El modelo del presente estudio toma en consideración las 24 provincias del Ecuador estructuradas en las 9 zonas de planificación y las instituciones de estudio son Servicio de Rentas Internas (SRI), Sistema de Salud, Movilidad, BAN Ecuador.

Para el cálculo de la eficiencia de las instituciones en estudio se utilizó el análisis de eficiencia técnica, el cual hace referencia al logro del máximo output posible dada una cantidad de inputs, o, al contrario, al uso mínimo de inputs dada una cantidad de output, teniendo en cuenta las relaciones físicas de producción.

Tal como lo exponen Apezteguía, Gárate y Arregui (1998) en su estudio sobre la eficiencia técnica, el proceso de medición de es-

te tipo de eficiencia surge a partir de las propuestas de Farrell en 1957, mediante funciones de producción de frontera, el cual permite calcular el output máximo (y^*), el mismo que se obtiene por cada unidad de producción, dada una combinación de inputs. El nivel de eficiencia técnica (ET) de cada unidad productiva se puede calcular como la relación entre el producto obtenido (y) y dicho máximo, es decir $0 \leq ET = y/y^* \leq 1$, por lo tanto, para poder estimar ET, se precisa conocer la función de producción de frontera, que en las aplicaciones empíricas se deriva de los datos disponibles. Este tipo de estudio intenta determinar la eficiencia de un grupo de unidades de producción pública, cuyos recursos productivos y objetivos son homogéneos. Prior et al (1993) considera que mediante los denominados “estudios de frontera” se pueden clasificar las actuaciones de las unidades evaluadas según su nivel de eficiencia y además estudiar otros aspectos como las relaciones de complementariedad entre las diferentes actividades públicas o el grado de respuesta de la producción respecto a cada recurso utilizado, así como también conocer si la posibilidad de que, las unidades de menor tamaño dispongan de menos posibilidades de ahorrar recursos que las unidades de mayor tamaño.

Para la estimación por medio del método de frontera existen dos técnicas, la primera de ella de carácter paramétrico y la segunda no paramétrica. Cuando se refiere a la técnica paramétrica se está hablando de fronteras estocásticas, mientras que la segunda se refiere al análisis envolvente de datos (DEA). El DEA se enfoca en calcular mediante programación los puntos extremos de la muestra de unidades y, a partir de ellos y de sus combinaciones lineales, determina el nivel de eficiencia de otras unidades.

Según Apezteguía, Gárate y Arregui (1998), este modelo matemático de programación lineal busca determinar cuáles son las unidades de toma de decisiones que forman la superficie envolvente de "la mejor práctica", para cada unidad productiva. Las unidades eficientes pertenecerán a dicha frontera y las ineficientes quedarán "vueltas" por ella.

En términos generales, el método de DEA, mide la eficiencia técnica de una institución y/o empresa cualquiera comparándola con otra hipotética que utiliza los factores en la misma proporción. Esta institución y/o empresa hipotética se construye como la media ponderada de otros dos existentes y pertenecientes a la frontera, en el sentido en que sus inputs y output sean la media ponderada de los correspondientes a dichas empresas.

La particularidad de este modelo es que se encuentra orientado al input porque permite calcular la máxima cantidad de output obtenible con la mínima cantidad de inputs posibles.

Supongamos una actividad productiva en la que hay n explotaciones, que utilizan (m) inputs $X_i = (x_{1i}, \dots, x_{mi}) \in R_+^m$ para obtener (s) output $Y_i = (y_{1i}, \dots, y_{si}) \in R_+^s$ cada par de vectores (X_i, Y_i) constituye un proceso productivo. Si se define Y como la matriz $s \times n$ de outputs, y X como la matriz $m \times n$ de inputs y λ como el vector intensidad $(n, 1)$ que pondera las actividades de cada explotación como componentes del grupo de comparación eficiente, el conjunto de procesos productivos se lo puede definir como:

$$P = (X, Y) : Y \leq Y\lambda, X\lambda \leq X, \lambda \in R_+^n$$

El modelo básico, propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), asume que la tecnología de producción presenta rendimientos constantes a escala, y se plantea del modo siguiente:

$$CRS(x_i, y_i, v_i, u_i) = \min[-(u^i s + v^i e)]$$

$$\text{donde, } Y_i = (Y\lambda - S), -X_i = (-X\lambda - e)y\lambda \geq 0, e \geq 0, s \geq 0$$

$$ETG_i = \theta_g^* \min \theta_g \theta_g : (Y_i, \theta_g, X_i) \in P \quad (1)$$

Donde: θ_g^* es un escalar que representa la mínima proporción a la que se puede reducir el consumo de inputs sin alterar el nivel de output. Si el índice es igual a uno la unidad es eficiente, si es menor que uno existe ineficiencia.

Para la aplicación del modelo DEA se tomó en cuenta las variables input y output del periodo 2018 a 2022, ya que en estos años existía información que se podría estandarizar para cada institución. Entre las variables elegidas se encuentran: personal, insumos, infraestructura, equipamiento como inputs por su parte, productos, servicios, beneficiarios directos e indirectos y asistencias cierran el grupo de variables output.

Las variables que se analizaron fueron tomadas de cada uno de los portales de estadística, transparencia e informes de rendición de cuentas por cada institución. Con esto, se logró construir una base de datos con un total de 1200 valores correspondientes al periodo de estudio. Las variables fueron procesadas con la finalidad de estandarizarlas y no tener inconvenientes en el cálculo de eficiencia. Posterior a esto, se procedió al ingreso de la base de datos al software DEAFrontier, el cual permite el cálculo de que tan eficientes son las unidades de análisis según las variables input y output, las cuales demuestran la eficiencia en las unidades bajo una escala de 0 a 1, en este sentido, valores iguales o cercanos a uno, evidencia-

rán mejores niveles de eficiencia, por otra parte, valores cercanos a cero, todo lo contrario.

Es importante señalar que se realizó un análisis de eficiencia por cada institución y posterior a ello se estructuró la eficiencia por cada zona de planificación, tal cual se mostrará más adelante.

4 | RESULTADOS

4.1 | Análisis de eficiencia zonal

En la Zona de planificación No.1 se observa que la institución con mayores índices de eficiencia es el ministerio de salud, concretamente los centros de salud o centros de atención de primer orden. Estos centros atienden el 70 % de la población en cada territorio, por ende, el impacto que este genera en la población es trascendental. La eficiencia de esta institución es de 0,79/1.

En lo que tiene que ver con el resto de las instituciones, tanto el SRI (0,66) como BAN Ecuador (0,51) presentan valores de eficiencia considerables. No así en el caso del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), el cual es la institución con menor valor de eficiencia, 0,17. Este valor se considera crítico y muy preocupante, sin embargo, esto se debe en su mayoría al mal estado en que se encuentran las vías, además del mal manejo de los rubros que se le asignan.

En la Zona de planificación No.2 los cuatro instituciones presentan valores de eficiencia por encima de la media. Cabe resaltar que en esta zona el MTOP destaca con un 0,86 de eficiencia, le sigue el Ministerio de salud con 0,74, mientras que BAN Ecuador y el SRI manejan una eficiencia del 0,62 y 0,55 respectivamente.

En lo que respecta a la Zona de Planificación No.3 existe valores opuesto en lo que respecta a eficiencia, ya que por un lado el Ministerio de Salud y BAN Ecuador con valores por encima del 0,50, por su parte el SRI y el MTOP presentan valores iguales, y sobre todo bajos. La Zona de Planificación No.4 destaca por el buen desempeño de BAN Ecuador, seguido del Ministerio de Salud, sin embargo, el SRI y MTOP no corren con la misma suerte, y han experimentado malos resultados en términos de eficiencia.

En la Zona de Planificación No.5 sobresale el eficiente desempeño del Ministerio de Salud, no así en lo que respecta al MTOP, institución que presenta niveles de eficiencia muy bajos. La Zona de Planificación No.6 es el territorio que mejores resultados presenta sobre una institución, y es la de Salud, que tiene niveles de eficiencia casi perfectos, no obstante, la otra cara de la moneda es el papel que desempeña el MTOP, con resultados no tan alentadores. La Zona de Planificación 7 tiene niveles cercanos de eficiencia entre instituciones, por lo que se podría decir que esta zona está en la media de eficiencia respecto a las otras zonas.

Por último, la Zona de Planificación No. 8 al igual que en la zona anterior, destaca por el papel desempeñado por el Ministerio de Salud, aunque en lo que respecta a la vialidad la situación no sea igual, eso se evidencia en los bajos niveles de eficiencia de esta institución. La Zona de Planificación No.9 al igual que en la zona de planificación No.2 presenta niveles de eficiencia positivos, si bien, pueden ser mejores, pero han mostrado estabilidad, situación que ha sido un gran problema en el resto de los territorios.

ZONAS	SRI	SALUD	Movilidad	BAN
Zona 1	0,66	0,79	0,17	0,51
Zona 2	0,55	0,74	0,86	0,62
Zona 3	0,33	0,65	0,33	0,58
Zona 4	0,32	0,55	0,16	0,85
Zona 5	0,46	0,86	0,18	0,52
Zona 6	0,83	0,93	0,27	0,45
Zona 7	0,55	0,59	0,56	0,44
Zona 8	0,52	0,69	0,35	0,56
Zona 9	0,58	0,63	0,67	0,69

Tabla 1. Eficiencia por Zonas de planificación

4.2 | Análisis de eficiencia institucional

Finanzas (BAN Ecuador): Al realizar un análisis a nivel institucional, se nota que sólo en 4 provincias del territorio el BAN Ecuador presenta niveles de eficiencia altos, por lo que se encuentran ubicados en el 4 cuartil. Por su parte, 7 provincias se encuentran en el 3 cuartil de eficiencia, es decir que presentan niveles de eficiencia superiores a la media. En lo que respecta al 2 cuartil de eficiencia,

en este se ubican 9 provincias, lo que indican que tiene niveles por debajo de la media. Por último, en el 1 cuartil, se encuentran ubicadas aquellas provincias en las que la institución ha tenido valores de eficiencia críticos y preocupantes, en este caso un total de 3.

Entre las principales causas por la que los niveles de eficiencia se deben a que la población considera que los trámites, revisión de documentación y todo el proceso de asignación de créditos conlleva demasiado tiempo.

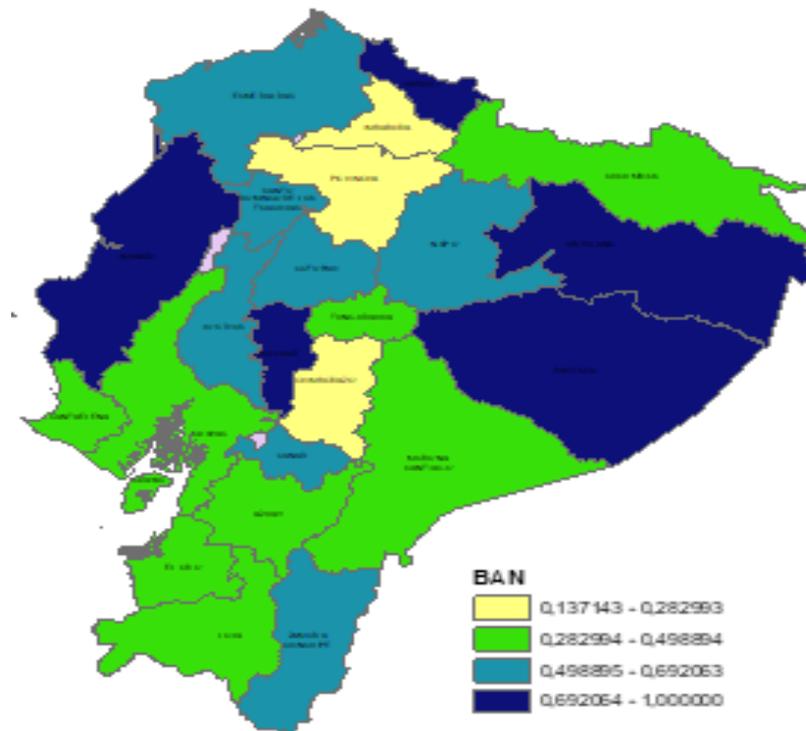


Figura 2. Eficiencia BAN Ecuador

Movilidad (Ministerio de Transporte y Obras Públicas): Por su parte, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas no corre con la misma suerte que con la anterior institución ya que la mayor parte de las provincias se encuentra en el primer cuartil, exactamente son 8 de ellas en las que la institución presenta valores muy deficientes, no llega ni al 3 %, situación muy preocupante. Una realidad similar vive las provincias (4) ubicadas en el segundo cuartil, sin embargo, en lo que respecta al 3 cuartil de eficiencia, el MTOP se ha desempeñado con una eficiencia positiva en 7 territorios. Por último, 5

provincias han experimentado eficiencia por parte de esta institución, pues presentan valores muy alentadores.

Entre las principales causas por la que los niveles de eficiencia son muy bajos en algunos territorios, se debe a que la institución no ha cumplido correctamente en temas viabilidad en lo que respecta al estado correcto de vías, lo que ha generado un descontento en toda la población, a esto sumado, el retraso que tiene la mejora y adecuación de la mayor parte de ellas.

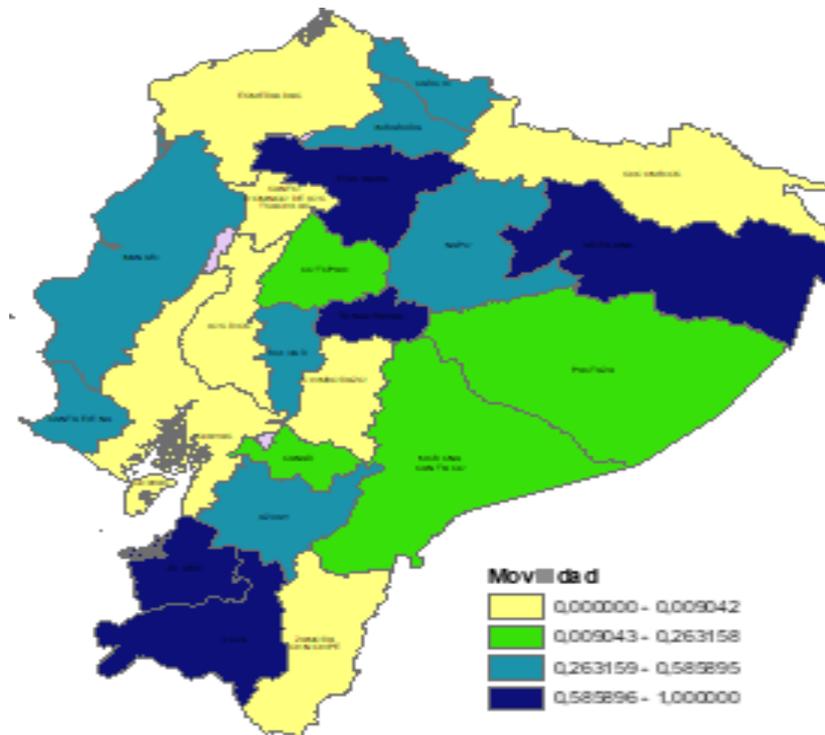


Figura 3. Eficiencia Ministerio de transporte y obras públicas

SALUD (Ministerio de Salud Pública): El papel que ha desempeñado el Ministerio de Salud ha sido positivo en la mayor parte de las provincias del Ecuador, esto se ve reflejado en los resultados en términos de eficiencia, debido a que tan sólo 3 provincias se encuentran en el 1 cuartil con eficiencia baja. Esta misma cantidad es la que se encuentran en el 4 cuartil de eficiencia. Sin embargo, es en el 3 cuartil en donde la mayor cantidad de provincias se encuentran, es decir en 9 provincias del país el sector salud ha experimentado una eficiencia por encima de la media.

No obstante, no se puede obviar el hecho de que el Ministerio de Salud ha sido moderadamente eficiente, esto se nota con el hecho de que en la mayor parte de provincias la eficiencia ha sido media alta, además que tan sólo 3 de estas se encuentran en el cuartil más bajo, y considerando que este tiene un rango de eficiencia

mucho más alto que otras provincias.

Entre las principales causas por la que los niveles de eficiencia no llegan a ser mejores, se principalmente a que el mayor problema que se percibe tiene que ver con la asignación de turnos de atención médica y con la prescripción de medicamentos.

Tributación (Servicio de Rentas Internas) En lo que respecta al ámbito de la tributación en Ecuador, se puede observar que alrededor del 50 % de las provincias, presentan una eficiencia media, por lo cual se posicionan en el tercer cuartil. El resto de las provincias está distribuido "equitativamente" en el resto de los cuartiles. No hay una marcada brecha o dominio de eficiencia en ciertas provincias, lo que indica que el SRI ha mantenido una labor estable y regular. Sin embargo, esto no significa que la ciudadanía está contenta con el servicio prestado.

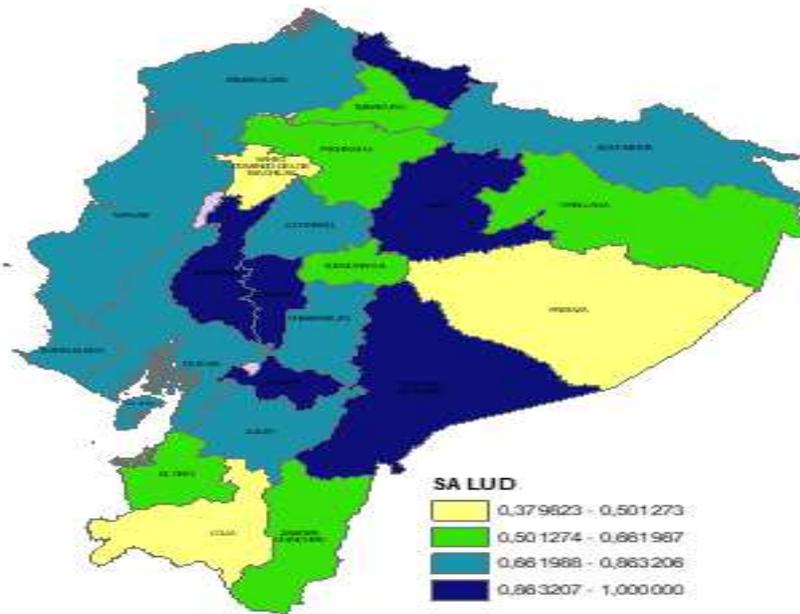


Figura 4. Eficiencia Ministerio de Salud

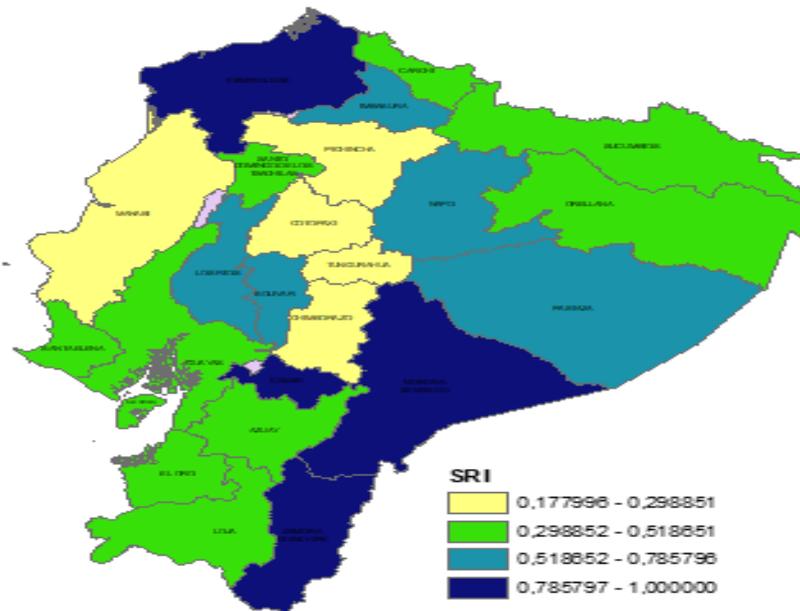


Figura 5. Eficiencia Servicio de Rentas Internas

Entre las principales causas por la que la gente considera que la institución no es eficiente, se debe a que la población considera que la atención no es la más adecuada, principalmente porque existe procesos que se puede hacer online lo que mejoraría el tiempo de atención, no obstante, esto no es aplicado y los trámites se tardan en ser atendidos. Como se puede observar, en todas las provincias del Ecuador no hay presencia de eficiencia óptima o "pura", si bien en muchas de ellas las instituciones objeto de estudio han experimentado niveles positivos, carecen de sostenibilidad, es decir, que

la eficiencia es momentánea, razón por la cual mucha ciudadanía se encuentra muy disconforme con el accionar de muchas instituciones. Otra razón que se les atribuye a las instituciones analizadas es que los servicios que brindan son deficientes no por el servicio como tal, sino más bien por el personal responsable de brindarlo. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2020), menos del 1% de los servidores públicos tiene un título en Administración Pública, Gestión Pública o similares, por ende, no se puede esperar una buena atención ni calidad de servicio.

Es importante destacar que a pesar de las razones y pruebas por parte de la sociedad en exponer por qué ciertas instituciones no son eficientes o muy eficientes, existe confusión por parte de ciudadanía, en algunos casos, en otorgar culpabilidad por el mal funcionamiento de uno o varias instituciones públicas, ya que no siempre la competencia de cierto servicio radica en la institución, sino en el gobierno central. Así mismo, la débil libertad económica que tienen ciertas instituciones para poder afrontar ciertos inconvenientes a la hora de brindar los servicios públicos es otra gran limitante y condicionante de la eficiencia.

Ahora mismo, es tarea de cada autoridad realizar una revisión sobre el funcionamiento de cada institución, pero que esta sea una que tome en cuenta los aspectos básicos y necesarios que la población requiere a la hora de adquirir un servicio público.

5 | CONCLUSIONES

A nivel mundial, las economías desarrolladas han cristalizado su interés por la eficiencia del Sector Público mediante la elaboración de una serie de indicadores de gestión los cuales tienen como finalidad establecer una comparación entre las distintas unidades públicas, no obstante, esta situación no ha sido generalizada para todas las economías, especialmente a nivel latinoamericano debido a diversos factores, aunque curiosamente existe un factor común denominador por el cual la preocupación por la eficiencia pública no se ha globalizado, este es, la información. Desde el punto de vista de la evaluación, la disponibilidad de información relativa a la actuación de los distintos organismos públicos resulta de crucial importancia para poder analizar si su participación en el desarrollo y crecimiento de una economía ha tenido resultados sobresalientes o nefastos.

Si bien, la presente investigación hace referencia a la eficiencia de un grupo de instituciones públicas, esto no deslinda al resto de instituciones y principalmente del ente gubernamental, ya que es una tarea/reto que se ha evidenciado en distintos periodos de gobierno. Claramente no ha sido un trabajo fácil para las autoridades gubernamentales, es más, en muchos territorios la intervención de estos ha empeorado el rol de las instituciones públicas.

Esta situación se debe a que muchas autoridades carecen de ciertas características necesarias para orientar el camino de las instituciones, en este sentido, tampoco podían liderar a los servidores públicos con orientaciones correctas, y es precisamente este es uno de los principales inconvenientes por los cuales las instituciones no han podido ser eficientes. En la misma línea de análisis, y a parte de lo que se mencionó esta investigación sobre la aptitud de servidores públicos con su puesto de trabajo, muchos de ellos carecen "actitud" porque si bien es necesario poseer los conocimientos, también es importante que se entienda a la cordialidad del funcionario, no ver su trabajo como "sólo" el trabajo, si no verlo como una responsabilidad de la que la sociedad espera, y mucho.

A pesar de esto, no todo es culpa del responsable institucional ni tampoco del servidor público, en muchas ocasiones existen limitantes coyunturales que ponen a prueba a todo el servicio del sector público. Este es el caso de muchos fenómenos naturales, o como lo fue últimamente la pandemia provocada por el COVID-19, ya que en estos casos se vio la vulnerabilidad en cuanto a la prestación de servicio de muchas instituciones, ya que no contaban con las herramientas electrónicas para la atención al usuario. Y es precisamente la crítica a los gobiernos, ya que en pleno 2021, aún existen trámites que deben realizarse en la Institución, lo que claramente no puede suceder, se invierte anualmente en el mejoramiento de infraestructura de las instituciones, sin embargo, en aspectos tecnológicos aún existe retraso.

La importancia de constituir un sector público más receptivo, eficiente, eficaz y participativo, es una necesidad hoy más que nunca en todos los territorios, especialmente en aquellos que se encuentran aún en vías de desarrollo. Ante esto, el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), como herramienta para conseguir una mejor atención, un mejor servicio, en sí, un mejor gobierno, en otras palabras, es necesario que el sector público implemente gobiernos electrónicos.

Así mismo, los expertos en eficiencia pública concuerdan que la administración y la planificación son pilares esenciales para el correcto desempeño de las instituciones y así poder brindar servicios de calidad a la población. Adicional a esto, la calidad del servicio público debe tener altos estándares para garantizar que la población tenga mayores y mejores beneficios. Principalmente en aquellos aspectos en donde se ha estado fallando, como lo es la capacidad y calidad de respuesta de las instituciones. La calidad del servicio está ligada al capital humano que conforma la institución y su capacidad para asimilar la misión, visión y sobre todo las políticas y principios de esta. Esto es muy importante, ya que, cuando el servidor público no tiene claro todo esto, se evidencia la poca interacción con el cliente y la escasa predisposición de ponerse en el lugar del cliente, además que olvidar la responsabilidad de contribuir en la tarea de resolver problemas sociales de manera oportuna y eficiente. Si se logra "cuidar" estos aspectos se estaría cumpliendo el fin de toda institución, sino que además se recuperaría o fortalecería, según sea el caso, la confianza por parte de la ciudadanía y por ende una buena relación ciudadanía-gobierno.

La misión de la administración pública ecuatoriana es acortar la brecha entre el mundo de las ideas y la formulación de políticas y el de la implementación de programas. De igual manera, es necesario mejorar el proceso de formulación de políticas públicas que son las piezas clave en el accionar de las instituciones. Para esto, las instituciones deben contar con sistemas de información de gestión a nivel sectorial que contribuyan a un análisis más profundo de las políticas implementadas, de esta manera, se tendrá más herramientas para tomar decisiones de política pública, que cuenten con un mayor sustento en la información y los hechos. Sin embargo, la realidad hoy en día es que se cuenta con áreas o departamentos de administración de información relativamente débiles, que perjudican su capacidad analítica a la hora de una eficaz supervisión de las agencias que coordinan. Para hacer frente a este problema se podría trabajar en el fortalecimiento de las oficinas de planificación, los cambios en este sentido pueden conseguirse gradualmente, de manera tal que los ministerios se enfoquen, primeramente, en mejorar la calidad y la cantidad de información disponible.

Si se desea contar con un sector público eficiente es necesario "analizar, planificar, ejecutar, verificar y evaluar", cada iniciativa o política pública, con esto se podrá garantizar que las políticas generen resultados positivos, sólidas desde el punto de vista económico, técnicamente viables y con capacidad de respuesta técnica. Por último, el monitoreo y la evaluación permanente y constante deben ser un objetivo más que buscar, no sólo conformarse con publicaciones estadísticas, sino con informes que reflejen el uso de indicadores de desempeño en cada nivel de atención de salud especialmente de el de estadística y transparencia, la intención de estos informes radica en contar con información real y precisa sobre el funcionamiento del sistema y presionara a las instituciones de salud para desempeñarse mejor. Para esto, la creación de instituciones con expertos que no provengan de los cuerpos gubernamentales es una práctica relativamente común tanto en los países de la región como en los de la OCDE. Además, es posible la creación de una institución o de cuerpos más permanentes de expertos dentro de una agencia de gobierno autónoma que lleven adelante estudios de políticas en forma individual.

Este escenario refleja la necesidad de que el gobierno establezca medidas y sobre todo acciones que contrarresten los problemas que se han presentan en torno al bienestar de la población, consecuencia no sólo de las enfermedades sino también debido a la propia ausencia de políticas públicas sanitarias. Por tanto, el mayor reto que tiene el gobierno es asegurar la igualdad de oportunidades y proporcionar los medios que permitan a la ciudadanía desarrollar al máximo su salud potencial.

En definitiva, el panorama de las políticas públicas en Ecuador y en la mayor parte de economías de América Latina se sostiene bajo cimientos de desilusión e incredulidad, lo que para muchos autores constituyen el gran problema por el cual las economías como la ecuatoriana no alcanzan niveles de crecimiento económico y peor aún de desarrollo. Por tanto, mejorar los procesos de formulación de políticas públicas puede ser un elemento clave en el camino hacia la restauración de esta confianza.

Por último, el trabajo de las instituciones públicas tiene muchos retos que afrontar, sin embargo, estos no podrán ser superados si se realiza un trabajo unipersonal, es decir, necesita de un trabajo conjunto entre el sector público y la participación ciudadana. Es necesario el compromiso de las instituciones y la constante evaluación de las personas para mejorar la calidad del servicio público y lograr la tan añorada eficiencia.

Referencias bibliográficas

- [1] Apezteguía, B. I., Gárate, M. R., & Arregui, I. Z. (1998). Análisis de la eficiencia técnica en explotaciones hortícolas (No. 9821). Departamento de Economía-Universidad Pública de Navarra.
- [2] Arabela, M, Canales, M., Rosario, M, López, R., Alberto, M, Flores, M., ... & López, C. (2021). La gestión de tesorería en el sector público: alcances y retos para lograr la eficiencia en Latinoamérica. *CienciaLatinaRevistaCientíficaMultidisciplinar*, 5(5), 8100-8131.
- [3] Bustos, W. y Estupiñán, J. (2019). Eficiencia Técnica de las Instituciones Públicas Locales en Colombia. *Revista de Estudios Regionales*, 2, 15-41.
- [4] CEPAL. (2000). Eficiencia del sector público debe medirse en relación con el papel del Estado. CEPAL, 71, (182).
- [5] Contreras, M (2022). Eficiencia pública: el acercamiento a un mejor sector público. UAM. Madrid-España.
- [6] Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- [7] • Fontalvo, T., De La Hoz, E., & De La Hoz, E. (2018). Método análisis envolvente de datos y redes neuronales en la evaluación y predicción de la eficiencia técnica de pequeñas empresas exportadoras. *Información tecnológica*, 29(6), 267-276.
- [8] Frans. L, (1996). Performance auditing, new public management and performance improvement: questions and answers, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol.9. (92 – 102).
- [9] García. I. (2007). La nueva gestión publica: evolución y tendencias. Instituto de Estudios Fiscales. España. (38-64).
- [10] Leal C.& Cepeda Pérez (2013). El uso de la metodología DEA (Data Envelopment Analysis) para la evaluación del impacto de las TIC en la productividad del sector hotelero. *via. Tourism Review*, (3)
- [11] Legaz, S. (1998). El análisis envolvente de datos como sistema de evaluación de la eficiencia técnica de las organizaciones del sector público: aplicación en los equipos de atención primaria. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 979-1004.
- [12] McTavish, D., & Pyper, R. (2007). Monitoring the public appointments process in the UK. *Public Management Review*, 9(1), (145–153).
- [13] Moreno, J., & González, D. S. (2010). Determinantes de la eficiencia educativa en la Unión Europea. *Hacienda pública española*, 193, 131-155.
- [14] Prats. J. (1984). La eficiencia en el sector público. España. (23).
- [15] Rueda, N. (2011). La eficiencia y su importancia en el sector público. *eXtoikos*. España. 1. (38-47).
- [16] Salinas. J. (2006). Gasto público y productividad: Algunas consideraciones sobre el Programa Nacional de Reformas de España en el marco de la Estrategia de Lisboa. Instituto de Estudios Fiscales. En CEPAL. España. (17).
- [17] Soto, I, Buelvas, L. y Yargazaray, O. (2016). Metodología de análisis envolvente de datos (DEA), procesos administrativos y operacionales de las políticas gubernamentales en los países latinoamericanos. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, 7(22), 63-89.
- [18] Tanzi. V. (2000). El papel del Estado y la calidad del sector público. CEPAL. 71. (22).
- [19] Tubón, E. (2019). Eficiencia Técnica mediante Análisis Envolvente de Datos del Sector Educativo (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas. Maestría en Gestión Empresarial basado en Métodos Cuantitativos).
- [20] Zamora. A, & Navarro, J. (2014). Eficiencia de la administración pública aduanera a través del modelo DEA. *CONfinés de relaciones internacionales y ciencia política*, 10(20), 117-135.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Análisis de COVID-19 y ahorro de agua potable: una perspectiva multifactorial

Analysis of COVID-19 and drinking water savings: a multifactorial perspective

Johanna Alvarado  ¹ | Nathalie Aguirre-Padilla  ² |

Pablo Ponce  ¹

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, 110150, Loja Ecuador ,

²Carrera de Agronegocios, Universidad Técnica Particular de Loja, 110150 Loja, Ecuador.

Correspondencia

Pablo Ponce,

Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, 110150, Loja Ecuador

Email: pablo.ponce@unl.edu.ec

Fecha de recepción

Septiembre 2023

Fecha de aceptación

Diciembre 2023

RESUMEN

Las políticas gubernamentales para detener la propagación del contagio de la enfermedad del coronavirus (COVID-19) modificaron el comportamiento de la conducta humana. Por lo cual, el objetivo de esta investigación es examinar la influencia del COVID-19 sobre el ahorro de agua potable en los hogares de la ciudad de Loja durante la pandemia. Para lo cual, se realizó una encuesta, la misma que fue aplicada a 386 hogares de la ciudad para conocer el comportamiento ambiental que mantuvieron durante la pandemia. Posteriormente, se procesó la información mediante un modelo de ecuaciones estructurales por mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM, por sus siglas en inglés). Se validó el modelo de medida y estructural para verificar la consistencia de los resultados e hipótesis de estudio. Los resultados encontrados revelan que la COVID-19 está relacionada de forma negativa con el ahorro de agua potable, es decir, no aumentó el ahorro de agua potable. Adicionalmente, la conciencia ambiental y las normas sociales son examinadas en la determinación del ahorro de agua potable. Algunas implicaciones de política se diseñan a partir de los resultados obtenidos, las cuales están orientadas a garantizar la sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: Pandemia, comportamiento ambiental, modelo de ecuaciones estructurales, COVID-19.

Códigos JEL: D11. C35. D63.

ABSTRACT

Government policies to stop the spread of contagion of the coronavirus disease (COVID-19) have changed human behavior. Therefore, this research aims to examine the influence of COVID-19 on the saving of drinking water in homes in the city of Loja during the pandemic. For this, a survey was carried out, the same one applied to 386 homes in the city to determine the environmental behavior they maintained during the pandemic. Subsequently, the information was processed using a Partial Least Squares Structural Equation Model (PLS-SEM). The measurement and structural model were validated to verify the consistency of the results and study hypotheses. The results revealed that COVID-19 is negatively related to saving drinking water, that is, it did not increase the saving of drinking water. Environmental awareness and social norms are also examined in determining potable water savings. Some policy implications are designed based on the results obtained, which are aimed at guaranteeing environmental sustainability.

Keywords: Pandemic. Environmental behavior. Social upheaval. Structural equations model. COVID-19.

JEL codes: D11. C35. D63

1 | INTRODUCCIÓN

En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC (2022) en su estudio para determinar los hábitos y prácticas en los hogares de Ecuador, que ejecuta a través del Módulo de Información Ambiental en Hogares como parte de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), presenta algunos resultados sobre las prácticas de ahorro de agua, considerando que las prácticas ambientales de ahorro de agua potable son acciones dirigidas a preservar el recurso hídrico y reducir el impacto ambiental, incluyen por lo general la eficiencia en el consumo, la reutilización, la conservación de ecosistemas acuáticos y la conciencia pública, desempeñando un papel crucial en la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático. Entre los resultados se encuentra que el 94,4 % de los hogares tienen por hábito cerrar la llave mientras jabonan los platos, se cepillan los dientes o se bañan, es por ello que el INEC lo considera la práctica principal en materia de ahorro de agua. Así mismo el 73,7 % de los ecuatorianos señaló que se ducha en menos de diez minutos, en este sentido datos de la Organización Mundial de la Salud - OMS indica que se gastan 20 litros por minuto, por lo cual, si logra reducir cinco minutos en su baño diario, ahorraría al menos 100 litros de agua (INEC, 2022).

En este sentido, otra de las prácticas ambientales es que el 56,9 % de hogares utiliza un balde en lugar de manguera, y el 49,5 % dispone de un economizador de chorro. El 34,5 % reusó el agua en el 2022. Sin embargo, se evidencia el poco interés o desconocimiento sobre el ahorro del agua, sobre los dispositivos de control de desperdicio del agua potable (INEC, 2022). La pandemia de COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, ha impactado profundamente al mundo entero desde su aparición a finales de 2019. Este virus, cuyo origen se rastrea en la ciudad de Wuhan, China, se ha convertido en un tema de interés global debido a su rápida propagación y su capacidad para desencadenar enfermedades graves (Irwin, et. al, 2021). Es por ello que, la Organización Mundial de la Salud - OMS (2020) sugirió que el lavado de manos con jabón es la estrategia más eficaz y económica para prevenir la transmisión del SARS CoV-2, por ello, las medidas sanitarias propuestas por la OMS sugieren una higiene frecuente de las manos (Balaco et. al, 2020).

Las acciones de prevención por la propagación del coronavirus (COVID-19) tuvieron un impacto notable en el consumo urbano de agua, lo que provocó una disminución en el uso comercial, industrial y público, y un ligero aumento en el consumo residencial (Kalbusch, et. al, 2020). La comparación entre los promedios de consumo de agua en la muestra que disminuyó en un 53 %, 42 % y 30 % en las categorías industrial, comercial y pública, respectivamente, es así como el consumo promedio de agua aumentó un 11 % en la categoría residencial (Kalbusch, et. al, 2020; Irwin, et. al, 2021). Por otro lado, según Irwin et. al (2021) son mínimos los trabajos que estudian la capacidad de respuesta de la demanda de agua ante una crisis como la del COVID -19 (p. 1); así mismo, es natural suponer que podría haber una respuesta, ya que la investigación psicológica ha demostrado una fuerte conexión entre las emociones y la toma de decisiones del consumidor (Gardner, 1985), además de investigaciones que sugieren cambios de comportamiento significativos después de crisis o desastres (Nordlökken et al., 2016; e Ito & Kuriyama, 2017).

Para comprender mejor los factores que promueven las prácticas de higiene de manos como medida de salud pública, es beneficioso examinar los comportamientos de la comunidad a través de teorías de cambio de comportamiento como el Modelo de Creencias de Salud y la Teoría del Comportamiento Planificado - TCP (Briscoe & Aboud, 2012; Ainsworth et. al, 2017). El TCP destaca la importancia de que alguien tenga un fuerte deseo antes de lograr un cambio de comportamiento. Según Ajzen (1991) el modelo de Riesgo, Actitud, Norma, Habilidad y Autorregulación (RANAS) postula que hay cinco grupos de factores psicosociales que pueden influir en el cambio de comportamiento: percepciones de riesgo, factores de actitud,

factores de norma, factores de capacidad y factores de autorregulación (Mosler & Contzen, 2016). Los factores de actitud incluyen la percepción de los beneficios y el impacto negativo del comportamiento (Brewer et. al, 2007; De Zwart et. al, 2009). Los comportamientos de salud también están fuertemente influenciados por las normas sociales, que describen las percepciones de los demás sobre el comportamiento, creando así una presión social para realizar ciertos comportamientos (Mosler & Contzen, 2016).

Sin embargo, algunos estudios han identificado factores que influyen en la adopción de las conductas de los individuos: probabilidad percibida de infección (Leung, et. al (2005; Tang, 2003), gravedad percibida si se contrae la enfermedad y efectividad de la conducta preventiva (Park et. al, 2010; Lau et. al, 2003). Pero así mismo, prestaron limitada atención a la percepción negativa hacia el comportamiento y los factores relacionados con las normas sociales que influyen en el comportamiento de higiene de manos entre la población general (Utami, et. al, 2021). Otros estudios relacionados con el agua, el saneamiento y la higiene han demostrado que las normas sociales son un factor importante que puede desencadenar y mantener un cambio de comportamiento (Curtis, et. al, 2009) y, por lo tanto, este factor también debe incorporarse en la planificación posterior a una pandemia (Curtis et. al, 2009; y McMichael, 2016).

En este sentido, la demanda de agua está determinada por una serie de variables, en la vivienda, incluyen los comportamientos de los residentes, estilo de vida y actividades rutinarias que involucran el consumo de agua (Dzimirska, 2021). El analizar los cambios en la demanda de agua potable inducidos por el confinamiento y las medidas restrictivas es un instrumento importante para analizar y comprender la dinámica social y económica. Además, permite a los administradores del agua resaltar las dinámicas individuales y sociales en condiciones no perturbadas, vinculando los estilos de vida y los hábitos de los usuarios con los comportamientos psicológicos y personales (Balaco et. al, 2020). Las medidas de saneamiento y limpieza indispensables para evitar la propagación del COVID-19 son fundamentales y dependen de la disponibilidad de agua limpia (Kalbusch, et. al, 2020). Evaluar el consumo de agua en situaciones de crisis o pandemia es fundamental para que los formuladores de políticas determinen acciones para garantizar el acceso de los ciudadanos al agua y mantener los servicios básicos (Utami et. al, 2021). Así, Balaco et. al, (2020) indican que los hábitos de los usuarios son los principales factores en la tendencia de consumo de agua potable, señalando que conocer los hábitos y la estructura social de la zona en la que viven puede ser un apoyo útil para predecir el consumo.

Es por ello que, el objetivo de este estudio es comprobar si el COVID-19 incidió en el comportamiento relacionado con el ahorro de agua potable de los hogares de la ciudad de Loja. Todo ello, considerando la teoría del comportamiento planificado de Ajzen (1991). Para lograr comprobar los objetivos de la investigación, se empleó un modelo de ecuaciones estructurales, así mismo, se recopiló información a través de una encuesta en los hogares de la ciudad de Loja. En segundo lugar, se evalúa si las normas sociales juegan un rol importante en las prácticas de ahorro de agua potable de los hogares durante la pandemia y finalmente si la conciencia ambiental tiene una asociación positiva con el ahorro de agua potable. Las relaciones encontradas sugieren una visión más profunda sobre el comportamiento de los consumidores con respecto a las prácticas de ahorro de agua potable durante la pandemia del COVID-19, por las restricciones impuestas. Este análisis podría contribuir a la base de conocimientos sobre la generación de residuos sólidos y proporcionar información sobre el comportamiento ambiental de los consumidores frente a las normas sociales aplicadas. Además, este artículo científico podría ampliar la literatura empírica sobre la generación de residuos sólidos en Loja, que ha sido casi nula. Este estudio se presenta de la siguiente manera. La sección 2 analiza los antecedentes conceptuales y el desarrollo de las hipótesis. La sección 3 explica la metodología, la sección 4 expone los resultados de este estudio y discusión. La sección 5 presenta las conclusiones.

2 | REVISIÓN LITERARIA Y CONTEXTUAL

2.1 | Marco teórico

Para analizar las prácticas de ahorro de agua potable de los hogares en la Ciudad de Loja se empleó la teoría del comportamiento planificado (TPB) desarrollada por Ajzen & Madden (1986) y que con base a la revisión de literatura se adaptó. Esta teoría ayudará a predecir la intención de los comportamientos hacia el ahorro de agua de los hogares. Las prácticas de ahorro de agua se definen como aquellas actividades que reducen el consumo, mejoran la eficiencia en el consumo y reducen las pérdidas y el desperdicio de agua (Atkins, 2003). Por su parte, la TPB se basa en el argumento que los individuos deciden sobre su comportamiento en cuidadosas consideraciones racionales (Koop et al., 2019). Esta teoría tiene la ventaja que permite identificar los factores determinantes de los

comportamientos ambientales para una población específica, y luego intervenir en estos factores (Yuriev et al., 2020).

La Figura 1 representa la teoría adaptada a la propuesta de esta investigación. Asimismo, la teoría explica que los comportamientos hacia las prácticas de ahorro de agua se deben a la intención individual y al control conductual actual (White et al., 2015). La intención individual depende del COVID-19, la norma social y la conciencia ambiental. La COVID-19 se refiere a las actividades que se realizaron en el contexto de la pandemia. La norma social se define como la percepción que tiene una persona sobre lo que los demás que son importantes para el piensan sobre un comportamiento (Ajzen, 1991). La conciencia ambiental es la preocupación que tienen los individuos por los problemas ambientales. Además, los tres determinantes de la intención dependen de las creencias del comportamiento, normativas y de control. Se podría indicar que los hogares que perciben una percepción positiva de las actividades en torno a la COVID-19, un alto estándar en la norma social, así como una alta conciencia ambiental, tienen mayor probabilidad de desarrollar una fuerte intención de ejecutar un comportamiento específico.

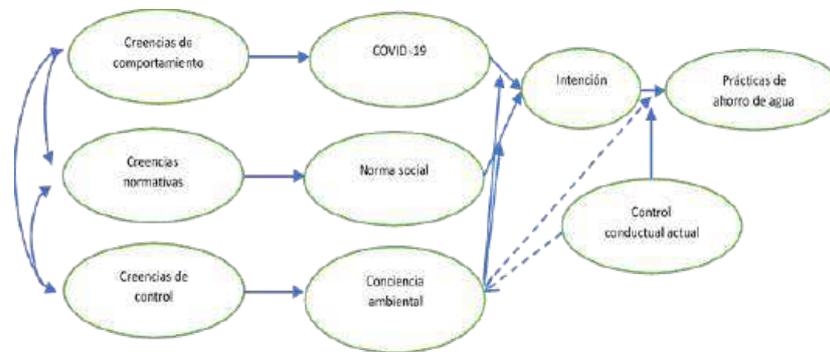


Figura 1. Teoría del comportamiento planificado.

2.2 | Evidencia empírica

En la literatura, los determinantes de la conservación de agua tienden a examinar los factores sociodemográficos (Koop et al., 2019; Russell y Fielding, 2010). Sin embargo, Hurlimann et al. (2009) y Liu et al. (2022) señalan que estos factores no son buenos predictores, debido a que los atributos demográficos de los hogares son constantes y rara vez cambian, por lo que estudiar solo estos no ayuda a los formuladores de políticas en promover comportamientos proambientales. La importancia de analizar el comportamiento de los hogares hacia el ahorro de agua es necesaria para responder a la escasez de la misma (Dean et al., 2021).

En general, las investigaciones no se centran en los factores psicológicos y sociales, como las normas sociales y la conciencia ambiental, respectivamente, que son importantes predictores del comportamiento de conservación de agua (Kollmuss y Agyeman, 2010; Koop et al., 2019; y Singha et al., 2023). Es relevante entender que el comportamiento del hogar depende de los estilos de vida familiares (Boudet et al., 2016) y la pandemia por la COVID-19 probablemente sea un factor crucial que influyó en su rutina. Por lo tanto, en este estudio se analizan tres predictores importantes de los comportamientos proambientales de ahorro de agua: COVID-19, normas sociales y conciencia ambiental. En consecuencia, se plantea la hipótesis de que las mismas se relacionarán de forma positiva con las prácticas ambientales de ahorro de agua en los hogares de la Ciudad de Loja.

La relación entre la pandemia y el consumo de agua tiene implicaciones para la gestión del uso de agua (Cominato et al., 2022). El

confinamiento implicó que se realicen actividades de trabajo y educación en los hogares, las cuales modificaron el comportamiento de los mismos con respecto a la utilización del agua. En una investigación ejecutada por Feizizadeh et al. (2021) encontraron que el agua de consumo doméstico aumentó 17.57 % durante el año 2020 a causa de la pandemia por la COVID-19, el pico de mayor aumento se dio al inicio de las medidas restrictivas. Lo preocupante de los resultados es que en la era post-COVID-19 sus proyecciones podrían aumentar entre 40 y 45 %. Sin embargo, las medidas de higiene, como el lavado de manos durante al menos 20 segundos con agua y jabón, han demostrado ser más efectivas para evitar la propagación del virus, lo cual aumentó el consumo de agua (Tayal y Singh, 2021).

Por ejemplo, Amuakwa-Mensah et al. (2021) encontraron que la preocupación por la propagación del virus aumenta la probabilidad de lavarse las manos con jabón y agua corriente durante un mínimo de 20 segundos, al menos cinco veces al día. Asimismo, Sayeed et al. (2021) determinaron que el uso excesivo de agua mientras se frotan las manos con jabón para lavarse de manos cuando el grifo está abierto en medio de la pandemia, aumentó 13 veces el uso excesivo de agua en comparación con la situación antes de la pandemia. Los resultados indicaron que esta práctica consume aproximadamente siete litros de agua por lavado de manos y 14.9 litros de agua al día. Los autores sugieren que se intervenga para cambiar el comportamiento hacia prácticas que incluyan cerrar el grifo cuando se lavan las manos, disminuir la velocidad del grifo, usar grifos automáticos o usar grifos operados por piernas, para reducir el excesivo uso de agua.

Por su parte, las normas sociales relacionadas con el ahorro de agua se componen de las expectativas percibidas de otras personas relevantes que son importantes para el sujeto o la presión social que percibida por el sujeto al tener este comportamiento (Si et al., 2022). Por ejemplo, Russell y Knoeri (2019) encontraron que un mayor sentido de presión social contribuyó significativamente a explicar el comportamiento proambiental hacia el ahorro de agua. De esta manera, los autores demuestran la importancia de incluir variables psicológicas para explicar este comportamiento. Contrariamente, Dadvar et al. (2021) evidenciaron que las normas sociales, medidas a través de la importancia que tiene para los hogares el reducir su consumo de agua por las recomendaciones de familiares y amigos y la percepción de que todos los demás lo están realizando, no tuvieron una influencia significativa en sus prácticas de ahorro.

Finalmente, la literatura señala que cuanto más información la persona disponga sobre los problemas ambientales (como la escasez de agua) y las campañas de conservación de agua, permitirá crear conciencia ambiental y mejorar el comportamiento hacia la conservación de este recurso (Koop et al., 2019). Por ejemplo, Alvarado Espejo et al. (2021) encontraron que cuando los hogares ecuatorianos perciben un problema de contaminación del agua aumenta su probabilidad de implementar prácticas de ahorro de agua. De esta manera, la conciencia que se genera por estas vías es un determinante importante para apoyar la conservación del agua. Los hogares, a más de estar informados de las medidas de ahorro de agua,

también deben sentir que tienen la capacidad de implementarlas, lo cual se podría lograr permitiéndoles ver la información proporcionada en un contexto de su propio hogar y en términos de su propia vida diaria (Liu et al., 2015).

Los resultados que se encuentran en la literatura sobre la influencia de la conciencia ambiental en las prácticas de ahorro de agua son contradictorios, por ejemplo, Randolph y Troy (2008) hallaron que el conocimiento sobre el cambio climático y las crisis ecológicas ha tenido poco efecto en el comportamiento ambiental de los hogares. Sin embargo, Clark y Finley (2005) mostraron que la conciencia hacia el cambio climático y el calentamiento global fue un factor significativo en la intención de una persona por conservar agua. Asimismo, Landon et al. (2018) encontraron que proveer de más información a los consumidores de agua en el sector residencial redujo significativamente el consumo en los principales usuarios. Por su parte, Maas et al. (2017) y Singha et al. (2023) que una mayor conciencia ambiental promovió la adopción de prácticas de conservación de agua en los hogares.

La revisión de literatura realizada evidencia que se han llevado a cabo diversos estudios de investigación de forma aislada con las variables propuestas. Por lo cual, existe un vacío en la literatura que muestre la relación entre el comportamiento de ahorro de agua y el COVID-19, normas sociales y conciencia ambiental, para los hogares en la ciudad de Loja.

3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 | Datos

Para desarrollar el presente estudio, se emplea datos de corte transversal proveniente de fuentes de información primaria. Es decir, se recopiló información por medio de una encuesta digital aplicada a través de un formulario de Google en los hogares de la ciudad de Loja. De un total de 57.607 hogares urbanos, se realizó una muestra en la que se definió a 387 hogares para el levantamiento de la información. El cuestionario fue aplicado al jefe de hogar, así mismo, el mismo que está definido por varias preguntas, las mismas

que reflejan a las variables latentes del estudio. Adicionalmente, se empleó la escala de Likert para dar respuesta a cada una de las preguntas planteadas.

En este sentido, la variable dependiente de estudio es el ahorro de agua potable, la cual captura la acción de la práctica proambiental, y las variables independientes son COVID-19, normas sociales y conciencia ambiental. No obstante, para garantizar la aplicabilidad del cuestionario y consistencia de las preguntas, se realizan varias pruebas estadísticas y se planteó la escala de Likert para dar respuesta a cada una de las preguntas planteadas. Además, la realización de la investigación se realiza en el marco del proyecto de investigación 45 - DI - FJSA - 2021. La Tabla 1 presenta la descripción de las variables empleadas en el estudio.

Tabla 1. Variables del modelo

	Variable	Notación	Unidad de medida
<i>Dependiente</i>	Ahorro de agua potable	AA	Catagórica:
<i>Independiente</i>	COVID-19	C19	1. Muy en desacuerdo
			2. Algo en desacuerdo
			3. Ni acuerdo ni desacuerdo
Variables de control	Normas sociales	NSOC	4 Algo de acuerdo
	Conciencia ambiental	CAMB	5. Muy de acuerdo

Por su parte, la Tabla 2 presenta los principales estadísticos descriptivos de las variables de estudio. En esta se puede apreciar que la variable conciencia ambiental posee una mayor desviación

estándar, en comparación al resto de variables; en contraste, la variable ahorro de agua potable muestra una desviación estándar baja.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables del modelo

Constructo	Número de ítems	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Ahorro de agua potable	5	3,239	0,752	5	1
COVID-19	6	4,825	1,062	5	1
Normas sociales	5	4,063	1,068	5	1
Conciencia ambiental	5	3,256	1,592	5	1

Adicionalmente, la Tabla 3 recoge las principales características de la muestra de los jefes de hogar encuestados.

Tabla 3. Características de la muestra de los jefes de hogar.

Categoría	Subcategoría	Porcentaje de la muestra	Edad promedio del cabeza de familia	Ingreso medio
Sexo	Masculino	48,64 %	35	1210
	Femenino	51,36 %	36	1090
Formación académica	Primaria	2,72 %	34	623
	Secundaria	22,28 %	35	1112
	Tercer nivel	49,18 %	35	1098
	Cuarto nivel	25,82 %	35	1174
Estado civil	Soltero	43,75 %	35	1150
	Casado	44,29 %	35	1163
	Viudo	0,54 %	29	307
	Unión libre	3,53 %	35	1054
	Separado	0,27 %	59	1000
	Divorciado	7,61 %	35	1149

La Figura 2 ilustra los constructos y los items del modelo examinado. Su tipología representa un modelo reflectivo.

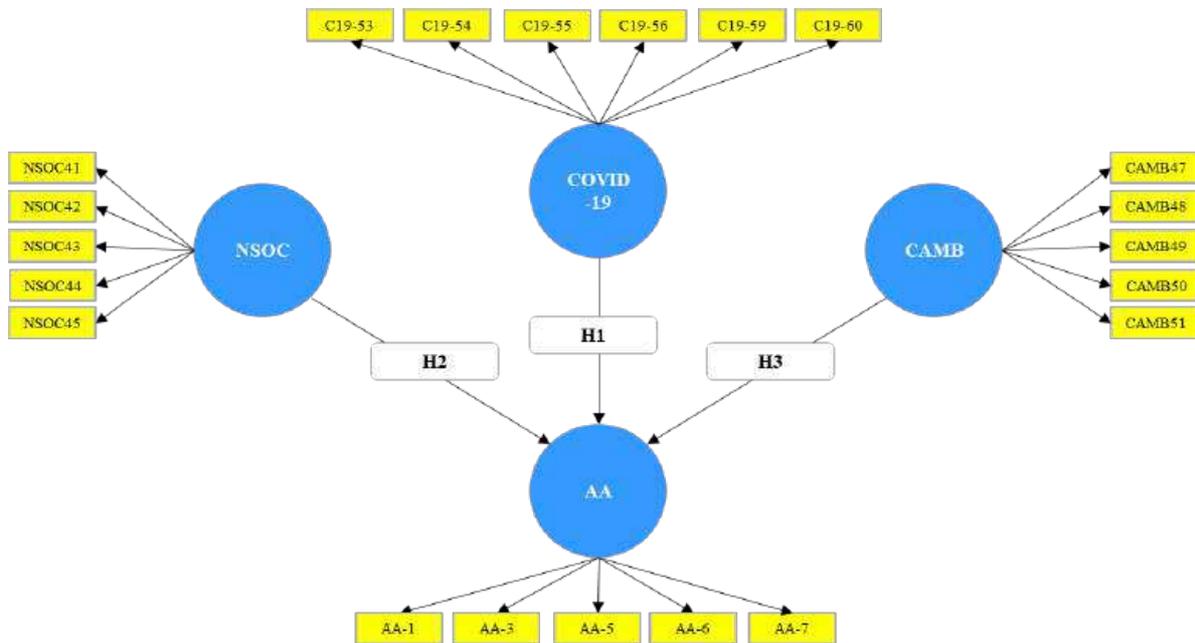


Figura 2. Constructos del modelo.

3.2 | Estrategia econométrica

Para analizar la influencia del COVID-19, las normas sociales y la conciencia ambiental en las prácticas de ahorro de agua de los hogares de la ciudad de Loja, se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) debido a que es una técnica muy útil para evaluar relaciones teóricas complejas entre múltiples variables (Hair y Alamer, 2022). Particularmente, se empleó el modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) que tiene como objetivo maximizar la varianza explicada en las variables de resultado. Las principales ventajas del PLS-SEM son: i) no requiere que los datos estén normalmente distribuidos; y, ii) incorpora fácilmente constructos medidos formativamente.

El PLS-SEM tiene dos elementos: i) un modelo estructural que representa las construcciones (círculos u óvalos) y las relaciones (camino) entre estas. Y, ii) los modelos de medición de los constructos que indican las relaciones entre los constructos y las variables indicadoras (rectángulos). Los constructos son las variables que no están medidas directamente y los indicadores, también llamados ítems o variables manifiestas, son las variables proxy medidas directamente que contienen los datos sin procesar (Hair et al., 2021). Se utilizó el software SmartPLS3 para encontrar el PLS-SEM con la información

levantada. El proceso metodológico consideró que los constructos son reflectivos (Hair et al., 2019) y se detalla en la Figura 3.

El PLS-SEM optimiza el modelo de medición y luego el modelo estructural, hasta mejorar la predicción. Primero, se verificó que la carga de los indicadores que conforman los constructos, fueran superiores a 0,708, lo cual indica que el constructo explica más del 50 % de la varianza del indicador (Hair et al., 2019); y, que cada uno de los indicadores representen eficientemente a cada constructo, a través de las pruebas de consistencia interna: Alfa de Cronbach y confiabilidad compuesta (CR). Segundo, se realizó la prueba de validez convergente, que es la medida en que indica que el constructo converge para explicar la varianza de sus elementos, se utilizó la métrica de varianza promedio extraída (AVE). Tercero, se examinó la validez discriminante, para determinar que un constructo es empíricamente distinto de otros en el modelo estructural, por medio de la prueba Fornell and Lacker Criterion (Hair et al., 2019). En el quinto paso se analizó el modelo estructural a través de la validación de los coeficientes Path para comprobar las hipótesis. Posteriormente, en el sexto paso se examinaron los valores de los factores de inflación de la varianza (VIF) para examinar la colinealidad. Finalmente, en el séptimo paso se evaluó la calidad predictiva del modelo mediante las pruebas: f^2 , $RMS - theta$ y residual cuadrático medio de raíz estandarizado (SRMR) (Hair y Alamer, 2022).



Figura 2. Proceso metodológico.

4 | RESULTADOS

4.1 | Modelo de medida

El primer paso para validar las hipótesis de estudio es la evaluación de los ítems, los cuales determinan la validez de los constructos del modelo. En este sentido, la carga factorial de los ítems se encuentra por encima de 0,707, por ende, son aceptables (Hair et al., 2014). También, se eliminan a todos aquellos ítems que se en-

cuentran por debajo del parámetro indicado. A continuación, otro elemento a considerar para la evaluación de la fiabilidad de indicadores es la consistencia interna de los indicadores. Tanto el Alpha de Cronbach, como la fiabilidad compuesta (CR), evidencian valores superiores a 0,707, por lo tanto, los ítems tienen incidencia sobre las variables latentes (Hair et al., 2011). Luego, la validez convergente, medida por la varianza promedio extraída (AVE), presenta valores superiores a 0,5 para las variables latentes del estudio. En este sentido, la fiabilidad y validez convergente están presentes en los ítems y constructos examinados, como se puede visualizar en la Tabla 4.

Tabla 4. *Fiabilidad y validez convergente.*

Variable	Código	Item	Factor loading	Cronbach's	AVE	CR
Ahorro de agua potable	AA	AA-1	0,825	0,785	0,825	0,821
		AA-3	0,901			
		AA-5	0,796			
		AA-6	0,793			
		AA-7	0,798			
COVID-19	C19	C19-53	0,893	0,786	0,841	0,856
		C19-54	0,888			
		C19-55	0,793			
		C19-56	0,834			
		C19-59	0,842			
		C19-60	0,837			
NORMAS SOCIALES	NSOC	NSOC41	0,82	0,783	0,863	0,813
		NSOC42	0,936			
		NSOC43	0,829			
		NSOC44	0,786			
		NSOC45	0,749			
CONCIENCIA AMBIENTAL	CAMB	CAMB47	0,781	0,829	0,875	0,815
		CAMB48	0,825			
		CAMB49	0,796			
		CAMB50	0,852			
		CAMB51	0,867			

Seguidamente, el paso es la verificación de la validez discriminante, la cual sirve para determinar que los constructos no se encuentren relacionados. Por ende, se realiza esta prueba por medio del criterio de Fornell and Lacker (1981). De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 5, el valor de la raíz cuadrada del AVE de cada variable es mayor que las correlaciones en comparación al resto de constructos del modelo (Hair et al., 2013). De esta manera, se verifica que cada constructo sea diferente a otro, dado que los indicadores que lo conforman tienen una alta representatividad.

En consecuencia, los elementos examinados anteriormente muestran el cumplimiento de la validez convergente y discriminante, por lo tanto, hay un consenso en que los ítems logran representar lo que el constructo expone, por lo tanto, las variables latentes se encuentran correctamente definidas. Por consiguiente, el modelo

de medida es válido para examinar y validar las hipótesis de estudio (Kang et al., 2023).

Tabla 5. *Validez discriminante.*

	AA	C19	NSOC	CAMB
AA	0,908			
C19	0,717	0,917		
NSOC	0,745	0,764	0,928	
CAMB	0,623	0,777	0,768	0,935

4.2 | Modelo estructural

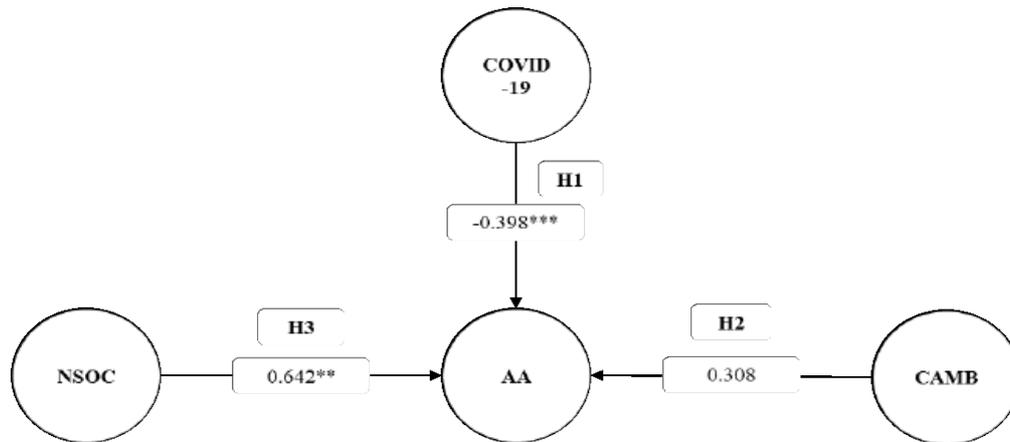


Figura 4. Resultados de modelo estructural.

La subsección anterior validó el modelo de medida sobre la información recopilada, por ende, esta sección verifica el cumplimiento de las hipótesis de estudio. Consecuentemente, cada una de las hipótesis de estudio son validadas de acuerdo con la información recopilada en las variables latentes. La Tabla 6 y la Figura 4 sintetizan los resultados encontrados, evidenciando los coeficientes, la probabilidad y la decisión de aceptación.

Tabla 6. Validación de hipótesis de estudio.

Hipótesis	Incidencia	Coefficiente	p-valor	Decisión
H1	C19 → AA	-0,398 ***	0,000	Significativo
H2	NSOC → AA	0,308	0,455	No significativo
H3	CAMB → AA	0,642**	0,005	Significativo

Nota: ***p <0,001; **p <0,05; *p <0,10.

Los resultados indican que el COVID-19 y el ahorro de agua están asociados negativamente y presentan una relación estadísticamente significativa al 0,01 %. Es decir, el aumento del COVID-19 se asocia con un decrecimiento de ahorro de agua en los hogares de la ciudad de Loja. Debido a que las diferentes medidas de higiene y confinamiento, para evitar el contagio y propagación del virus, hicieron que los hogares demanden más agua. Los integrantes de las familias lojanas realizaron teletrabajo y teleeducación en sus viviendas, lo que ocasionó un mayor consumo de agua sobre todo durante el año 2020, donde hubo medidas más restrictivas. Este resultado concuerda con Feizizadeh et al. (2021) que encontraron que el consumo de agua doméstico aumentó al inicio de las medidas restrictivas.

Sin embargo, dado que las medidas de higiene son más eficaces para evitar el contagio del virus, los hogares lojanos priorizaron salvaguardar su vida a tener comportamientos a favor del cuidado del agua. Lo cual concuerda con Tayal y Singh (2021) y Amuakwa-Mensah et al. (2021) que encontraron que los individuos que tienen más preocupación por contagiarse cumplen con el lavado frecuente de manos. No obstante, aunque lavarse las manos es una medida eficaz para protegerse del contagio, también puede desencadenar un

uso excesivo de agua. Tal como Sayeed et al. (2021) lo evidenciaron al referirse en su investigación que el consumo de agua aumentó 13 veces más en pandemia. Justificado porque las personas a más del lavado de manos, también usaban más agua para el lavado de los productos que adquirían para el consumo en su hogar.

A continuación, los resultados muestran una asociación positiva entre la conciencia ambiental y el ahorro de agua, con un nivel de significancia del 1 %. En otras palabras, las personas que denotan un comportamiento ambiental han logrado reflejar con una disminución en el consumo de agua durante la pandemia. Así mismo, esta relación permite dar cumplimiento a la teoría del estudio planteada por Ajzen (1991). De esta manera, las prácticas de ahorro de agua aumentan con una mayor conciencia ambiental de los jefes de hogar. Esta conciencia es producto de su preocupación por las cuestiones ambientales, del tiempo que destinan a las actividades al cuidado del medio ambiente, como el uso correcto de agua potable, y que lo que realizan es importante para el cuidado del medio ambiente y al desarrollo de su comunidad. De esta manera, se coincide con Maas et al. (2017), Koop et al. (2019), Alvarado Espejo et al. (2021) y Singha et al. (2023) que afirman que la conciencia ambiental ayuda a conservar el agua. Lograr una conciencia ambiental es consecuencia, por ejemplo, de estar informados de los problemas ambientales, tales como el cambio climático, como lo señala Landon et al. (2018).

Además, los resultados revelan que las normas sociales inciden positivamente sobre el ahorro de agua durante la pandemia. Sin embargo, no se encuentra significancia estadística a favor de esta relación. Los hogares encuestados debido a que se encuentran en un rango de edad mayor y niveles de vida más estable no son propensos a que las normas sociales influyan en las prácticas ambientales del agua. Por lo tanto, las personas no sienten una mayor responsabilidad hacia el cuidado del agua. Este resultado se contradice con lo que la literatura muestra en estudios como el de Russell y Knoeri (2019) y Dadvar et al. (2021) que señalan que las normas sociales inciden en los comportamientos de ahorro de agua. Consecutivamente, al análisis de las hipótesis de estudio, se examina los factores de la inflación de la varianza (VIF) con el fin de evaluar la ortogonalidad en el modelo examinado. Por ende, la Tabla 7 presenta los resultados de la prueba VIF, evidenciando que el valor es menor a 3 en todas las variables independientes examinadas. Lo anterior confirma que no existen problemas de multicolinealidad.

Tabla 7. Factor de inflación de varianza.

Construct	VIF
C19	1,848
NSOC	1,639
CAMB	1,482

La Tabla 7 presenta la magnitud del efecto de las variables explicativas sobre la variable dependiente. De esta manera, se observa que el valor f-cuadrado presenta un efecto representativo de COVID-19 y comportamiento ambiental sobre el ahorro de agua, puesto que su valor de referencia es superior al 0,35. Particularmente, la conciencia ambiental tiene un valor más fuerte. Estos resultados son congruentes con la situación que vivieron los hogares al encontrarse en una situación de riesgo donde las normas sociales no son relevantes ante una situación de riesgo, tal como lo expresan (Boudet et., 2016). Por lo que es probable que la pandemia influyera en la rutina de los hogares. No obstante, la conciencia ambiental sopesa este comportamiento y está fuertemente arraigada en los hogares ecuatorianos.

Tabla 8. Los valores de f-cuadrado.

Construct	f	SRMR	RMStheta
C19	0,351		
NSOC	0,173	0,084	0,101
CAMB	0,366		

Además, la Tabla 8 muestra las pruebas de bondad de ajuste del modelo estructural: media cuadrática residual (SRMR) y correlación del error cuadrático medio de la raíz (RMStheta). El valor de SRMR indica la capacidad predictiva del modelo y su valor es de 0,087, resultando que el ajuste del modelo es confiable. Además, la prueba RMStheta registra un valor menor a 0,12. Por ende, la confirmación exitosa de ambas pruebas permite asegurar la robustez del modelo. Por lo tanto, el modelo es confiable y permite predecir porque cumple con la consistencia interna, validez convergente y la validez discriminante. Este hecho, contribuye a confirmar los resultados del estudio examinado con base a la teoría de Ajzen (1991), la cual se cumple parcialmente, dado que las normas sociales no influyen en el comportamiento de los hogares lojanos sujetos de estudio, en tanto que el COVID-19 y la conciencia ambiental tienen una influencia significativa.

5 | CONCLUSIONES

Las prácticas de ahorro de agua son acciones que se han implementado como una de las estrategias para el correcto uso del agua a nivel mundial. Sin embargo, durante la pandemia, las prácticas de ahorro de agua potable se dejaron de lado, principalmente en el área residencial, motivado por las medidas de control implementadas, ya que se comprobó que el lavado frecuente de manos y desinfección de productos era una de las herramientas efectivas para frenar el esparcimiento del virus. En el presente estudio se plantearon tres hipótesis las cuales fueron evaluadas para constatar su validez, por lo que se concluye que el COVID - 19 incidió de forma negativa en el ahorro de agua, un aumento del COVID - 19 provoca un decremento en el ahorro de agua en los hogares de la ciudad de Loja.

Así mismo las diversas medias de higiene para evitar el contagio del virus se asocian con mayor demanda de agua. Los resultados muestran una asociación positiva entre el comportamiento ambiental y el ahorro de agua, es decir, las personas que denotan un comportamiento ambiental han logrado reflejar con una disminución en el consumo de agua durante la pandemia.

Finalmente, las normas sociales inciden positivamente sobre el ahorro de agua durante la pandemia. Sin embargo, no se encuentra significancia estadística a favor de esta relación. La pandemia representó una oportunidad para incorporar nuevas prácticas de ahorro de agua, ya que se cuenta con conciencia ambiental por parte de los habitantes, por lo que sería necesario la implementación de políticas que abarquen una mayor educación ambiental, y propiciar algunas prácticas de ahorro de agua como reducir el tiempo de baño diario, cerrar la llave mientras se ducha o lavan los dientes, utilización de dispositivos de control de desperdicio de agua potable, entre otros.

Referencias

- [1] Alvarado Espejo, J. M. , Ontaneda, W. I. T., Aguirre Padilla, N. I., & Ochoa-Moreno, W. S. (2021). Water saving practices conditioned by socioeconomic factors: A case study of Ecuadorian households. *Journal of Environmental Management*, 293, 112818.
- [2] Ainsworth B, Steele M, Stuart B, Joseph J, Miller S, Morrison L, et al. (2017). Using an analysis of behavior change to inform effective digital intervention design: how did the PRIMIT website change hand hygiene behavior across 8993 users? *Annals of Behavioral Medicine*. 51:423–31.
- [3] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- [4] Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of experimental social psychology*, 22(5), 453-474.
- [5] Atkins, W. A. (2003). Conservation, water. *Water: Science and issues*.
- [6] Amuakwa-Mensah, F., Klege, R. A., Adom, P. K., & Köhlin, G. (2021). COVID-19 and handwashing: Implications for water use in sub-Saharan Africa. *Water Resources and Economics*, 36, 100189.
- [7] Balaco, G. Totaro, V., Iacobellis, V., Manni, A., Sapagnoletta, M. & Ferruccio Piccini, A. (2020). Influence of COVID-19 Spread on Water Drinking Demand: The Case of Puglia Region (Southern Italy). *Sustainability*. 12(15), 5919.
- [8] Boudet, H. S., Flora, J. A., & Armel, K. C. (2016). Clustering household energy-saving behaviours by behavioural attribute. *Energy Policy*, 92, 444-454.

- [9] Brewer, N. T., Chapman, G. B., Gibbons, F. X., Gerrard, M., McCaul, K. D., & Weinstein, N. D. (2007). Meta-analysis of the relationship between risk perception and health behavior: the example of vaccination. *Health psychology, 26*(2), 136.
- [10] Briscoe C, Aboud F. (2012). Behaviour change communication targeting four health behaviours in developing countries: A review of change techniques. *Social Science & Medicine. 75*:612–21.
- [11] Clark, W. A., & Finley, J. C. (2007). Determinants of water conservation intention in Blagoevgrad, Bulgaria. *Society and natural resources, 20*(7), 613-627.
- [12] Cominato, C., Sborz, J., Kalbusch, A., & Henning, E. (2022). Water demand profile before and during COVID-19 pandemic in a Brazilian social housing complex. *Heliyon, 8*(8), e10307.
- [13] Curtis V., Danquah L. & Aunger R. (2009). Planned, motivated and habitual hygiene behaviour: an eleven country review. *Health Education Research. 24*:655–73.
- [14] Dadvar, A., Mahapatra, K., & Forss, J. (2021). Water Use Behavior in a Multicultural Urban Area in Sweden. *Sustainability, 13*(15), 8603.
- [15] Dean, A. J., Kneebone, S., Tull, F., Lauren, N., & Smith, L. D. (2021). 'Stickiness' of water-saving behaviours: What factors influence whether behaviours are maintained or given up?. *Resources, Conservation and Recycling, 169*, 105531.
- [16] De Zwart, O., Veldhuijzen, I. K., Elam, G., Aro, A. R., Abraham, T., Bishop, G. D., ... & Brug, J. (2009). Perceived threat, risk perception, and efficacy beliefs related to SARS and other (emerging) infectious diseases: results of an international survey. *International journal of behavioral medicine, 16*, 30-40.
- [17] Dziminska, P., Drzewiecki, S., Ruman, M., Kosek, K., Mikolajewski, K. & Licznar, P. (2021). The Use of Cluster Analysis to Evaluate the Impact of COVID-19 Pandemic on Daily Water Demand Patterns. *Sustainability. 13* (11), 5772;
- [18] Feizizadeh, B., Omarzadeh, D., Ronagh, Z., Sharifi, A., Blaschke, T., & Lakes, T. (2021). A scenario-based approach for urban water management in the context of the COVID-19 pandemic and a case study for the Tabriz metropolitan area, Iran. *Science of The Total Environment, 790*, 148272.
- [19] Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research, 18*(1), 39-50.
- [20] Hair, J., & Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics, 1*(3), 100027. representen eficientemente a cada una de las variables latentes.
- [21] Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). *Sage publications*.
- [22] Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). Partial least squares structural equation modeling: Rigorous applications, better results and higher acceptance. *Long range planning, 46*(1-2), 1-12.
- [23] Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European business review, 31*(1), 2-24.
- [24] Hair, J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review, 26*(2), 106–121.
- [25] Hurlimann, A., Dolnicar, S., & Meyer, P. (2009). Understanding behaviour to inform water supply management in developed nations—a review of literature, conceptual model and research agenda. *Journal of environmental management, 91*(1), 47-56.
- [26] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2022). Información ambiental en Hogares. [Conjunto de datos]. *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)*. Ecuador. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/hogares/>
- [27] Irwin, N., McCoy, S. & McDonough, I. (2021). Water in the time of corona(virus): The effect of stay-at-home orders on water demand in the desert. *Journal of Environmental Economics and Management. 109*. 102491. ISSN 0095-0696,
- [28] Ito, N. & Kuriyama, K. (2017) Averting behaviors of very small radiation exposure via food consumption after the Fukushima nuclear power station accident. *American Journal of Agricultural Economics, 99* (1). pp. 55-72.
- [29] Kalbusch, A., Henning, E., Brikalski, M., Vieira de Luca, F. & Konrath, A. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) spread-prevention actions on urban water consumption. *Resources, Conservation and Recycling. 163*, 105098. ISSN 0921-3449.
- [30] Kalbusch, A., Henning, E., Brikalski, M. P., de Luca, F. V., & Konrath, A. C. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) spread-prevention actions on urban water consumption. *Resources, Conservation and Recycling, 163*, 105098.

- bibitemCd94 Kang, W., & Shao, B. (2023). The impact of voice assistants' intelligent attributes on consumer well-being: Findings from PLS-SEM and fsQCA. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 70, 103130.
- [31] Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental education research*, 8(3), 239-260.
- [32] Lau JTF, Yang X, Tsui H, & Kim JH. (2003). Monitoring community responses to the SARS epidemic in Hong Kong: from day 10 to day 62. *Journal Epidemiology Community Health*. 57(864).
- [33] Leung GM, Ho L-M, Chan SKK, Ho S-Y, Bacon-Shone J, Choy RYL, et al. (2005). Longitudinal assessment of community psychobehavioral responses during and after the 2003 outbreak of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *Clinical Infectious Diseases*. 40:1713–20.
- [34] Liu, L. Y., Brough, C. B., & Wu, W. N. (2022). When water conservation matters: Examining how water scarcity experiences create windows of opportunity for effective water-saving policy initiatives. *Environmental Science & Policy*, 137, 61-69.
- [35] Liu, A., Giurco, D., & Mukheibir, P. (2015). Motivating metrics for household water-use feedback. *Resources, Conservation and Recycling*, 103, 29-46.
- [36] Maas, A., Goemans, C., Manning, D., Kroll, S., Arabi, M., & Rodriguez-McGoffin, M. (2017). Evaluating the effect of conservation motivations on residential water demand. *Journal of environmental management*, 196, 394-401.
- [37] McMichael C., & Robinson P. (2016). Drivers of sustained hygiene behaviour change: a case study from Mid-Western Nepal. *Social Science and Medicine*. 163:28–36.
- [38] Mosler, H-J., & Contzen, N. (2016). Systematic behavior change in water, sanitation and hygiene. *A practical guide using the RANAS approach*. Version 1.1. Swiss Agency for Development and Cooperation SDC.
- [39] Nordløyken, A., Pape, H. & Heir, T. (2016). Alcohol consumption in the aftermath of a natural disaster: a longitudinal study. *Public Health*, 132. pp. 33-39. 93 669.
- [40] Organización Mundial de la Salud. Agua, Saneamiento, Higiene y Manejo de Residuos por el Virus COVID-19. Disponible en línea: (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331305/WHO-2019-NCoV-IPC_-2020.1-eng.pdf?isAllowed=y&sequence=1). Consultado el 10 de enero de 2022.
- [41] Park J-H, Cheong H-K, Son D-Y, Kim S-U, Ha C-M. (2010). Perceptions and behaviors related to hand hygiene for the prevention of H1N1 influenza transmission among Korean university students during the peak pandemic period. *BMC Infect Dis*. 10:222.
- [42] Randolph, B., & Troy, P. (2008). Attitudes to conservation and water consumption. *Environmental science & policy*, 11(5), 441-455.4
- [43] Russell, S. V., & Knoeri, C. (2020). Exploring the psychosocial and behavioural determinants of household water conservation and intention. *International Journal of Water Resources Development*, 36(6), 940-955.
- [44] Russell, S., & Fielding, K. (2010). Water demand management research: A psychological perspective. *Water resources research*, 46(5).
- [45] Sayeed, A., Rahman, M. H., Bundschuh, J., Herath, I., Ahmed, F., Bhattacharya, P., ... & Hasan, M. T. (2021). Handwashing with soap: A concern for overuse of water amidst the COVID-19 pandemic in Bangladesh. *Resources, Conservation and Recycling*, 13, 100561.
- [46] Singha, B., Karmaker, S. C., & Eljamal, O. (2023). Quantifying the direct and indirect effect of socio-psychological and behavioral factors on residential water conservation behavior and consumption in Japan. *Resources, Conservation and Recycling*, 190, 106816.
- [47] Si, H., Duan, X., Zhang, W., Su, Y., & Wu, G. (2022). Are you a water saver? Discovering people's water-saving intention by extending the theory of planned behavior. *Journal of Environmental Management*, 311, 114848.
- [48] Tang CSK, Wong C-Y. (2003). An outbreak of the severe acute respiratory syndrome: predictors of health behaviors and effect of community prevention measures in Hong Kong, China. *American Journal of Public Health*. 93:1887–88.
- [49] Tayal, S., & Singh, S. (2021). Covid-19 and opportunity for integrated management of water–energy–food resources for urban consumption. *Environmental Resilience and Transformation in Times of COVID-19*, 135-142.
- [50] Utami, N. Saurmauli, D. & Anom, N. (2021). Public Perception and Hand Hygiene Behavior During COVID-19 Pandemic in Indonesia. *Frontiers - Public Health*, Sec. Public Health Education and Promotion. 9.
- [51] WHO. *Water, Sanitation, Hygiene and Waste Management for the COVID-19 Virus: Interim Guidance*. Geneva: World Health Organisation (2020).

- [52] Yuriev, A., Dahmen, M., Paillé, P., Boiral, O., & Guillaumie, L. (2020). Pro-environmental behaviors through the lens of the theory of planned behavior: A scoping review. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104660.
- [53] Zhang, Y., Wang, Z., & Zhou, G. (2014). Determinants of employee electricity saving: The role social benefits, personal benefits and organizational electricity saving climate. *Journal of cleaner production*, 66, 280-287.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Los primeros 1000 días de Vida: Caracterización socioeconómica de la desnutrición infantil en Loja

The first 1000 days of life: socioeconomic characterization of child malnutrition in Loja

Jairo Rivera-Vásquez  ¹

¹Universidad Andina Simón Bolívar

Correspondencia

Jairo Rivera Vásquez, Universidad
Andina Simón Bolívar
Email: jairo.rivera@uasb.edu.ec

Fecha de recepción

Noviembre 2023

Fecha de aceptación

Diciembre 2023

RESUMEN

Los primeros 1000 días de vida son el período más crucial en la vida de las personas, por lo que es necesario conocer sus características. El Ecuador tiene prevalencias de desnutrición crónica infantil que son alarmantes y poco se conoce de los primeros años de vida a nivel local. En ese sentido, el objetivo de este estudio es analizar los determinantes y la evolución de la desnutrición crónica infantil en la provincia de Loja durante los primeros 1000 días de vida, lo cual permite una caracterización socioeconómica del problema. En este proceso, se usa una metodología cuantitativa que se fundamenta en modelos probabilísticos con los datos de las Encuestas de Condiciones de Vida. Existen tres resultados principales para los menores de dos años: i) la desnutrición de la provincia es superior al promedio nacional, ii) no han existido cambios estadísticamente significativos en el tiempo, iii) sus determinantes socioeconómicos se asocian con la pobreza y acceso a servicios públicos de calidad.

Palabras clave: desnutrición infantil, 1000 días de vida, Loja, Ecuador.

Códigos JEL:

ABSTRACT

The first 1000 days of life are the most crucial period in people's lives, so it is necessary to know their characteristics. Ecuador has an alarming prevalence of chronic child malnutrition and little is known about the first years of life at the local level. In this sense, the objective of this study is to analyze the determinants and the evolution of child chronic malnutrition in the province of Loja during the first 1000 days of life, and it allows a socioeconomic characterization of the problem. In this process, a quantitative methodology is used that is based on probabilistic models with data from the Living Conditions Surveys. There are three main results for children under two years of age: i) malnutrition in the province is higher than the national average, ii) there have been no statistically significant changes over time, iii) its socioeconomic determinants are associated with poverty and access to quality public services.

Keywords: chronic child malnutrition, 1000 days of life, Loja, Ecuador.

JEL codes:

1 | INTRODUCCIÓN

Los primeros 1000 días de vida son el período más crítico en la vida de las personas, donde "las exposiciones adversas ejercen el mayor daño y las intervenciones efectivas el mayor beneficio" (Richter et al., 2016, p. 103). En ese sentido, las personas que sufren problemas de desnutrición crónica infantil o pobreza durante los primeros años de vida se asocian con limitaciones en el corto plazo en su desarrollo cognitivo y en el largo plazo con "bajo rendimiento en la escuela, con bajos salarios, alta fertilidad y pobre cuidado para sus menores con transmisión intergeneracional de la pobreza" (Grantham-McGregor, 2007, p. 60).

La desnutrición infantil genera pérdidas económicas y sociales para toda la población, donde existen afectaciones notables al desarrollo (Alderman et al., 2005). Este hecho es un problema grave que ha tenido una evolución en el tiempo, con reducciones importantes en algunos países, aunque con avances limitados en otras localidades como varios países de África, Asia y América Latina (World Health Organization, 2019). En ese sentido, existe una amenaza notable para estos países hacia el no cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente en su Objetivo 2 de lucha contra el hambre (Organización de la Naciones Unidas, 2019).

Para el Ecuador, la desnutrición infantil es un problema importante, con costos sociales y económicos. En base a estimaciones, la desnutrición en el país tiene un costo estimado del 4 % del PIB, lo cual tiene repercusiones en el desarrollo de la sociedad (Fernández et al., 2017). Los niveles de desnutrición crónica infantil que tiene el Ecuador superan ampliamente el promedio latinoamericano, con un limitado progreso en la reducción de prevalencias, lo que denota una crisis de infancia en el país (FAO, 2021). A su vez, existe heterogeneidad entre los grupos de la población en las prevalencias de desnutrición crónica infantil, afectando en mayor medida a las etnias indígenas, de la región sierra, del área rural y con menor ingresos económicos (Freire et al., 2018). Al mismo tiempo, estos niveles de desnutrición crónica infantil no son estables en el período de 0 a 5 años, sino más bien, tienen cambios en sus prevalencias en el tiempo, donde sus puntos más altos se encuentran en los primeros dos años de vida (Gutiérrez et al., 2017).

A raíz de esto, se han incrementado los estudios de desnutrición infantil en el Ecuador, principalmente enfocados en los primeros cinco años de vida (Rivera, 2020). Al mismo tiempo, se ha aumentado la disponibilidad de estudios locales a nivel provincial en el país, entendiendo la diversidad de las prevalencias en cada contexto (Rivera, 2022a,b,c,d,e; Rivera et al., 2021a,b,c,d,e,f,g,h; Rivera et al., 2020a,b,c,d,e; Rivera et al., 2019; Rivera y Olarte, 2020; Rivera, 2021; Rivera, 2020; Rivera, 2019a,b,c,d,e,f).

Sin embargo, a nivel nacional poco se conoce de los determinantes de la desnutrición durante los primeros 1000 días de vida (UNICEF, 2021). En ese contexto, para la provincia de Loja si bien se ha explorado los determinantes de la desnutrición en menores de cinco años y sus políticas públicas (Rivera et al., 2021a; Rivera, 2022a), todavía no se ha analizado los factores locales que afectan a este período tan crucial de los 1000 primeros días de vida.

Ante ello, el objetivo de esta investigación es analizar los determinantes y la evolución de la desnutrición crónica infantil en la provincia de Loja para menores de 2 años. En este proceso, se usa una metodología cuantitativa que se fundamenta en modelos probabilísticos con los datos de las Encuestas de Condiciones de Vida.

2 | MARCO TEÓRICO Y EVIDENCIA EMPÍRICA

La formación de capacidades es dinámica y complementaria (Heckman y Corbin, 2016). En esa línea, las inversiones con mayores retornos a lo largo de la vida son las que se realizan desde el vientre de la madre y en la primera infancia (Alderman et al., 2005). Estas permiten reducir significativamente la presencia de mortalidad y morbilidad infantil (United Nations, 2000). Desde este punto de vista, los recursos destinados al desarrollo de los bebés desde el embarazo se convierten en la mejor estrategia económica, la más eficiente.

La tecnología de formación de capacidades desarrollada por Heckman y Corbin (2016) se presenta en la figura 1. En este gráfico se ilustra la idea de que las personas se forman dentro de un entorno social y tienen habilidades individuales heredadas y que se consiguen en el tiempo, donde la lógica de las habilidades es incremental en el tiempo para alcanzar el florecimiento humano. Ante ello, la inversión en los primeros momentos desde la concepción es la mejor, aprovechando el espacio de los 1000 primeros días de vida. En ese sentido, desde el prenatal existen habilidades heredadas y es necesario realizar inversiones para cuidar adecuadamente al bebé y su madre. Pronto, es clave un adecuado parto y nacimiento del bebé. Luego, es necesario mantener las inversiones en la primera infancia. Posteriormente, es primordial realizar inversiones en la adolescencia. Por último, hay que continuar con las inversiones en la edad adulta.

Desde esta lógica, las sinergias que se forman en el desarrollo de habilidades permiten visualizar que la inversión más temprana tiene mayor pertinencia (Cunha y Heckman, 2007). Al mismo tiempo, denota un espacio prometedor para la elaboración de políticas públicas (Berlinski y Schady, 2015) que favorezcan los ambientes en los cuales se desarrollan las personas, donde se logre eliminar las transferencias intergeneracionales de pobreza (Gillespie et al., 2016). Es decir, es fundamental promover espacios que eliminen las barreras al desarrollo como libertad (Sen, 2012), donde se erradique la pobreza, con servicios públicos de calidad y oportunidades para todos.

En síntesis, la tecnología de formación de capacidades promueve la inversión en los primeros 1000 días de vida de las personas, desde la concepción hasta los dos años, ya que esos recursos son los más eficientes económicamente. El principal motivo está en que los primeros mil días son vitales en la formación de una persona, donde se generan las conexiones neuronales, potenciando la capacidad del desarrollo de pensamiento, verbal, emocional y las aptitudes sociales. Por otra parte, en su defecto, "el costo de la inacción es alto" (Chan et al., 2016, p.11). Esto lo convierte en la mejor inversión desde una lógica costo-beneficio ya que se favorece al desarrollo de la sociedad (Behrman, 2004). En ese sentido, existe una ventana de oportunidad corta, que debe ser analizada y comprendida a profundidad para desarrollar acciones oportunas en este período de 1000 días, ya que "toda inversión que se realice después de este período crítico tiene muchas menos probabilidades de mejorar la nutrición" (Shekar et al., 2006, p. 12).

En todo el proceso, tiene particular importancia en contexto en el cual se forman las personas. Analizando el esquema clásico de desnutrición infantil propuesto por UNICEF (1990), la desnutrición se asocia con factores inmediatos, subyacentes y básicos. Todos estos factores están determinados por el individuo y su contexto, ya que estos elementos influyen en la posibilidad de tener enfermedades, infecciones, acceso a servicios, posibilidades de cuidado, características económicas, sociales, políticas y culturales. De ahí, la importancia de analizar los determinantes de la desnutrición infantil para comprender los principales factores que se deben combatir para alcanzar mejores resultados en el combate a este grave problema.

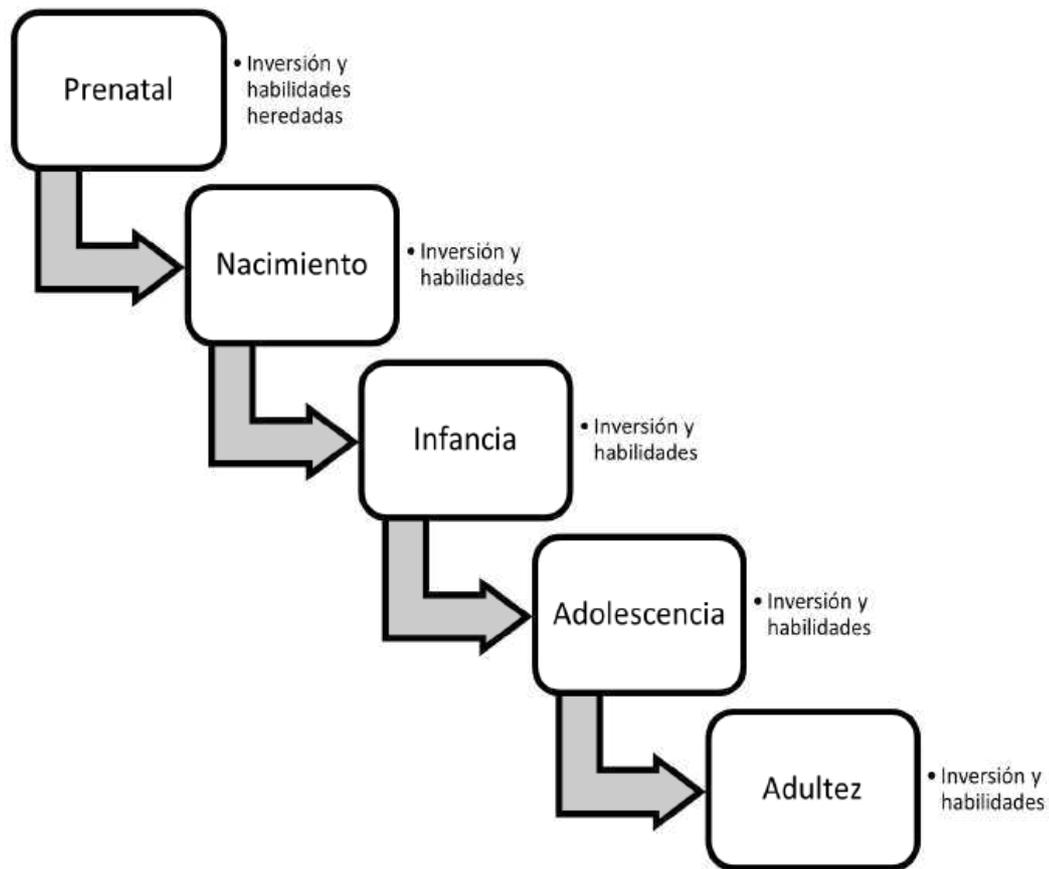


Figura 1. La tecnología de formación de habilidades

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

Este estudio emplea una metodología cuantitativa en base a los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida que realiza casi cada 10 años el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Esta encuesta posee información de las características sociales y económicas de los hogares, con una representatividad nacional, regional y provincial. La muestra para menores de dos años se ha incrementado en el tiempo, con 1246 registros en 1999 hasta 2387 registros en 2006, llegando hasta los 4234 registros en 2014 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015a).

En la estimación se realizan dos modelos econométricos utilizando las curvas de crecimiento de la Organización Mundial de Salud (World Health Organization, 2006). La variable dependiente para ambos modelos es binaria, siendo 1 si la persona padece desnutrición y 0 si la persona no padece desnutrición (Rivera, 2019d,e). La población objetivo del estudio son los menores de dos años de la provincia de Loja. Los cálculos se realizan en el programa STATA 16 y se reportan los efectos marginales del modelo Probit.

Por un lado, en el primer modelo se realiza un estudio probabilístico (Probit) que emplea los factores de la desnutrición crónica infantil de UNICEF (1990), con lo que se determina los determinantes para los menores de dos años en la provincia de Loja:

$$Y_i = \rho FI_{medios_i} + \gamma F_{Subyacentes_i} + \varphi FE_{estructurales_i} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Por otro lado, en el segundo modelo se estima un estudio probabilístico (Probit) con pooling data, en la que se utiliza las mismas variables del anterior, y se incorpora dos variables binarias de año (D2006 y D2014) con la intención de conocer si han cambiado las probabilidades de padecer desnutrición crónica infantil en la provincia.

$$Y_i = \rho D_{2006_i} + \gamma D_{2014_i} + \varphi Control_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Las estadísticas descriptivas de los factores que afectan la desnutrición crónica infantil en Loja para menores de dos años se presentan en la tabla 1. En general, existe información que indica una mejora en las condiciones de vida de la población ya que se reduce la pobreza de 78.4 % en 1999 a 50.2 % en 2014, al mismo tiempo se incrementa la provisión de servicios como el acceso a agua por red pública que aumenta de 34.9 % en 1999 a 75.8 % en 2014, el servicio alcantarillado aumenta de 33.7 % en 1999 a 57.5 % en 2014, entre otros. Sin embargo, no se puede considerar una victoria completa dichos números, ya que como las mismas cifras lo denotan, existen factores socioeconómicos como la pobreza que se mantienen en niveles elevados, lo cual representa una sociedad con necesidades básicas insatisfechas; al mismo tiempo, las coberturas de agua señalan que todavía existe un cuarto de la población con problemas de acceso por red pública.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las causas de la desnutrición infantil en Loja para menores de dos años

					(Continuación)				
					Años				
Variables		1999	2006	2014	Variables		1999	2006	2014
		Años			Enf. Respiratorias	Sí	53,8	51,5	32,8
Área rural	Sí	67,6	66,9	47,3		No	46,2	48,5	67,2
	No	32,4	33,2	52,7	Carnét de salud	Sí	77,7	86,2	93,3
Pobreza consumo	Sí	78,4	56,5	50,2		No	22,3	13,8	6,7
	No	21,6	43,5	49,8	Matriculado guardería	Sí	1,8	2,4	20,1
Agua red pública	Sí	34,9	47,9	75,8		No	98,2	97,6	79,9
	No	65,1	52,1	24,2	Lactancia correcta	Sí	26,8	28,9	35,7
Servicio sanitario y alcantarillado	Sí	33,7	31,2	57,5		No	73,2	71,1	64,3
	No	66,3	68,8	42,5	Ciudadano madre	Sí	82,1	84,1	91,9
Recolección basura municipal	Sí	32,4	37,3	68,9		No	17,9	15,9	8,1
	No	67,6	62,7	31,1	Trabaja madre	Sí	31,7	56,1	46,8
Techo adecuado	Sí	27,1	39,9	46,6		No	68,3	43,9	53,2
	No	72,9	60,1	53,4	Deporte madre	Sí	14,7	9,9	17,7
Paredes adecuadas	Sí	32,4	44,6	67,6		No	85,3	90,1	82,3
	No	67,6	55,4	32,4	Orden de nacimiento	Media	3,6	3,2	3
Piso adecuado	Sí	22,3	25,2	36,5	Edad meses del menor	Media	10,8	11,9	13,2
	No	77,7	74,8	63,5	Educación madre	Media	9,9	9,6	10,6
Vitamina A	Sí	13,7	22,3	47,4	Edad madre	Media	30,1	28,1	29,4
	No	86,3	77,7	52,6	<i>Notas: Esta tabla muestra la composición de población menor de dos años de acuerdo a los factores de desnutrición infantil.</i>				
Hierro	Sí	16,8	25,3	40					
	No	83,2	74,7	60					
Mujer	Sí	32,5	45,3	32,4					
	No	67,5	54,7	67,6					
Bajo peso	Sí			6,6					
	No	100	100	93,4					
Diarrea	Sí	25,5	32,2	16,6					
	No	74,5	67,8	83,4					

(Continúa)

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La desnutrición crónica infantil para menores de dos años en el Ecuador denota una realidad con problemas, como se presenta en la figura 2. Por una parte, a nivel nacional, la desnutrición se incrementa de 22 % en 1999 a 25 % en 2014. Al mismo tiempo, la desnutrición en la región Sierra pasa de 27.2 % en 1999 a 27.3 % en 2014. De forma similar, la desnutrición en la provincia de Loja se incrementa de 29 % en 1999 a 31 % en 2014. Este resultado es muy preocupante y se debería interpretar desde dos aristas relacionadas: a) la desnutrición crónica infantil en Loja es superior al promedio nacional y b) la evolución del fenómeno lleva a que cerca de uno de cada tres menores de dos años en Loja padezcan desnutrición crónica infantil.

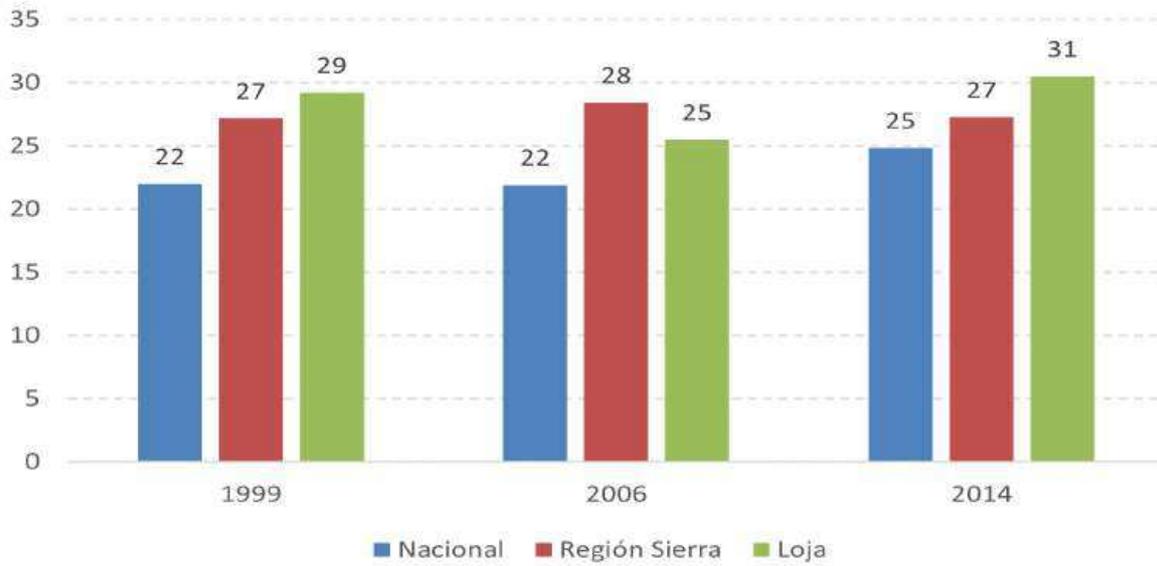


Figura 2. La desnutrición infantil en Ecuador, región sierra y Loja para menores de dos años

Al mismo tiempo, comparando con Rivera, Olarte y Rivera (2021 a), se encuentra que el resultado de la evolución para menores de dos años, es distinto al encontrado para menores de cinco años. En esa línea, si bien para menores de cinco años existía alguna tendencia de reducción, para el período de menores de dos años está claro que no ha existido una mejoría, lo cual limita las posibilidades de un mayor desarrollo en la provincia de Loja.

En relación con las causas inmediatas, como se presenta en la figura 3, se encuentra que existen diferencias entre aquellos grupos con una característica y los que no disponen de ella; como ejemplo, lo que ocurre con el bajo peso, diarrea y lactancia materna. En esa línea, la lactancia materna aparece como un factor importante, que necesita mantenerse y ser fortalecido, con una menor desnutrición crónica infantil entre grupos.

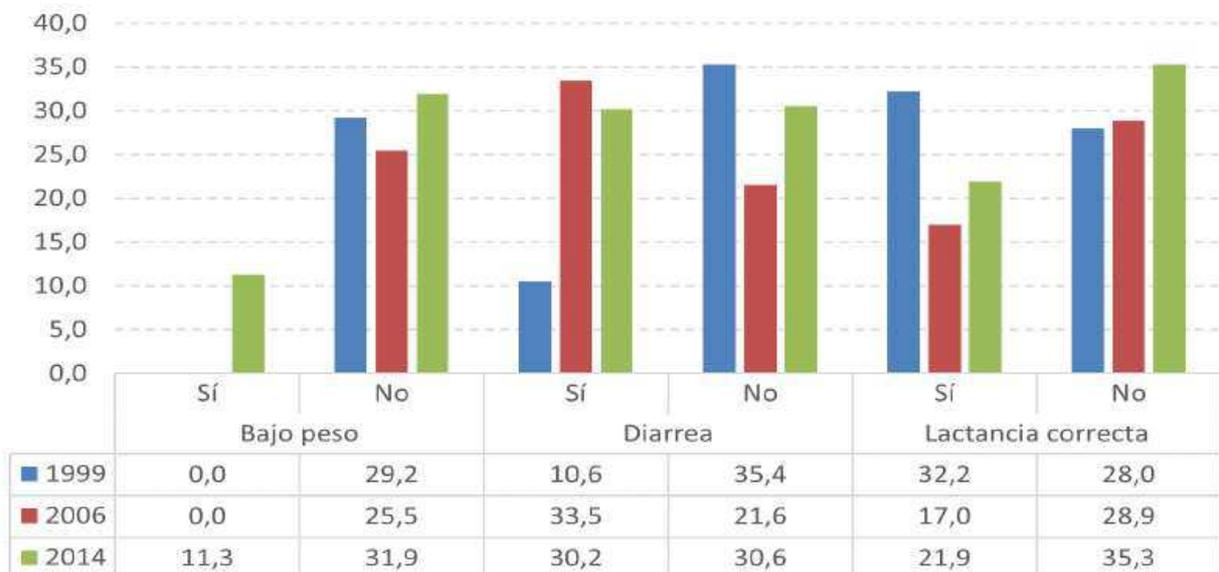


Figura 3. Las causas inmediatas de la desnutrición infantil en Loja para menores de dos años

En este tópico, comparando con Rivera (2022a), se mantiene la importancia de la lactancia materna en los primeros años de vida para la provincia de Loja. Ante ello, el Estado desde lo nacional debe propender a cuidar las prácticas de lactancia materna y al mismo tiempo, desde lo local, se debe promover los espacios y facilidades para que la lactancia siga siendo ese escudo protector de la desnutrición infantil en la provincia de Loja.

En relación con las causas subyacentes, como se presenta en la figura 4, se encuentran brechas entre los hogares que disponen de servicios públicos como el agua por red pública, servicio sanitario y alcantarillado y recolección de basura municipal. De ellos, la provisión de servicio sanitario y alcantarillado emerge como un factor importante para una menor desnutrición crónica infantil entre grupos.

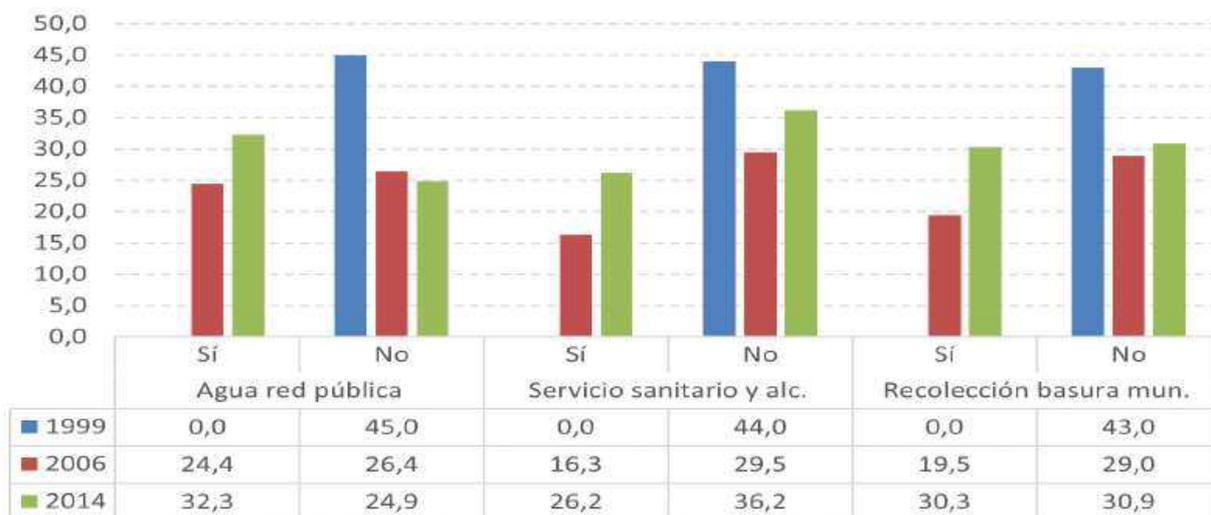


Figura 4. Las causas subyacentes de la desnutrición infantil en Loja para menores de dos años

En este tema, comparando con Rivera (2022a), existe concordancia en la importancia del acceso a servicios de agua, sanitario, alcantarillado y recolección de basura. Estos factores son extremadamente importantes para comprender la situación de las causas subyacentes, en donde el contexto socioeconómico determina la realidad nutricional de los menores de dos años.

En relación con las causas básicas, como se presenta en la figura 5, se encuentran distancias entre los hogares que presentan diferencias en temas estructurales como la pobreza, el trabajo de la madre y el área de residencia. Entre ellos, con mucha preocupación se encuentra que la pobreza es el factor que denota mayor distancia entre los hogares que la padecen y aquellos que no, seguido del trabajo de la madre y de la residencia en el área rural.

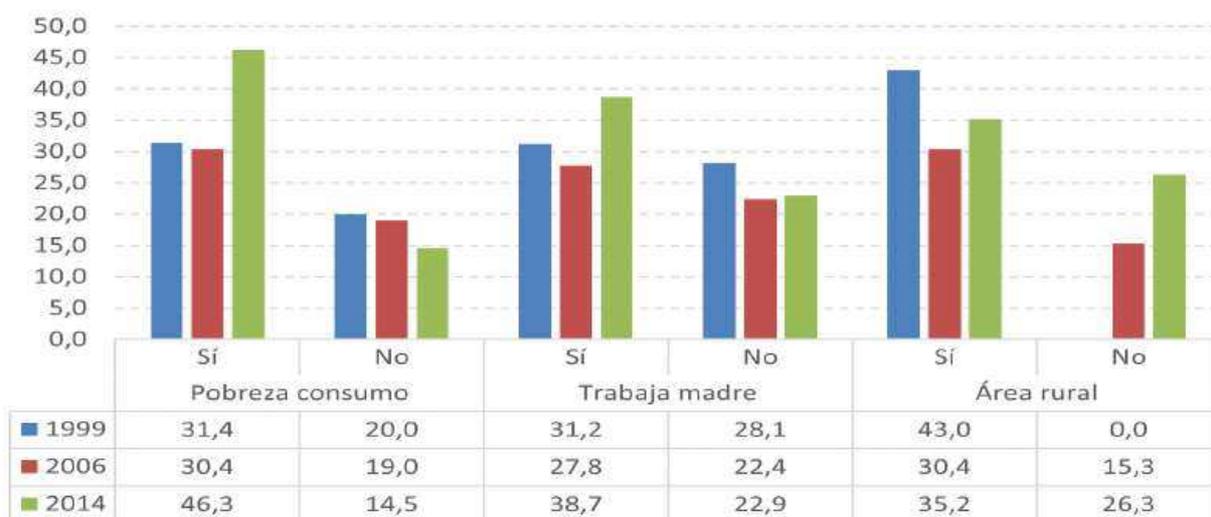


Figura 5. Las causas básicas de la desnutrición infantil en Loja para menores de dos años

Al comparar los resultados con lo encontrado para menores de cinco años en Rivera (2022 a), se puede mencionar que la pobreza es un factor estructural de la provincia de Loja. Al comparar el nivel de pobreza de la provincia, con el nivel nacional, se encuentra que la provincia tiene mayores prevalencias. En este contexto, los tres cantones con mayores problemas de pobreza son: Espíndola, Olmedo y Sozoranga (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2015b).

También, se presenta los resultados del modelo de determinantes de la desnutrición crónica infantil en Loja para menores de dos años. Entre los principales resultados se puede mencionar dos puntos principales. Primero, los determinantes no son estáticos en el tiempo y necesitan analizarse de forma recurrente. Segundo, los principales determinantes encontrados son la pobreza, el acceso a agua por red pública, paredes en el hogar y la edad.

Tabla 2. Modelo probabilístico de determinantes de la desnutrición crónica infantil en Loja para menores de dos años

Variables	Años		
	1999	2006	2014
Rural		-0,17	0,17
		-0,21	-0,14
Pobre		-0,07	0,26 *
		-0,09	-0,15
Agua red pública		0,12 *	0,32 ***
		-0,08	-0,1
Servicio sanitario		-0,85 ***	0,13
alcantarillado		-0,1	-0,19
Recolección basura		0,13	0,18
municipal		-0,18	-0,16
Techo adecuado		-0,01	0,02
		-0,06	-0,17
Paredes adecuadas		-0,19 **	-0,44 **
		-0,13	-0,17
Piso adecuado		1	0,08
		0	-0,19
Vitamina A	0,99	-0,02	-0,12
		-0,06	-0,16
Hierro		0	0,14
		-0,07	-0,15
Edad		0,01 **	0,02 *
		0	-0,01
Mujer		-0,1 **	0,12
		-0,05	-0,11
Bajo peso			-0,2
			-0,13

(Continúa)

(Continuación)

Variables	Años		
	1999	2006	2014
Orden nacimiento		0,01	0,03
		-0,01	-0,03
Diarrea		0	-0,01
		-0,04	-0,14
Enf. Respiratorias		0,05	-0,04
		-0,04	-0,11
Carné salud		0,06	-0,02
		-0,03	-0,26
Matriculado		0,09	-0,03
guardería		-0,28	-0,14
Edad madre		0	-0,01
		0	-0,01
Educación madre		-0,02 ***	0
		-0,01	-0,01
Lactancia correcta		-0,04	-0,08
		-0,03	-0,11
Cuidado madre		-0,16	-0,06
		-0,16	-0,21
Trabaja madre		0,02	0
		-0,04	-0,11
Deporte madre		0,08	-0,07
		-0,18	-0,14
N	15	93	114
Pseudo R2		0,46	0,27
Prob. Neta		0,84	0,75
Predicha			

Notas: Esta tabla presenta los resultados del modelo de la desnutrición infantil en el tiempo. Para el año 1999 no se presentan los resultados debido a que existen pocos datos.

En este punto, existen resultados interesantes que se asocian con la literatura para otros lugares. Por ejemplo, la pobreza y la edad en este estudio son factores con signo positivo, que incrementan la probabilidad de padecer desnutrición infantil Gutiérrez et al. (2017). Al mismo tiempo, como se encontró en Rivera, Olarte y Rivera (2021a) los factores asociados con el hogar como el tipo de paredes se asocia negativamente con la probabilidad de padecer desnutrición, donde a mejor nivel del hogar se reduce la probabilidad de desnutrición. Por último, y dentro de un resultado no intuitivo, se encuentra que existe una relación inversa entre el acceso a agua por red pública y la probabilidad de desnutrición infantil.

Este resultado tiene una interpretación asociada con la calidad del agua en la provincia, en donde a pesar de acceder al servicio, este dista bastante de un agua de calidad; por ejemplo se encontró que el 32 % del agua para beber en Loja tiene presencia de Escherichia Coli (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos 2023); con problemas de contaminación en las fuentes y redes de distribución (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2007).

Asimismo, se presenta los resultados del modelo de desnutrición con pooling data en Loja para menores de dos años. Entre los principales resultados se puede mencionar dos puntos principales. Primero, el comportamiento de la desnutrición en la provincia de Loja es distinto al nacional. Segundo, la probabilidad de padecer desnutrición crónica infantil en Loja para menores de dos años, se ha mantenido estable en el tiempo.

Tabla 3. Modelo de desnutrición con pooling data en Loja para menores de dos años

Variables	Nacional	Loja
D2006	0,03 **	-0,09
	-0,02	-0,1
D2014	0,08 ***	-0,02
	-0,02	-0,11
N	7427	234
Pseudo R2	0,11	0,22
Prob. Neta Predicha	0,75	0,76

Notas: Esta tabla presenta los resultados del modelo de la desnutrición infantil en el tiempo; contiene las mismas variables que en el modelo de la tabla 2, pero se añaden las variables binarias por año 2006 y 2014 ya que son los datos en los que se realizó la Encuesta de Condiciones de Vida. No se reportan los demás valores debido a que la intención de este cálculo es analizar la evolución en el tiempo, lo otro ya fue explicado en la tabla anterior.

Al comparar con lo encontrado por Rivera (2022a) se encuentran diferencias y semejanzas. Por una parte, la principal diferencia está en el comportamiento nacional ya que para los menores de dos años existe un incremento sostenido y estadísticamente significativo en el nivel de prevalencias. Por otro lado, la principal semejanza está en que no existe una reducción estadísticamente significativa entre periodos y lo que sucede en la provincia es particular de su contexto, con lo cual se fortalece la importancia de los estudios locales de desnutrición infantil.

Con lo expuesto, se encuentra que los determinantes de la desnutrición infantil para menores de dos años se asocian con elementos estructurales como la pobreza y acceso a servicios de calidad. Este resultado denota una asociación de larga data en el país, como lo encontrado por Larrea y Kawachi (2005), donde los niveles nutricionales están afectados por el nivel socioeconómico y las inequidades. Al mismo tiempo, Banco Mundial (2007) encontró que la pobreza es uno de los principales determinantes de la desnutrición en el Ecuador, lo cual se asocia con un bajo nivel de acceso a servicios. De forma similar, Gutiérrez et al. (2017) hallaron que la pobreza es un factor determinante de la desnutrición crónica infantil.

A nivel local, como se indica, los resultados del estudio tienen concordancia con lo encontrado por Rivera (2022a) y Rivera, Olarte y Rivera (2021a) en el sentido de que lo hallado para la provincia de Loja no es el mismo resultado que para el Ecuador. Sin embargo, existen diferencias en las trayectorias debido a la población objetivo analizada, lo cual implica una situación aún más problemática. Por ejemplo, en Rivera (2022a) se encontró una tendencia general de reducción de la desnutrición crónica infantil para menores de cinco años en Loja, pero esa tendencia no es la observada para menores de dos años, lo cual implica que hace falta trabajar con este grupo específico. Por todo lo mencionado, las políticas públicas, como instrumento de transformación de la sociedad (Rivera, 2019f), en el combate a la desnutrición crónica infantil deben ser revisadas e incorporar las evidencias de la literatura hacia una fuerte inversión en los primeros 1000 días de vida (Black et al., 2017). El potencial desarrollo de la provincia de Loja requiere de acciones encaminadas

al combate eficiente de la niñez, donde se garanticen los derechos de desarrollo integral de las personas, con énfasis en los primeros 1000 días.

5 | CONCLUSIONES

Los primeros 1000 días de vida constituyen un período clave en el desarrollo infantil. Desafortunadamente, desde lo nacional y lo local en Loja no se ha logrado reducir las prevalencias de desnutrición crónica. Este elemento se ha visto afectado por factores socioeconómicos como la pobreza y acceso a servicios públicos de calidad. Ante ello, es necesario fortalecer las políticas nacionales de combate a la desnutrición crónica infantil y complementar con un adecuado apoyo desde las políticas locales, en donde se pueda atender las particularidades del territorio y lograr el objetivo de mejorar la situación infantil. En este proceso, es clave el desarrollo de políticas integrales, desde varios sectores sociales, para atender la multidimensionalidad del fenómeno, aprovechando la ventana de oportunidad y el costo-beneficio de los primeros 1000 días de vida.

En este proceso, y en base a lo encontrado en el estudio, es fundamental el trabajo en tres elementos socioeconómicos estructurales de combate a la desnutrición infantil para la provincia de Loja en estos 1000 días: i) analizar profundamente los determinantes de la pobreza en la provincia y proponer soluciones de corto, mediano y largo plazo; ii) examinar los nudos críticos en el acceso al agua por red pública y su calidad ya que es el factor que tiene mayores efectos en la desnutrición infantil de la provincia; iii) por último, desarrollar intervenciones específicas en contra de la desnutrición infantil para combinar acciones de combate a los factores básicos, en donde pueden intervenir los distintos actores de la sociedad civil.

Referencias bibliográficas

- [1] Alderman, H., Behrman, J., Hoddinott, J. (2005). Nutrition, Malnutrition and Economic Growth. In Guillem López-Casnovas et al. Eds. Health and Economic Growth: Findings and Policy Implications. Cambridge: MIT Press.
- [2] Banco Mundial. (2017). Apuntando Alto; retos de la lucha contra la desnutrición crónica en Ecuador. Quito: Banco Mundial.
- [3] Banco Mundial. (2007). Insuficiencia nutricional en el Ecuador: causas, consecuencias y soluciones. Washington: Banco Mundial.
- [4] Behrman, J., Alderman, H., Hoddinott, J. (2004). The Challenge of Hunger and Malnutrition. Copenhagen: Copenhagen Consensus Project.
- [5] Berlinski, S., Schady, N. (2015). Los primeros años: el bienestar infantil y el papel de las políticas públicas. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- [6] Black, M. M., Walker, S. P., Fernald, L. C. H., Andersen, C. T., DiGirolamo, A. M., Lu, C., ... Grantham-McGregor, S. (2017). Early childhood development coming of age: science through the life course. *The Lancet*, 389(10064), 77-90.

- [7] Chan, M., Lake, A., Hansen, K. (2016). The early years: silent emergency or unique opportunity. *The Lancet* 389 (10064): 11-13.
- [8] Cunha, F., Heckman, J. (2007). *The Technology of Skill Formation*. Cambridge: NBER.
- [9] FAO. (2021). *América Latina y el Caribe - Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional 2021: estadísticas y tendencias*. Santiago de Chile: FAO.
- [10] Fernández A, Martínez R, Carrasco I, Palma A. (2017). *Impacto social y económico de la doble carga de la malnutrición*. Santiago: CEPAL.
- [11] Freire, W., Waters, W. F., Rivas-Mariño, G., Belmont, P. (2018). The double burden of chronic malnutrition and overweight and obesity in Ecuadorian mothers and children, 1986–2012. *Nutrition and Health*, 1-8.
- [12] Gillespie, S., Hodge, J., Yosef, S., Pandya-Lorch, R. (2016). *Nourishing Millions: Stories of Change in Nutrition*. Washington: International Food Policy Research Institute.
- [13] Gutiérrez, N., Ciuffardi, T., Rokx, C., Brousset, H., & Gachet, N. (2017). *Apuntando Alto: Retos de La Lucha Contra La Desnutrición Crónica En Ecuador*. Washington: Banco Mundial.
- [14] Heckman, J. J., & Corbin, C. O. (2016). Capabilities and Skills. *Journal of Human Development and Capabilities*, 17(3), 342–359.
- [15] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2023). *Informe de Resultados ECV 2013-2014*. Quito: INEC.
- [16] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2015a). *Informe de Resultados ECV 2013-2014*. Quito: INEC.
- [17] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2015b). *Mapa de la pobreza y desigualdad 2014*. Quito: INEC.
- [18] Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., & Strupp, B. (2007). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The Lancet*, 369(9555), 60–70.
- [19] Larrea, C. & Kawachi, I. (2005). Does economic inequality affect child malnutrition? The case of Ecuador. *Social Science & Medicine* 60: 165–178.
- [20] Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. New York: ONU.
- [21] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2007). *Perspectivas del medio ambiente urbano* Geo Loja. Loja: PNUMA.
- [22] Richter LM, Daelmans B, Lombardi J, Heymann J, Boo FL, Behrman JR, Lu C, Lucas JE, Perez-Escamilla R, Dua T, Bhutta ZA, Stenberg K, Gertler P, Darmstadt GL. (2016). Investing in the foundation of sustainable development: pathways to scale up for early childhood development. *The Lancet*, 389(10064):103-118.
- [23] Rivera, J. (2022a). "El perfil de la desnutrición infantil en Loja y el rol de las políticas públicas". *Revista Económica* 10(1): 45-53. Doi: <https://doi.org/10.54753/rve.v10i1.1291>
- [24] Rivera, J. (2022b). "El perfil de la desnutrición infantil en Carchi y el rol de las políticas públicas". *Sathiri: Sembrador* (17)1: 256-266.
- [25] Rivera, J. (2022c). "El perfil de la desnutrición infantil en Imbabura y el rol de las políticas públicas". *La U Investiga* 8(2): 18-27. Doi: <https://doi.org/10.53358/lauinvestiga.v8i2.586>
- [26] Rivera, J. (2022d). "El perfil de la desnutrición infantil en Manabí y el rol de las políticas públicas". *Revista ECA Sinergia* 13(1): 129-138.
- [27] Rivera, J. (2022e). "Perfil de la desnutrición infantil en Tungurahua y las políticas públicas". *Revista Uniandes de Ciencias de la Salud* 5(3): 1096-1108. Obtenido de: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/RUCSALUD/article/view/2661>
- [28] Rivera J. (2021). "El perfil de la desnutrición infantil en Santa Elena y el rol de las políticas públicas". *Rev Cienc Pedagógicas E Innov* 9(2):1-6.
- [29] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021a). "Los determinantes de la malnutrición infantil en Loja". *Revista Económica* 9(1): 55-60. Obtenido de: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/1148>
- [30] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021b). "La malnutrición infantil en El Oro: una paridad asimétrica". *Cumbres* 7(2):9-20.
- [31] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021c). "La malnutrición infantil en Azuay: un problema social y sus determinantes". *Revista Magazine de las ciencias* 6(3):51-62.
- [32] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021d). "La malnutrición infantil en Cañar y sus determinantes". *Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición* 12(2):36-45.

- [33] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021e). "La malnutrición infantil en Cotopaxi y sus determinantes". *UTCiencia* 8(1):148-155. Obtenido de: <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/323>
- [34] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021f). "Un problema crítico: la malnutrición infantil en Bolívar". *Revista de Investigación Talentos* 8(1):101-111. Doi: <https://doi.org/10.33789/talentos.8.1.147>
- [35] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021g). "La malnutrición infantil en Tungurahua y sus determinantes". *Revista Uniandes de Ciencias de la Salud* 4(1):610-620. Obtenido de: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/RUCSALUD/article/view/1830/1477>
- [36] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2021h). "Un problema para el desarrollo: la malnutrición infantil en Los Ríos". *Magazine de las ciencias: revista de investigación e innovación* 5(8):90-99. Obtenido de: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/980>
- [37] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2020a). "Madre hay una sola: malnutrición infantil en Carchi". *Sathiri: Sembrador* 15(2):291-300.
- [38] Rivera, J., Olarte, S., & Rivera, N. (2020b). "Crónica de una muerte anunciada: la malnutrición infantil en Santa Elena". *Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 8(1):28-35.
- [39] Rivera, J., Olarte, S. & Rivera, N. (2020c). "La Malnutrición Infantil en Esmeraldas: ¿un éxito relativo?". *La U Investiga* 7(2):68-78. Disponible en: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/457>
- [40] Rivera, J., Olarte, S. & Rivera, N. (2020d). "El enemigo invisible: la malnutrición infantil en Imbabura". *La U Investiga* 6(2):1-8. Disponible en: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/394>
- [41] Rivera, J., Olarte, S. & Rivera, N. (2020e). "Las secuelas del terremoto: el problema de la malnutrición infantil en Manabí". *ECA Sinergia* 11(3):40-49.
- [42] Rivera J., & Olarte S. (2020). La evolución de la malnutrición infantil en Chimborazo: entre progresos y desafíos. *Cienc Al Serv Salud Nutr.* 11(1):33-43.
- [43] Rivera, J. (2020). La malnutrición infantil en Ecuador: entre progresos y desafíos. Tesis de doctorado, Flacso Ecuador. Obtenido de: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/16585>
- [44] Rivera, J. (2019a). "La malnutrición infantil en Ecuador: una mirada desde las políticas públicas." *Estudios de Políticas Públicas* 5(1):89-107.
- [45] Rivera J. (2019b). "La malnutrición infantil en Santa Elena: una mirada multidimensional". *Rev Cienc Pedagógicas E Innov* 7(1):104-11.
- [46] Rivera, J. (2019c). La malnutrición en Chimborazo: una mirada multidimensional. *Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición* 10(1):2-12.
- [47] Rivera, J. (2019d). "La gratuidad de la educación superior y sus efectos sobre el acceso: Caso Ecuador". *Archivos Analíticos de Políticas Educativas* 27(29):1-15.
- [48] Rivera, J. (2019e). "A 10 años de la gratuidad en la educación superior en Ecuador: ¿Qué pasó con el acceso?". *Chakiñan* 7:8-69.
- [49] Rivera, J. (2019f). Las políticas públicas y la gestión pública: un análisis desde la teoría y la práctica, entrevista a André-Noël Roth. *Estudios de la Gestión* 5(1):223-29. Obtenido de: <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/view/1207>
- [50] Rivera, J., Olarte, S. & Rivera, N. (2019). "Evolución y factores determinantes de la malnutrición infantil en Imbabura". *La U Investiga* 6(2): 8-18. Obtenido de: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/394>
- [51] Sen, A. (2012). *Desarrollo y Libertad*. Bogotá: Planeta.
- [52] Shekar, M., Heaver, R., Lee, Y. (2006). *Repositioning Nutrition as Central to Development: A Strategy for Large Scale Action*. Washington: The World Bank.
- [53] UNICEF. (2021). *Desnutrición Crónica Infantil: uno de los mayores problemas de salud pública en Ecuador*. Quito: UNICEF.
- [54] UNICEF. (1990). *Strategies of improving nutrition of children and women in developing countries*. New York: UNICEF.
- [55] United Nations. (2000). *The World Nutrition Situation: Nutrition throughout the Life Cycle*. New York: United Nations.
- [56] WHO. (2019). *Levels and trends in child malnutrition*. Geneva: WHO.
- [57] WHO. (2006). *Child Growth Standards*. Geneva: WHO.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

La minería a gran escala y su incidencia en la recaudación tributaria: El caso de la Provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador

Large scale mining and its impact on tax collection: The case of the Province of Zamora Chinchipe-Ecuador

Francisco Alonso Requelme Paladines  ¹ | Nancy Marlene

Vera Zhuma  ²

¹Universidad Técnica Particular de Loja-Ecuador

²Servicio de Rentas Interna (SRI) - Ecuador

Correspondencia

Francisco Alonso Requelme Paladines,

Universidad Técnica Particular de Loja-Ecuador.

Email: rfrancisco892528@gmail.com

Fecha de recepción

Mayo 2023

Fecha de aceptación

Noviembre 2023

RESUMEN

Este estudio se enfoca en examinar la incidencia de la explotación minera a gran escala en la provincia de Zamora Chinchipe sobre la recaudación tributaria nacional en Ecuador. Las empresas ECUACORRIENTE S.A. y LUNDING GOLD son las únicas concesionarias habilitadas en el país para la extracción de cobre y oro, respectivamente, tras la firma de dos contratos. Se emplea un enfoque mixto, descriptivo e interpretativo, utilizando datos del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros, el Servicio de Rentas Internas, INEC y el Banco Central del Ecuador. Los resultados destacan que, en 2022, Zamora Chinchipe se posiciona en el cuarto lugar en recaudación nacional, impulsado principalmente por actividades mineras. Así mismo, los beneficios para el país de la explotación Mina Fruta del Norte asciende a USD 2.118,10 millones y Mina Mirador USD 9.504,18 millones. Durante el periodo de enero a septiembre de 2022, la provincia generó 6.150 empleos directos y 18.450 empleos indirectos, subrayando el impacto relevante de la minería en la recaudación tributaria nacional. Aunque las regalías y los impuestos provenientes de la minería son esenciales para financiar programas gubernamentales, se subraya la importancia de equilibrar estos beneficios con la gestión sostenible de los recursos naturales y la consideración de los impactos ambientales y sociales.

Palabras clave: Explotación minera, escala, incidencia, recaudación tributaria.

Códigos JEL: E62. L72.

ABSTRACT

This study focuses on examining the impact of large-scale mining in the province of Zamora Chinchipe on national tax revenue in Ecuador. ECUACORRIENTE S.A. and LUNDING GOLD are the only authorized concessionaires in the country for the extraction of copper and gold, respectively, following the signing of two contracts. A mixed, descriptive, and interpretative approach is employed, using data from the Ministry of Energy and Non-Renewable Natural Resources, the Superintendency of Companies Securities and Insurance, the Internal Revenue Service, INEC, and the Central Bank of Ecuador. The results highlight that in 2022, Zamora Chinchipe ranks fourth in national revenue, primarily driven by mining activities. Likewise, the benefits to the country from the exploitation of Mina Fruta del Norte amount to USD 2,118.10 million, and Mina Mirador USD 9,504.18 million. During the period from January to September 2022, the province generated 6,150 direct jobs and 18,450 indirect jobs, emphasizing the significant impact of mining on national tax revenue.

Keywords: Mining exploitation, scale, incidence, tax collection.

JEL codes: E62. L72.

1 | INTRODUCCIÓN

La explotación minera es una de las industrias que históricamente ha contribuido de manera significativa al desarrollo económico de diversas naciones. Como lo determina Rodríguez et al. (2020), la minería ha sido una fuente crucial de ingresos y empleo en numerosos países, lo que ha impulsado el crecimiento económico y la inversión en infraestructura. En el mismo sentido Narrea (2018), afirma que la explotación de recursos minerales puede impulsar el desarrollo económico al aportar ingresos significativos a los gobiernos y promover la inversión en infraestructura y servicios públicos.

Así mismo Vargas et al. (2017) sustenta que la explotación minera puede generar desigualdades económicas y sociales, además de impactos ambientales negativos, si no se gestiona adecuadamente. Este enfoque crítico enfatiza la necesidad de una gestión responsable y equitativa de la minería para lograr un desarrollo económico sostenible. Como también Ederly (2021), indica que la inversión y desarrollo de la infraestructura relacionada con la explotación minera, como carreteras, puertos y energía, también aportan al desarrollo económico, la minería puede ser un catalizador para la mejora de la infraestructura, lo que a su vez estimula el crecimiento económico a largo plazo.

En un análisis de los medios o recursos que aportaron con mayor crecimiento económico en Latinoamérica se destaca el progreso de Chile y Perú, que encontraron en la explotación de minerales a gran escala una vía para su desarrollo económico (Svampa, 2019). En el mismo sentido Poveda et al. (2021) analiza las economías de países vecinos, en Chile la actividad minera en los últimos diez años tuvo una participación promedio en el PIB de un 11% y, en particular, la contribución de la minería del cobre al PIB fue de un 10%, así mismo Perú muestra cifras similares: la participación de la actividad minera en el PIB en los diez últimos años, fue de un 8,5% en promedio. La creación de empleo es otro aspecto fundamental. La explotación minera genera empleo directo e indirecto en áreas como la extracción, procesamiento, logística y servicios relacionados. Según Townley et al. (2017) la minería en Chile, por ejemplo, emplea a más de 200.000 personas, lo que representa un impacto económico significativo en términos de empleo y salarios.

La explotación minera en Ecuador ha desempeñado un papel relevante en su desarrollo económico. La minería, especialmente la explotación de minerales como el petróleo, el oro y el cobre, ha sido una fuente importante de ingresos para el gobierno ecuatoriano y ha contribuido al crecimiento económico del país. Según el BCE (2021), el sector minero representó aproximadamente el 7% del Producto Interno Bruto (PIB) en 2020. Esto resalta la importancia económica de la explotación minera en Ecuador. Así mismo Andrade (2023), menciona que es importante tener en cuenta que, si bien la explotación minera puede aportar al desarrollo económico, también plantea desafíos, como la gestión responsable de los recursos naturales y la mitigación de impactos ambientales. La regulación y supervisión adecuadas son esenciales para equilibrar los beneficios económicos con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

Los impuestos y regalías generados por la minería pueden destinarse al desarrollo de servicios locales, como la construcción de infraestructura, la prestación de servicios de salud y educación, y la promoción del bienestar de la comunidad (Crespo, 2017). En sinopsis, la explotación minera puede contribuir de manera significativa al desarrollo local al generar empleo, mejorar la infraestructura, invertir en la comunidad y proporcionar ingresos fiscales a las autoridades locales. Sin embargo, es fundamental que esta actividad se lleve a cabo de manera responsable y sostenible, teniendo en cuenta los impactos sociales y ambientales para garantizar un desarrollo local beneficioso a largo plazo. Una de las formas más directas en que la explotación minera contribuye al desarrollo local es a través de la generación de empleo. Las minas requieren una fuerza laboral

diversa que incluye trabajadores en la extracción, procesamiento, logística y servicios relacionados. Esta generación de empleo puede tener un impacto positivo en las comunidades locales al proporcionar oportunidades de trabajo y aumentar los ingresos de las familias (Bell et al., 2017).

Luego de haber realizado un breve preámbulo sobre la importancia de la explotación minera y su impacto en el desarrollo local y la identificación de algunos efectos secundarios que el gobierno debe atender. El presente estudio tiene como propósito analizar la incidencia de la explotación minera a gran escala que se realiza en la provincia de Zamora Chinchipe en la recaudación tributaria nacional mediante una búsqueda minuciosa de datos disponibles en el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNR), la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (SCVS), Servicio de Rentas Internas (SRI), Banco Central del Ecuador (BCE) entre otros, en los que se busca despejar algunas interrogantes tales como: ¿Cuál es el aporte de la explotación minera a gran escala que se realiza en la provincia de Zamora Chinchipe en la recaudación tributaria nacional? ¿Cuál es el marco normativo tributario aplicado en la minería? y ¿Cuáles han sido los incentivos fiscales en la tributación de minería?.

Los datos de tipo cuantitativo y cualitativo serán analizados bajo el método analítico con el propósito de dar respuesta a las preguntas de investigación, organizándolos mediante una estructura lógica que parte de un marco teórico donde se exponen los hallazgos que hasta la fecha existen sobre el tema, a continuación se presenta la metodología, como tercer punto la presentación de los resultados y discusión de los mismos y finalmente se exponen las principales conclusiones y la futura agenda de investigación, destacando en ello el aporte teórico y empírico alcanzado por este trabajo.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

Los diversos aspectos relacionados con la recaudación de impuestos y regalías provenientes de la minería, destacan su importancia en la financiación de los gobiernos y el desarrollo económico. Así, Dufey (2020), determina que la explotación minera a gran escala es una industria clave en numerosos países, con un impacto significativo en la economía, el medio ambiente y la recaudación tributaria. Así mismo Palma (2022), establece que la explotación minera a gran escala genera ingresos considerables a través de la exportación de minerales y metales. Estos ingresos pueden impulsar el crecimiento económico y la sostenibilidad financiera de los países (Del Pino, 2022).

Los diferentes impuestos y regalías aplicados a la minería, incluyendo las tasas de regalía, el impuesto a las ganancias mineras y otros mecanismos de recaudación. Se discute cómo la estructura de estos tributos puede variar según el país y su impacto en los ingresos fiscales. Con base a esto Guj (2012), aporta sobre la importancia de distribuir equitativamente los ingresos mineros entre el gobierno, las empresas mineras y las comunidades locales. Se mencionan modelos de participación de las comunidades en la toma de decisiones y la gestión de los ingresos, como los fondos de desarrollo. Por lo tanto, se puede decir que la explotación minera a gran escala puede tener impactos negativos en las comunidades locales y el medio ambiente. La literatura aborda la necesidad de equilibrar los beneficios económicos con la protección ambiental y la responsabilidad social corporativa de las empresas mineras.

Los empresarios, al momento de decidir una inversión en determinado país, analizan varios temas claves: no solo la rentabilidad de la inversión, sino también la capacidad o posibilidad para determinar por adelantado las obligaciones tributarias que deberá soportar un proyecto minero, este tipo de inversiones guardan relación directa con la seguridad jurídica, régimen tributario, estabilidad ins-

titucional, como también prever el mayor retorno de la inversión a menores costos tributarios y tiempo previsto (Salas, 2016). Por otro lado Zuzunaga (2015), identifica a la minería un tema complejo por su extracción y agotamiento, pero también por otro lado las altas inversiones y gravamen tributario, se tiene en cuenta las etapas principales mineras, por ejemplo, en la fase de exploración, que es una fase de alto riesgo y alta inversión respecto de un yacimiento que probablemente no exista, es decir de una inversión que probablemente nunca reditúe si exploramos en zonas que tienen concesiones sin reservas. En el mismo sentido Acosta (2020), indica que, en la etapa de explotación y los contratos mineros pueden llegar a generar distorsiones importantes en la aplicabilidad de la normativa tributaria al estar expuesta a discreciones fuera de la norma en temas de incentivos fiscales y a la compleja situación de control de producción efectiva minera.

Cuando se habla de cesionarios mineros, estos han sido técnicamente calificados para el inicio de la explotación de los recursos. Los Estados pueden empezar a realizar proyecciones no solo de los recursos que se prevean exportar y de los ingresos que la venta de los mismos representaría, sino también proyecciones en materia fiscal, esto es, programar posibles escenarios de recaudación tributaria (Arce, 2016). Posterior, Camacho (2019), sustenta que los niveles de exportaciones por la producción de minerales a gran escala, generan rentas económicas sustanciales, que en muchos casos corresponden al principal rubro del PIB de cada país, se vuelve primordial la existencia de administraciones que cumplan con su tarea de gestionar los ingresos de manera prudente y equilibrada, evitando el riesgo que tienden a agravar otros desequilibrios socioeconómicos entre jurisdicciones de un mismo país, lo cual pone sobre relieve la importancia que tienen la asignación de potestades tributarias y responsabilidades de gasto en los países con mayor grado de descentralización fiscal.

Las rentas generadas por recursos naturales no renovables presentan una crucial contribución en el destacado desempeño macroeconómico de América Latina durante la última década, el manejo fiscal de los recursos naturales no renovables se ha vuelto un tema de especial interés para la mayoría de los países de la región, así como para algunos países del Caribe, tanto para aquellos, con conocida tradición productora/exportadora como para los que muestran una actividad incipiente en este rubro con cierta posibilidad de desarrollo futuro, destacándose en este último grupo a Ecuador (Gómez, 2015). Por otra parte, Mensah et al. (2017) mencionan que las industrias extractivas son únicas en muchos sentidos: el sector está conformado por altos costos irre recuperables en forma de inversiones sustanciales que no pueden recuperarse si un proyecto no tiene éxito; plazos de entrega prolongados desde la inversión inicial hasta la puesta en marcha del proyecto y vidas muy largas de producción/proyecto; costos fluctuantes y precios de materias primas que a su vez influyen en la rentabilidad de la exploración, el desarrollo y la extracción; demanda volátil; e impactos ambientales, incluidas, en última instancia, las responsabilidades de "desmantelamiento." recuperación. Las industrias extractivas suelen estar ubicadas en áreas remotas, a gran distancia de sus eventuales mercados (Palacios, 2020). Al mismo tiempo, las empresas activas en las industrias extractivas tienen el potencial de obtener ganancias sustanciales por encima del rendimiento de la inversión requerido para inducir su aceptación de los riesgos que asumen es decir, ganancias inesperadas o extraordinarias (Gómez, 2015).

En este contexto las inversiones en industrias extractivas mineras contribuyen a movilizar recursos internos para el desarrollo, convirtiéndose cada vez más en un sector que cobra una importancia relevante para muchos países en desarrollo y economías emergentes. La inversión directa que generan dichas industrias no solo contribuye de manera significativa a la expansión de la economía, sino que también proporciona una base de ingresos más amplia y

potencialmente importante para el desarrollo económico adicional que los países desean lograr (Escalona, 2020). Por ello, Ralbovsky (2012), indica que, dada la gran inversión de capital requerida para desarrollar y producir recursos naturales, y el hecho de que la producción también está físicamente presente en el país de origen, a menudo con precios de referencia del mercado mundial disponibles, el riesgo de que las autoridades fiscales no puedan validar el valor de venta del total de producción neto (minero) puede ser alto al de otras empresas no basadas en materias primas.

Por lo tanto, Yagual (2021), puntualiza que las técnicas de erosión de la base imponible y transferencia de beneficios pueden diferir en comparación con otros sectores, sin embargo, dados los grandes valores de producción asociado y los costos de desarrollo, existe una preocupación creciente sobre la erosión de la base impositiva del país de origen a través de estrategias agresivas de planificación fiscal y, por lo tanto, los procedimientos y prácticas de diseño y administración del régimen fiscal deben abordar adecuadamente estos problemas.

En este ámbito, el Estado ecuatoriano ha concesionado dos yacimientos mineros para la explotación de recursos minerales a gran escala, a saber: Fruta de Norte para la explotación de oro y Mirador para la explotación de cobre, ambos concesionarios se encuentran ubicados en la provincia de Zamora Chinchipe. En la Figura 1, se encuentra un mapa en el que se ubica los concesionarios mineros citados.

Al dar un impulso importante de la venta de hidrocarburos a la comercialización de minerales metálicos, con la expectativa creciente de ingresos estratégicos para el país, se espera que Ecuador se sume a países como Chile en donde ya se ha creado una empresa que permite manejar los minerales por cuenta del gobierno nacional, esta empresa llamada Corporación Nacional del Cobre (CODELCO) permite al estado Chileno administrar los minerales que se exportan sin necesidad de colaboración de la empresa privada, por ello, y dada la experiencia del caso chileno, se espera que el desarrollo minero ambiental y responsable en Ecuador, tenga los resultados esperados, en el que converjan políticas sustentable y sostenibles junto con la normativa o reglas del juego dadas para el efecto (Arellano, 2012).

Así, Vallejo et al. (2015) manifiesta que en los últimos años, la industria minera ha ganado una importancia significativa en la economía de muchos países en desarrollo, incluido Ecuador, la extracción de recursos naturales como oro, cobre, plata y zinc se ha convertido en una fuente importante de ingresos para el país. Sin embargo, también ha generado preocupaciones en torno a su impacto en el medio ambiente y la sociedad. Según Durán (2018), la minería a gran escala puede tener consecuencias negativas en la salud de las personas y en el ecosistema local. Además, el autor señala que el sector minero a menudo está vinculado a conflictos sociales, especialmente en áreas donde las comunidades locales tienen derechos sobre la tierra.

Según Ortiz (2017), la industria minera puede tener un efecto multiplicador en la economía, ya que puede crear empleo y promover la inversión en infraestructura y servicios públicos. Además, el autor señala que los impuestos y las regalías pagadas por las empresas mineras pueden ser una fuente importante de financiamiento para el presupuesto del gobierno. Sin embargo, la relación entre la minería a gran escala y la recaudación tributaria no siempre es clara y directa. Como también Rentería (2019), indica que, en algunos casos, las empresas mineras pueden utilizar estrategias para minimizar sus obligaciones fiscales, como la transferencia de precios y la evasión de impuestos. Además, el autor señala que la falta de transparencia y la corrupción pueden afectar negativamente la recaudación tributaria. Por lo tanto, es importante que los gobiernos desarrollen políticas fiscales efectivas y transparentes para garantizar que la industria minera contribuya adecuadamente al bienestar económico y social del país.



Figura 1. Provincias con actividad minera en Ecuador

La relación entre la minería a gran escala y la recaudación tributaria también puede verse afectada por factores macroeconómicos y políticos. A decir de Arce (2016), las fluctuaciones en los precios internacionales de los metales pueden afectar la rentabilidad de las empresas mineras y, por lo tanto, su capacidad para pagar impuestos y regalías. Además, los autores señalan que la inestabilidad política y la falta de seguridad jurídica pueden disuadir la inversión extranjera en el sector minero, lo que a su vez puede reducir la contribución de la minería a la economía y la recaudación tributaria.

Es importante destacar que la recaudación tributaria no es el único indicador de los efectos de la minería a gran escala en la economía y la sociedad. Según Bebbington (2013), la industria minera puede tener efectos tanto positivos como negativos en el desarrollo sostenible de las comunidades locales. Por un lado, puede crear empleo, mejorar la infraestructura y aumentar los ingresos fiscales. Por otro lado Arévalo (2014), determina que la minería a gran escala también puede generar conflictos sociales, degradación ambiental y pérdida de recursos naturales y culturales. Por lo tanto, es importante que los gobiernos y las empresas mineras adopten un enfoque integrado y equilibrado que tenga en cuenta tanto los beneficios como los riesgos asociados con la industria minera.

En la región se tiene ya dos países que se destacan en mercados internacionales por la comercialización de sus minerales y que se han convertido en un referente para las naciones sudamericanas, se destaca Chile y Perú, que según Jorratt (2021), ha definido instrumentos tributarios razonables para gravar la actividad minera, combinando un impuesto sobre las utilidades con royalties basados en utilidades. En el caso de Perú la regalía minera tiene además un límite inferior igual al 1% de las ventas, lo que asegura algún ingreso en los años con pérdidas tributarias. Las tasas efectivas de tributación en el impuesto sobre las utilidades suelen ser menores a las tasas nominales, debido principalmente a los esquemas de depreciación acelerada de los activos fijos y deducción acelerada de los gastos pre-operacionales y costos de desbroce. Por su parte, los royalties son poco progresivos, pues si bien el diseño contempla tasas más altas a medida que los márgenes operacionales aumentan, esas tasas se alcanzarían solo con precios extremadamente altos.

Si bien las empresas mineras deben soportar las obligaciones tributarias que cubren la generalidad de los contribuyentes de los diferentes sectores económicos, esto es Impuesto al Valor Agregado

(IVA), Impuesto a la Salida de Divisas (ISD), Impuesto a la Propiedad Vehicular, aranceles a las importaciones, además de otras obligaciones como la seguridad social de sus trabajadores, retenciones de dividendos pagados a sus accionistas, entre otros; los gobiernos están en potestad de agregar impuestos particulares para las empresas mineras, con el objetivo de obtener rentas económicas por el desarrollo de estas actividades y al mismo tiempo aplicar incentivos de carácter tributario que hagan más atractiva la actividad minera en su país. Entre los impuestos aplicados para la actividad minera en América Latina y el Caribe, se destacan los presentados por (Jorratt, 2021), los siguientes:

- Impuesto sobre las utilidades (ISU), definido como una tasa plana que se aplica sobre la utilidad tributable de cada año.
- Royalties o generalmente conocidos como regalías, no existe una definición única de lo que se entiende por un royalty. Los impuestos especiales a la minería adoptan diversas formas y no siempre hay consenso respecto de si un determinado gravamen corresponde o no a un royalty.
- Impuestos sobre la renta económica, permite deducir como gasto el costo de oportunidad del capital de los inversionistas, de tal forma que la base imponible sea la ganancia extraordinaria, es decir, aquella que está por encima de la que exigen los inversionistas para entrar en el negocio.

A pesar de que los incentivos fiscales son una herramienta utilizada para promover la inversión en el sector minero, su impacto en la recaudación tributaria es objeto de controversia. Según Fergusson (2015), los incentivos fiscales en el sector minero pueden resultar en una reducción significativa de la base impositiva, ya que muchas veces son otorgados por un periodo prolongado de tiempo y en algunos casos, eximen del pago de ciertos impuestos. Además, los incentivos fiscales pueden generar una competencia entre países y regiones para atraer inversión extranjera, lo que puede resultar en una reducción de la recaudación tributaria en los países anfitriones (Hein, 2015). Por otro lado, algunos autores señalan que los incentivos fiscales pueden resultar en un aumento de la inversión y, en consecuencia, en un aumento de la producción y de la recaudación tributaria (Walter et al., 2014).

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente estudio se utilizó las fuentes de datos disponibles en el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNR), la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (SCVS), Servicio de Rentas Internas (SRI), INEC, Banco Central del Ecuador (BCE), entre otros, información proporcionada sobre la producción y la inversión minera y la relación con la empleabilidad, los ingresos tributarios y las regalías en la provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador. Además, los datos, normativas e información examinada minuciosamente fueron identificados, analizados y interpretados mediante un enfoque de carácter mixto; descriptivo para expresar representativamente los datos recopilados como también interpretativo para describir y analizar la información recabada, todo esto mediante el método analítico, proceso que permitió el cumplimiento de los objetivos y dar respuesta a las interrogantes de la investigación.

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En Ecuador se promulgaron diversas leyes y regulaciones que establecieron el marco jurídico para la exploración y explotación de recursos naturales, incluyendo la minería a gran escala. La ley que regula la minería es la Ley de Minería de 2009, que establece los derechos y obligaciones de los titulares de concesiones mineras y los mecanismos para su explotación y regulación.

Además de la Ley de Minería, otras leyes y regulaciones relevantes para la recaudación tributaria, incluyen la Ley de Régimen Tributario Interno y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, que establecen las competencias y responsabilidades de los gobiernos locales en la recaudación de impuestos y en el manejo de los recursos naturales dentro de sus jurisdicciones.

Ahora bien, profundizando en la normativa tributaria ecuatoriana, las empresas mineras deben cumplir con lo dispuesto en la Constitución de la República del Ecuador, el Código Tributario, el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial y Administración Descentralizada, la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno y la Ley de Minería, cuyos cuerpos normativos disponen el pago de los siguientes impuestos:

1. Patentes, regalías, y utilidades a las concesiones mineras,
2. Impuesto a la Renta,
3. Impuesto al Valor Agregado (IVA) a las operaciones internas,
4. Impuesto al Valor Agregado (IVA) a las importaciones,
5. Impuesto a los vehículos motorizados,
6. Impuesto a la salida de divisas (ISD),
7. Otros conceptos, como multas e intereses.

De acuerdo a lo dispuesto en el Art. 34 de la Ley de Minería, durante la etapa de explotación de la concesión minera, el concesionario deberá pagar una patente de conservación equivalente al 10 % de una remuneración básica unificada por cada hectárea minera concesionada.

Seguidamente, el Art. 92 y 93 de la norma ibidem, dispone que el Estado ecuatoriano como propietario de los recursos naturales no renovables, tendrá derecho a recibir el pago de una regalía de parte de los concesionarios mineros que realizan labores de explotación, para este efecto el concesionario minero deberá pagar una regalía equivalente a un porcentaje, sobre la venta del mineral principal y los minerales secundarios, entre el 3 % y el 8 % sobre las ventas, adicional al pago correspondiente del Impuesto a la Renta, del por-

centaje de utilidades atribuidas al Estado conforme esta Ley y del Impuesto al Valor Agregado determinado en la normativa tributaria vigente. Más adelante, el segundo artículo enumerado a continuación del Art. 133 de la Ley de Minería, dispone el pago al Estado del 10 % de las utilidades generadas en la actividad minera que se destinarán, única y exclusivamente, a proyectos de desarrollo local y el restante 5 % deberá ser distribuido entre sus trabajadores.

Ahora bien, en Ecuador solo se exporta, no se comercializa internamente los minerales que se extraen a gran escala: oro, cobre, plata o sus concentrados. Las concesiones otorgadas por el Estado ecuatoriano a las sociedades ECUACORRIENTE S.A. Y LUNDING GOLD les permiten realizar la exploración y explotación de minerales. Una vez que explotan, comercializan en mercados internacionales. Pero una vez que venden, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 408 de la Constitución de la República del Ecuador, el Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota, en este sentido, los contratos suscritos disponen que el 52 % de la rentabilidad de los resultados operacionales, es decir de las utilidades, serán para el país y el 48 % para los concesionarios mineros que explotan el mineral. Recalcar que los proyectos mina Fruta del Norte y Mirador, son los únicos en el país en fase de producción y explotación; existen otros en fase de evaluación económica y exploración.

Los mencionados concesionarios también deben cumplir con el pago de los impuestos "tradicionales" que cubre toda sociedad que opera en territorio ecuatoriano, esto es Impuesto al Valor Agregado (IVA), que de acuerdo al artículo 52 de la Ley de Régimen Tributario Interno grava al valor de la transferencia de dominio o a la importación de bienes muebles de naturaleza corporal, en todas sus etapas de comercialización, así como a los derechos de autor, de propiedad industrial y derechos conexos; y al valor de los servicios prestados. Además del Impuesto a la propiedad de los Vehículos Motorizados, que de conformidad al artículo 1 de la Ley de Reforma Tributaria, deberá ser cancelado de manera anual tomando como base el avalúo vehicular.

Un impuesto más que deberán pagar los concesionarios mineros es el Impuesto a la Salida de Divisas (ISD), impuesto creado a través del artículo 155 de la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria, sobre todas las operaciones y transacciones monetarias que se realicen al exterior, cuya tarifa inició y se mantuvo hasta diciembre de 2021 con el 5 % sobre los valores que se enviaban al exterior y que de conformidad al Decreto Ejecutivo No. 643 emitido con fecha 10 de marzo de 2023 tendrá una reducción progresiva hasta llegar a un 2 % a partir de diciembre de 2023.

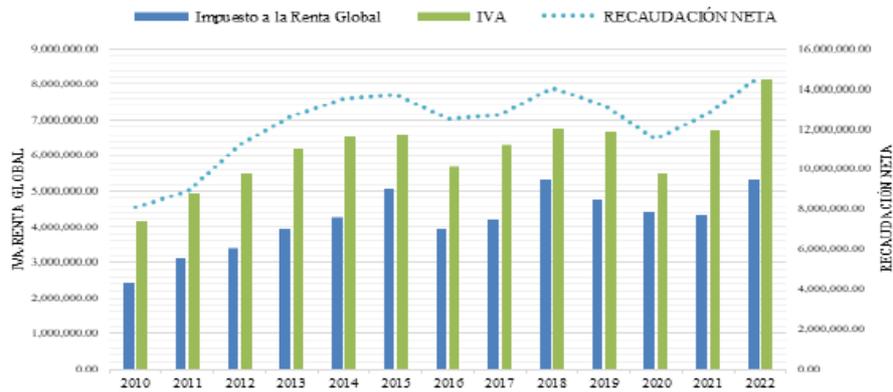


Figura 2. Evolución del Impuesto a la Renta, IVA y Recaudación total Neta en Ecuador (en millones USD nominales).

La información que se presenta en la figura 2 muestra un crecimiento de la recaudación tributaria en Ecuador a partir del año 2010. Si bien, el impuesto que representa mayor recaudación continúa siendo el IVA, impuesto con características regresivas, es im-

portante presentar los cambios que se han dado en la recaudación cuando se presentan datos detallados por provincias. A continuación, estos resultados:

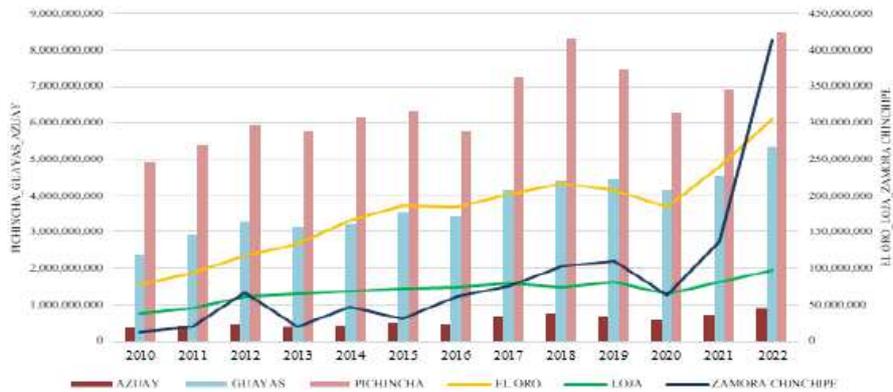


Figura 3. Evolución de Recaudación con mayor representación por provincias (millones USD nominales).

En Ecuador, las provincias con mayores niveles de recaudación continúan siendo Pichincha, Guayas y Azuay, sin embargo, es importante destacar el crecimiento en los niveles de recaudación que presenta la provincia de Zamora Chinchipe siendo actualmente la cuarta provincia, detrás de Azuay, con mejor nivel de recaudación de un total de 24 provincias.

Como ya se ha mencionado, fue en el año 2010 cuando inició la etapa de exploración de minerales a gran escala. Y aunque, en esta etapa no se registra pago por la rentabilidad de venta de minerales, las importantes inversiones tanto en activos tangibles e intangibles realizadas por los concesionarios mineros (para ser amortizadas cuando se inicie la etapa de explotación), causan el hecho generador principalmente del Impuesto al Valor Agregado.

Por lo expuesto, cobra sentido que sea precisamente el Impuesto al Valor Agregado el que más incrementó pasando de una cifra aproximada de 13 millones USD en el 2010 a más de 63 millones USD en el año 2020 (año que registró importantes recesiones por la crisis sanitaria provocada por COVID-19) en la provincia de Zamora Chinchipe. Es evidente que la evolución de la recaudación en esta provincia está marcada por la operación de los concesionarios MIRADOR y FRUTA DEL NORTE, cuyas inversiones iniciales en etapa de exploración se han reflejado también en materia fiscal

recaudatoria, presentando un crecimiento del 377,27% hasta 2020 en relación al 2010 y llegando a alcanzar una cifra récord, con un crecimiento de hasta el 2993,91% al 2022 en relación al 2010.

Sin embargo, si todavía quedan dudas de la contribución de la minería a gran escala en la recaudación tributaria nacional, conviene analizar el crecimiento de las principales provincias que contribuyen a la recaudación tributaria nacional, por ejemplo Pichincha, en donde se sitúan sociedades de trascendental importancia, presenta un crecimiento al 2022 de 72,84% en relación a la recaudación del ejercicio económico 2010, lo propio ocurre con Guayas con un incremento del 125,75%, Azuay con el 137,06% y Manabí con un crecimiento de 179,51%.

En esta línea, es necesario destacar también, el incremento en la recaudación que viene generándose en la provincia de Imbabura, que hasta 2020 había crecido en un 166,32% en relación al 2010 y para el 2022 alcanzó un incremento en la recaudación del 267,48% en relación al 2010, solo por debajo de Zamora Chinchipe. El denominador común en estas dos provincias es el mismo, la minería a gran escala, y es que, de acuerdo a la información publicada por el Ministerio de Energía y Minas, en la provincia de Imbabura se encuentra ubicado el Proyecto minero Cascabel, que se proyecta como la mina subterránea más grande de plata, la tercera de oro y

la sexta de cobre en el mundo, cuya evaluación económica preliminar concluyó en mayo de 2019 y cuya inversión inicial aproximada

alcanzaría los 2.800 millones de dólares.

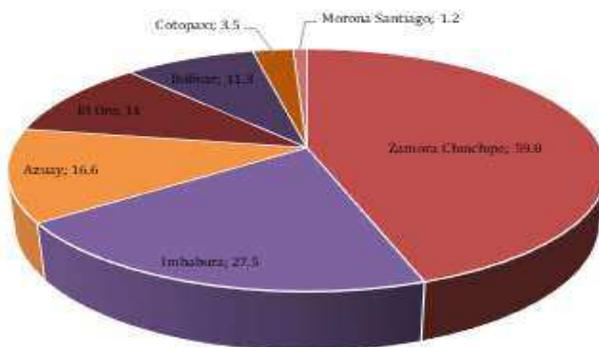


Figura 4. Inversión en minas y proyectos mineros ene-sep 2022 (millones USD).

Por otro lado, en Ecuador, existen varios tipos de incentivos fiscales destinados a fomentar la inversión en la industria minera. Uno de los incentivos más importantes se encuentra plasmado del artículo 26 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI), esto es, el derecho a la estabilidad tributaria, que garantiza que las empresas mineras puedan mantener las mismas condicio-

nes fiscales y regulatorias. La vigencia de este incentivo será como máximo, el plazo del contrato de inversión suscrito. Asimismo, las empresas mineras pueden acceder a otros incentivos fiscales, como exenciones de impuestos a la importación de maquinarias y equipos necesarios para la actividad minera y deducciones de impuestos por inversiones en investigación y desarrollo.

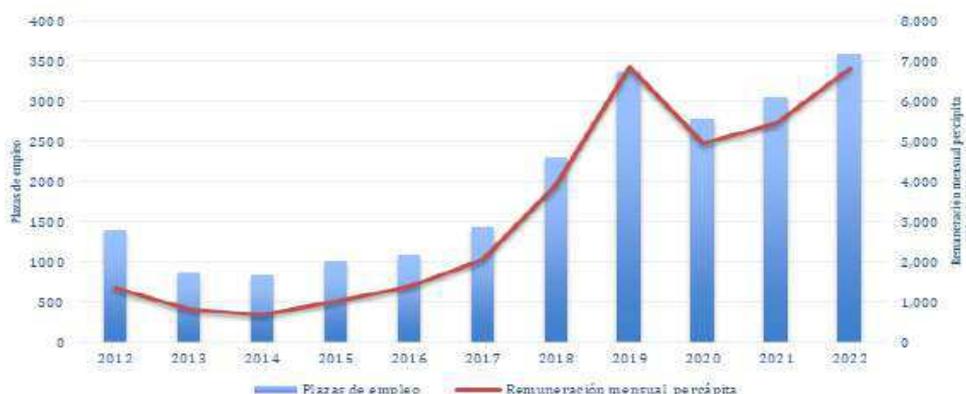


Figura 5. Plazas de empleo y remuneraciones sector económico de Explotación de minas y canteras en la Provincia de Zamora Chinchipe.

De lo observado, la tendencia de crecimiento de plazas de empleo y remuneraciones en la provincia de Zamora Chinchipe tiene un crecimiento exponencial relacionado a la explotación de las minas Mirador y Fruta del Norte, aunque la minería ilegal deja oculto algunas falencias de control efectivo social y de inversiones en el territorio.

Así mismo, durante el periodo de enero a marzo de 2023, las minas y proyectos mineros estratégicos y de segunda generación generaron un total de 32.968 empleos. De este número, 8.242 corresponden a empleos directos, mientras que 24.726 son empleos indirectos.

Para el 2023, la inversión planificada fue de USD 59,61 millo-

nes de la cual se han ejecutado USD 4,34 millones hasta el primer trimestre de 2023, lo que representa el 7,3% del total anual. La inversión planificada entre 2023 y 2026 es de USD 119,1 millones. Lo que indica una creciente tendencia de ocupación laboral en sectores mineros.

Respecto del comportamiento relacionado con los incentivos fiscales, existen algunos estudios que sugieren que estos incentivos han tenido un impacto positivo en la inversión en la industria minera en Ecuador. Por ejemplo, un estudio realizado por el Ministerio de Energía en 2018 encontró que el derecho a la estabilidad tributaria fue uno de los factores más importantes que influyó en la decisión de las empresas mineras de invertir en el país.

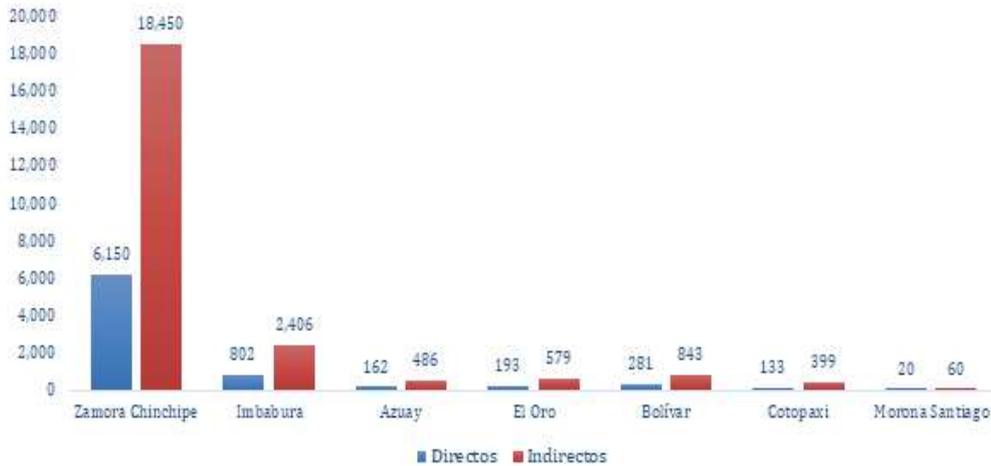


Figura 6. Empleos generados en las minas; y, proyectos mineros estratégicos y de segunda generación Ene-Sep 2022.

Además, el mismo estudio señaló que la exención de impuestos a la importación de maquinarias y equipos también fue un incentivo importante para la inversión en la industria minera.

En el caso de la provincia de Zamora Chinchipe, se entiende que los incentivos para las empresas mineras a gran escala se encuentran inmersos en la política de incentivos fiscales para las inversiones nuevas y productivas en los sectores económicos determinados como industrias básicas, estableciendo en la Ley de Régimen Tributario Interno, en su artículo 9.2, la posibilidad de otorgar incentivos como la exención del Impuesto a la Renta durante un período de 10 años pudiéndose ampliar por dos (2) años más en el caso de

que dichas inversiones se realicen en cantones fronterizos del país.

Sin embargo, el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI) en el primer artículo innumerado del Capítulo II, aclara que se entenderá como industrias básicas a los siguientes sectores económicos: a. Fundición y refinación de cobre y/o aluminio; en sentido, para que los concesionarios mineros que operan en el país puedan beneficiarse de estos incentivos deberán complementar sus actividades operacionales con actividades de fundición y refinación exclusivamente de cobre y aluminio. De no verificarse estas condiciones, entonces la mencionada exención no aplicará.

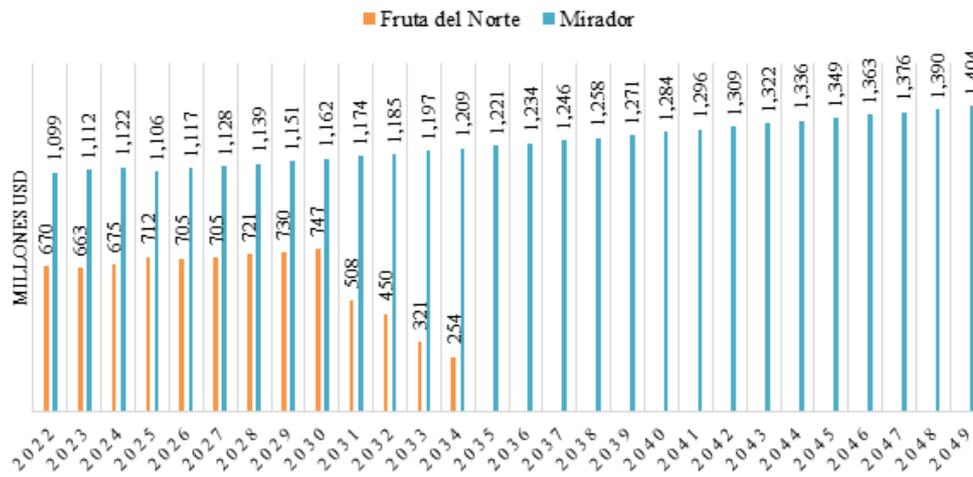


Figura 7. Proyección de exportaciones proyectos de producción explotación minera (millones USD).

Paralelamente, a través de la Ley de Minería, el gobierno ecuatoriano estableció un régimen especial de tributación para la minería a gran escala, en el que se establece un Impuesto a la Renta especial del 22%, y una regalía minera del 5% sobre el valor de las ventas de los minerales. Si bien estos incentivos fiscales buscan promover la inversión en el sector minero, su impacto en la recaudación tributaria de la provincia de Zamora Chinchipe podrá ser analizado en un siguiente estudio cuando se analice la recaudación en etapa de

plena explotación en un periodo mínimo de siete años que permita evaluar la evolución de la recaudación de los dos rubros principales, renta y regalías, que de acuerdo a las proyecciones iniciales serían los que generarían mayores ingresos al Estado ecuatoriano.

El régimen minero en Ecuador ofrece una variedad de incentivos fiscales para promover la inversión en la industria minera. El principal incentivo es el derecho de deducir del impuesto a la renta una parte de las inversiones en exploración, desarrollo y explota-

ción de minerales. Según la Ley de Minería del Ecuador (2013), las empresas mineras pueden deducir del impuesto a la renta un porcentaje de hasta el 100 % de los gastos en exploración y desarrollo, y un porcentaje de hasta el 50 % de los gastos en explotación.

Además, las empresas mineras también están exentas de pagar aranceles y tributos a la importación de maquinarias y equipos necesarios para la explotación de minerales. La proyección de beneficios para el país desde la firma del Contrato de Explotación Mine-

ra (diciembre 2016) hasta el 2034 proveniente de la Mina Fruta del Norte, realizada por la Dirección de Información y Transparencia de las Actividades Mineras (Ministerio de Energía y Minas), alcanzaría alrededor de USD 2.118,10 millones.

Por su parte, la proyección de beneficios para el país de la Mina Mirador desde 2012 a 2049, teniendo en cuenta que en junio del 2019 comenzó la explotación a cielo abierto, alcanzaría alrededor de USD 9.504,18 millones.

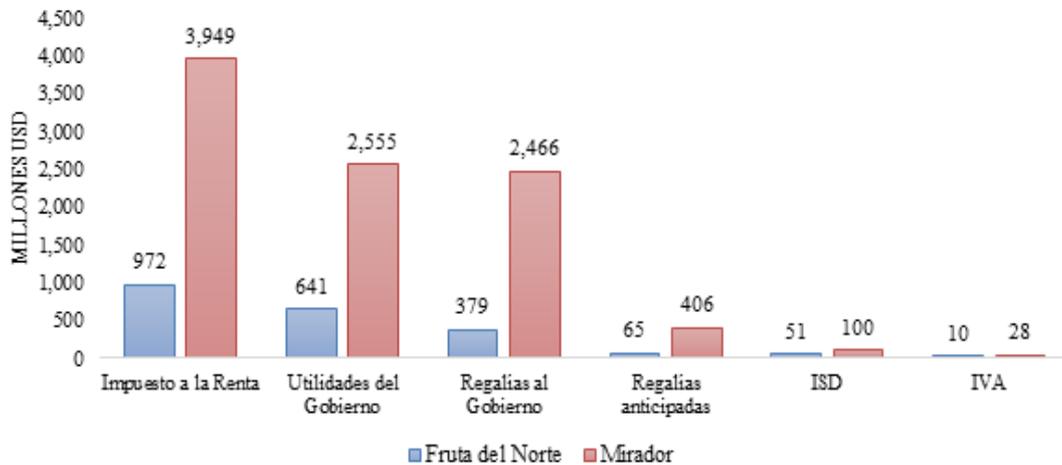


Figura 8. Proyección de beneficios para el país, Mina Mirador y Mina Fruta del Norte.

Otro incentivo fiscal ofrecido por el régimen minero es el derecho a recuperar el IVA pagado en la adquisición de bienes y servicios relacionados con la exploración, desarrollo y explotación de minerales. Según la Ley de Minería del Ecuador (2013), las empresas mineras pueden recuperar el 100 % del IVA pagado en la adquisición de bienes y servicios para la exploración y desarrollo, y el 50 % del IVA pagado en la adquisición de bienes y servicios para la explotación. Además, las empresas mineras pueden solicitar la devolución anticipada del IVA, lo que les permite contar con recursos financieros para la inversión en sus proyectos mineros.

La explotación minera a gran escala en la provincia de Zamora Chinchipe ha sido objeto de controversia y debate en cuanto a sus beneficios y costos. De lo indicado y de acuerdo a un estudio realizado por el Banco Central del Ecuador (2018) indica que la minería a gran escala ha contribuido significativamente a la recaudación tributaria en el país. En el periodo 2010-2017, la minería representó en promedio el 4,1 % del total de la recaudación tributaria en el país.

Sin embargo, en la provincia de Zamora Chinchipe, la contribución de la minería a la recaudación tributaria ha sido menor en comparación con otras provincias mineras como El Oro y Azuay. Esto se debe en gran medida a que la actividad minera en la provincia de Zamora Chinchipe ha sido reciente y su desarrollo aún es incipiente, por ello su repunte comercial y tributario muestra cambios recaudatorios significativos a partir del año 2019.

Por otro lado, se encuentra una dificultad latente en la tribu-

tación de la minería, por cuanto no hay reglas exactas de medición respecto de las ganancias extraordinarias, que implicaría mejorar el diseño tributario y normativo en cuanto al gravamen de ganancias extraordinarias, como, por ejemplo, dependiendo de la legislación de cada país y las condiciones específicas de cada proyecto minero. En algunos casos, se utiliza una fórmula basada en una tasa fija sobre la ganancia neta o el valor de venta del mineral extraído. En otros casos, se utiliza un modelo de regalías progresivas, en el que la tasa de tributación aumenta a medida que la ganancia del proyecto supera ciertos umbrales preestablecidos.

Por ejemplo, en Chile se utiliza un modelo de regalías progresivas, en el que la tasa de tributación varía según la escala de producción y la cotización internacional del mineral extraído. En Perú, se utiliza una tasa fija del 5 % sobre la ganancia neta de la empresa minera. En Australia, se utiliza un modelo de regalías progresivas basado en la producción y el precio de venta del mineral.

En consecuencia, queda evidenciado que los ingresos tributarios en Zamora Chinchipe son y seguirán creciendo exponencialmente dadas las tendencias de explotación que se están realizando en estos sectores denominados estratégicos, aunque con rezagos de participación efectiva de la producción neta de minerales por las ventas realizadas. En cualquier caso, la tributación a las ganancias extraordinarias en minería a gran escala busca garantizar que el Estado reciba una parte justa de los beneficios económicos generados por la explotación de los recursos minerales del país, en beneficio de la población y el desarrollo del territorio.

5 | CONCLUSIONES

La recaudación tributaria nacional se ha mantenido constante, destacándose Pichincha, Guayas, Azuay y Manabí como las provincias que mayor recaudación generaron a las arcas fiscales del país. Sin embargo, el crecimiento en la recaudación que presenta

la provincia de Zamora Chinchipe, que para el año 2020 llegaba al 377,27 % en relación con el periodo 2010, y para el año 2022 alertaba con un crecimiento del 2993,91 %, otorga la certeza de que la minería a gran escala desarrollada por los concesionarios Fruta del Norte en el cantón Yantzaza y Mirador en el cantón El Pangui, son las fuentes principales para la colosal evolución que hoy presenta la

provincia de Zamora Chinchipe en términos de recaudación tributaria.

Durante el periodo 2010-2022 el Impuesto al Valor Agregado (IVA) seguía siendo el impuesto que mayor recaudación generó al país y a la provincia de Zamora Chinchipe, pasando de aproximadamente 13 millones de dólares en 2010 a 63 millones de dólares en 2022. Este comportamiento se atribuye principalmente a la etapa en la que se encontraban las empresas mineras que operan a gran escala en el país, pues como se indicó, en etapa de exploración los concesionarios mineros realizan importantes inversiones que generan el pago de impuestos, principalmente del IVA. Debido a la ausencia de comercialización de minerales, en esta fase no existe el pago de Impuesto a la Renta, tampoco es posible identificar utilidades y por ello tampoco es viable el cálculo de regalías, excepto las regalías anticipadas que de manera obligatoria deben ser canceladas por los concesionarios mineros como parte del compromiso contractual entre el Estado ecuatoriano y las empresas.

El marco normativo tributario aplicable para las empresas mineras que operan a gran escala en el país, constituye el mismo que rige para las sociedades que desarrollan actividades tradicionales, exceptuando la Ley de Minería y su reglamento, que de manera puntual establecen disposiciones precisas para este sector, otorgando inclusive algunos incentivos que no se presentan en otras áreas del comercio, como por ejemplo el incentivo a la estabilidad tributaria vigente por el mismo plazo del contrato de inversión.

La explotación minera de Zamora Chinchipe en términos de empleo, demanda una importante fuerza laboral, dando un impulso vital de ocupación formal en este territorio, mismo que se atribuye a las inversiones realizadas y utilidades generadas de las empresas mineras de gran escala, dando un desplazamiento positivo en el ingreso promedio per cápita.

Considerando la colosal evolución en la recaudación tributaria de la provincia de Zamora Chinchipe impulsada por la minería a gran escala, se recomienda una revisión detallada y posiblemente un perfeccionamiento del marco normativo tributario aplicable a las empresas mineras. Esto debe hacerse con el objetivo de optimizar la captación de recursos fiscales, garantizando al mismo tiempo un trato justo y equitativo para todas las partes involucradas. Se sugiere que se realice un análisis global de los incentivos fiscales otorgados a estas empresas, asegurándose de que estén alineados con los intereses nacionales y regionales, y que no generen brechas significativas en la contribución tributaria. Además, se podría explorar la posibilidad de introducir mecanismos que permitan ajustar los beneficios fiscales de acuerdo con el desempeño ambiental y social de las empresas mineras, incentivando prácticas sostenibles.

Dado que la provincia de Zamora Chinchipe ha experimentado un notable crecimiento económico asociado a la minería a gran escala, es importante que las autoridades consideren estrategias para diversificar la base económica de la provincia. Esto puede implicar la identificación y promoción de sectores económicos alternativos que puedan generar empleo y contribuciones fiscales significativas, reduciendo así la dependencia exclusiva de la actividad minera. Se podrían evaluar opciones en sectores como el turismo sostenible, la agricultura o el desarrollo de industrias locales.

Finalmente destacar que Ecuador, atraviesa una fase de adaptación y desarrollo de extracción y explotación de minerales a gran escala, que, actualmente, deja en el diseño tributario y normativo complementario, algún margen para perfeccionar el tratamiento justo del hecho generador y el gravamen tributario.

Referencias bibliográficas

- [1] Acosta, A. (2013). Extractivismo y neoextractivismo: Dos caras de la misma maldición. *Ecuador Debate*, 88, 139-153.
- [2] Acosta, A. (2020). Análisis de la fiscalidad de la minería en Ecuador. *Revista Científica De Administración, Economía Y Negocios*, 4(8), 33-46.
- [3] Andrade Jaramillo, E. A. (2023). El control del estado y los efectos de las concesiones mineras en las comunidades indígenas de la provincia del Napo, periodo 2015-2020 (Bachelor's thesis).
- [4] Arce, E., y Palacios, A. (2016). La minería y su impacto en la economía y la sociedad. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia*, 25(1), 47-62. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid= S0121-68052016000100047](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052016000100047)
- [5] Arellano, J. P. (2012). El cobre como palanca de desarrollo para Chile. *Estudios Públicos*, 127, 123-159.
- [6] Arévalo Luna, G. A. (2014). Ecuador: economía y política de la revolución ciudadana, evaluación preliminar. *Apuntes del CENES*, 33(58), 109-134.
- [7] Banco Central del Ecuador. (2018). Minería en el Ecuador. Recuperado de [https://contenido.bce.fin.ec/documentos/ PublicacionesNotas /mineria_ecuador_ene2018.pdf](https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/mineria_ecuador_ene2018.pdf)
- [8] Bebbington, A., y Bury, J. (2013). Minería, comunidades y medio ambiente. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Recuperado de [http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/ 3570/Mineria_Comunidades _y_Medio_Ambiente.pdf?sequence=1 &isAllowed=y](http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/3570/Mineria_Comunidades_y_Medio_Ambiente.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [9] Bell Batista, Y., & Ulloa Carcassés, M. (2017). Impacto social de cooperativas mineras como una alternativa de desarrollo local sostenible.
- [10] Camacho, J. (2019). Fiscalidad minera en América Latina: análisis comparado y propuestas para el caso de Ecuador. *Revista De La Facultad De Jurisprudencia Y Ciencias Sociales*, 45, 123-143.
- [11] Crespo Alvear, M. D. C. (2017). La regalía minera en Ecuador: ¿ un recurso patrimonial originario con apariencia de tributo?. *Foro: Revista de Derecho*, (28), 53-77.
- [12] Del Pino Silva, V. (2022). Participación de las comunidades campesinas en los procesos de auditoría gubernamental en recursos de regalías mineras en la provincia de Cotabambas, región Apurímac.

- [13] Dufey, A. (2020). Iniciativas para transparentar los aspectos ambientales y sociales en las cadenas de abastecimiento de la minería: tendencias internacionales y desafíos para los países andinos.
- [14] Durán, D. (2018). Minería en Ecuador: ¿Qué hay detrás de la fiebre del oro? BBC News Mundo. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-43627227>
- [15] Ederly, J. J. M. Y. O. (2021). La actividad minero-metalúrgica del Cu, Zn, Pb y su influencia en el crecimiento económico del Perú, 1996-2018. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 24(48), 279-286.
- [16] Escalona Thomas, D. (2020). Visiones de desarrollo y narrativas de resistencia: prácticas y discursos del conflicto ambiental en contextos del extractivismo minero Visiones de desarrollo y narrativas de resistencia: prácticas y discursos del conflicto ambiental en contextos del extractivismo minero.
- [17] Fergusson, J., & Romero, G. (2015). Incentivos fiscales a la minería en América Latina: un análisis comparativo. CEPAL.
- [18] Gómez, S. (2015). El impacto fiscal de la explotación de los recursos naturales no renovables en los países de América Latina y El Caribe. CEPAL.
- [19] Guj, P. (2012). Regalías mineras y otros impuestos específicos a la minería. International Mining for Development Centre y Universidad de Australia Occidental.
- [20] Hein, C. (2015). Incentivos fiscales a la minería en América Latina: la discusión actual. Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad (DeJusticia). Recuperado de <https://www.dejusticia.org/incentivos-fiscales-a-la-mineria-en-america-latina-la-discusion-actual/>
- [21] Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2020). Guía para la aplicación de la Ley de Minería. Recuperado de <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/GUIA-PARA-LA-APLICACION-DE-LA-LEY-DE-MINERIA.pdf>
- [22] Ministerio de Energía. (2018). Inversión minera en Ecuador: Evaluación de la competitividad de la industria minera en el Ecuador. Recuperado de <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/Evaluaci%C3%B3n-de-la-Competitividadde-la-Industria-Minera-en-Ecuador.pdf>
- [23] Narrea, O. M. A. R. (2018). La minería como motor de desarrollo económico para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 9, 12 y 17. Consorcio de Investigación Económica y Social-CIES, 68.
- [24] Ortiz, M. (2017). La contribución económica de la minería en el Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Economía Política. Recuperado de <https://ieep.org.ec/la-contribucion-economica-de-la-mineria-en-el-ecuador/>
- [25] Palacios, M. (2020). Impuestos a la minería en Ecuador: análisis y perspectivas. *Revista De La Universidad Del Azuay*, 3(2), 95-105.
- [26] Palma, J. G., & Pincus, J. (2022). América Latina y el Sudeste Asiático. Dos modelos de desarrollo, pero la misma "trampa del ingreso medio": rentas fáciles crean élites indolentes. *El trimestre económico*, 89(354), 613-681.
- [27] Poveda Bonilla, R. (2021). Estudio comparativo de la gobernanza de los conflictos asociados a la minería del cobre en Chile, el Ecuador y el Perú.
- [28] Rentería, J. (2019). La minería y sus efectos en el desarrollo económico y social de los países. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/78658/1>
- [29] Rodríguez López, F., Guzmán Prudencio, G., de Marchi Moyano, B., & Escalante Pacheco, D. (2020). Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental del Estado Plurinacional de Bolivia.
- [30] Salas Sánchez, M. V. (2016). Regalías y régimen impositivo de la minería en Argentina (Doctoral dissertation).
- [31] Sánchez, C. (2018). La fiscalidad minera en América Latina: el caso de Ecuador. *Revista De La Facultad De Jurisprudencia Y Ciencias Sociales*, 44, 105-121.
- [32] Svampa, M. (2019). Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias (p. 144). Bielefeld University Press.
- [33] Townley, B., Díaz, A., & Luca, R. (2017). Recursos minerales por cobalto en Chile: potencial de exploración y explotación minera. Chilean Economic Development Agency/Non Metallic Mining Committee/National Geology and Mining Service [online] <https://www.corfo.cl/sites/Satellite>.
- [34] Vallejo, G., & Cristina, M. (2015). ECONOMÍA; COMERCIO EXTERIOR; POLÍTICA ECONÓMICA; RECURSOS NATURALES; ECUADOR; COLOMBIA; PERÚ; PAÍSES ANDINOS. 330.98-CDD.

- [35] Vargas Cedillo, N. M., Bustos Troya, C. E., Ordoñez Contreras, O. S., Calle Iñiguez, M. P., & Noblecilla Grunauer, M. S. (2017). Uso y aprovechamiento de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico local sostenible. Caso Pasaje. *Revista interamericana de ambiente y turismo*, 13(2), 206-217.
- [36] Walter, L., Elsasser, P., & Wunderlich, W. (2014). Fiscal incentives for mining investment in the Democratic Republic of Congo: A comparative analysis. *Resources Policy*, 40, 95-105. doi: [10.1016/j.resourpol.2014.10.004](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.10.004)
- [37] Yagual Robles, H. E. (2021). Análisis de Precios de Transferencia y su incidencia tributaria en empresas camaroneras Salinas Santa Elena (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas)
- [38] Zuzunaga Del Pino, J. (2015). Some relevant aspects of mining taxes in Peru. *Resources Policy*, 45, 230-238. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2015.09.004>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Participación de las mujeres en la economía de países en desarrollo

Participation of women in the economy of developing countries

Raquel Alvarado-López  1

María Arévalo-Jaramillo  2

¹Universidad de Valencia, España

²Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador

Correspondencia

Raquel Alvarado-López, Universidad de Valencia, España.

Email: mariaraquelalvaradolopez@gmail.com

Fecha de recepción

Mayo 2023

Fecha de aceptación

Noviembre 2023

RESUMEN

La participación de las mujeres en el desarrollo de los países es de crucial importancia ya que promueve la igualdad de género, apoya la reducción de la pobreza, la independencia financiera, generación de capital humano calificado, reajuste de las brechas salariales de género y además tiene un impacto positivo en la sociedad en su conjunto ya que contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. La presente investigación analiza la participación de las mujeres en el crecimiento de los países en desarrollo mediante un estudio de enfoque cuantitativo y cualitativo bajo el método analítico utilizando datos relacionados con el ingreso, empleo remunerado, áreas laborables, desempleo, percepción de derechos de mujeres, y trabajo asalariados de forma comparada entre países con el ánimo de identificar brechas, conocer y analizar la contribución de las mujeres en el contexto de las economías nacionales. Entre los resultados más importantes podemos resaltar que, con respecto a los trabajadores asalariados (mujeres) entre Bolivia, Argentina, Perú y Ecuador se observa una brecha representativa en el caso de Argentina tiene un nivel de desarrollo económico relativamente más alto en comparación con Bolivia, Perú y Ecuador razón por que las políticas laborales, igualdad de género, la educación son diferentes esto influye en la fuerza laboral de las mujeres de cada país.

Palabras clave: Crecimiento económico, Igualdad, Mujeres, Economía.

Códigos JEL: A12. O10. O5

ABSTRACT

The participation of women in the development of countries is of crucial importance since it promotes gender equality, supports poverty reduction, financial independence, generation of qualified human capital, readjustment of gender wage gaps and also has a positive impact on society as a whole as it contributes to the achievement of the United Nations Sustainable Development Goals. This research analyzes the participation of women in the growth of developing countries through a quantitative and qualitative approach study under the analytical method using data related to income, paid employment, work areas, unemployment, perception of women's rights, and salaried work in a comparative manner between countries with the aim of identifying gaps, knowing and analyzing the contribution of women in the context of national economies. Among the most important results we can highlight that, with respect to salaried workers (women) between Bolivia, Argentina, Peru and Ecuador, a representative gap is observed in the case of Argentina, which has a relatively higher level of economic development compared to Bolivia. Peru and Ecuador, the reason why labor policies, gender equality, and education are different, this influences the workforce of women in each country.

Keywords: Economic growth, Equality, Women, Economy.

JEL codes: A12. O10. O5

1 | INTRODUCCIÓN

Analizar el rol de las mujeres en las economías de los países en vías de desarrollo es un tema de especial relevancia ya que no sólo permite identificar el aporte femenino en el desarrollo económico sino también la realidad de género y las desigualdades sociales que persisten (CEPAL, 2017). El presente artículo tiene como objetivo identificar la participación de las mujeres en la economía de países en vías de desarrollo especialmente países de América del Sur, economías con grandes niveles de divergencia donde el campo laboral es escaso generando patrones de discriminación en contra de la mujer (Espino y De los Santos, 2019). En el mismo sentido Ribas y Sajarjo (2004) determinan que, la participación mujeres en el campo laboral es baja sin tomar en consideración la variedad de actividades a la que dedican y el tipo de remuneración que reciben, tema que repercute a los derechos de las mujeres.

La pausada incorporación de las mujeres en las actividades económicas y niveles educacionales de los países periféricos ha generado un esparcimiento de desigualdad social y de ingresos (Muñoz et al., 1998). En este tema, Elborgh-Woytek, et al. (2013), identifica experiencias que demuestran que cuando la tasa de participación de las mujeres en el campo laboral aumenta se producen beneficios económicos a nivel nacional, lo que implica que las actividades de las mujeres tienen un gran impacto económico, político y social fundamentado en su potencial humano y sus contribuciones económicas.

El tema del género dentro de la economía constituye un elemento importante ya que puede tener un impacto significativo en el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. Las desigualdades de género en el mercado laboral, la educación y el acceso a los recursos pueden limitar la participación y el potencial productivo. Actualmente, se reconoce que, en determinados países, la participación de las mujeres dentro en el área empresarial aún es mínima, además que se trata de emprendimientos considerados pequeños y con menor nivel de crecimiento (Camarena y Saavedra, 2016). Se reconoce que de manera general los emprendimientos impulsados por mujeres tienden a favorecer directamente las condiciones de vida de la población especialmente en comunidades marginadas o desfavorecidas, ya que aumentan la atención y la inversión en áreas como la salud, la vivienda y la educación, lo que demuestra que “la participación de las empresas lideradas por mujeres tiene una alta correlación con el crecimiento de PIB” (Bullough, 2008). Además, los emprendimientos liderados por mujeres a menudo tienen un enfoque en productos y servicios que abordan las necesidades y desafíos específicos de las mujeres y las comunidades a las que sirven. Esto puede incluir productos para el cuidado de la salud femenina, servicios de educación para niñas y mujeres, y productos y servicios que abordan la pobreza y la falta de acceso a recursos básicos un elemento de gran importancia.

La llamada economía feminista aborda este tipo de problemáticas, la igualdad de género y el empoderamiento económico de las mujeres pueden tener un impacto positivo en el crecimiento económico y en el desarrollo en general (Rodríguez, 2007). Desde esta perspectiva se ha reconocido la importancia de generar acciones que permitan enfrentar las desigualdades que afectan los derechos de las mujeres en el campo laboral y económico a causa de realidades donde persiste la discriminación, desigualdad y falta de oportunidades (Esquivel, 2016). Se considera que este tipo de acciones pueden identificarse como la causa de una lenta incorporación de las mujeres en la vida económica y productiva de los Estados. Además, se ha demostrado que la igualdad de género puede tener un efecto positivo en el desarrollo humano y social. Cuando las mujeres tienen acceso a educación, atención médica y otros recursos, pueden mejorar su calidad de vida y la de sus familias, y tener un impacto positivo en la salud, la nutrición y la educación de sus hijos. Esto, a su vez, puede mejorar el capital humano de un país y tener un efecto multiplicador en el crecimiento económico.

Varios autores han encontrado una correlación positiva entre la igualdad de género y el crecimiento económico (Acemoglu y Robinson, 2000; Do y Phung, 2006; Sen, 2016; Seguino, 2000). La evidencia sugiere que cuando las mujeres tienen acceso a educación, recursos y oportunidades económicas, pueden contribuir significativamente al crecimiento económico a través de su participación en la fuerza laboral, el aumento de la productividad y la innovación. Aunque la relación entre la condición de género y el crecimiento económico es compleja y multifacética, la evidencia sugiere que la igualdad de género y el empoderamiento económico de las mujeres pueden tener un impacto positivo en el crecimiento económico y en el desarrollo en general.

Luego de haber realizado un breve preámbulo sobre la importancia de la participación de las mujeres en la economía de países en vías de desarrollo, es importante destacar que la contribución de este tipo de estudios es importante para determinar las oportunidades y problemas que aun rodean a las mujeres en el plano económico y cómo esto impacta las economías nacionales. En el presente artículo se realiza una búsqueda minuciosa de datos disponibles en el Banco Mundial, CEPAL y Latinobarómetro los cuales busca despejar algunas interrogantes tales como: ¿qué países tiene mayor participación de trabajadores y empleadores mujeres? y ¿cuáles son los países que han logrado mejorar la autonomía económica de las mujeres? Los datos de tipo cuantitativo y cualitativo serán analizados bajo el método analítico con el propósito de dar respuesta a las preguntas de investigación, organizándolos mediante una estructura lógica que parte de un marco teórico donde se exponen los hallazgos que hasta la fecha existen sobre el tema, a continuación se presenta la metodología, como tercer punto la presentación de los resultados y discusión de los mismos y finalmente se exponen las principales conclusiones y la futura agenda de investigación, destacando en ello el aporte teórico y empírico alcanzado por este trabajo.

2 | MARCO TEÓRICO

La participación de las mujeres en la economía es fundamental para lograr un desarrollo económico sostenible y equitativo (Machado et al, 2018). Es importante que los gobiernos y las empresas susciten políticas y prácticas que fomenten la inclusión de las mujeres en el mercado laboral y eliminen las barreras que impiden su participación plena y efectiva. Los gobiernos y las empresas promuevan políticas y prácticas que fomenten la inclusión de las mujeres en el mercado laboral y eliminen las barreras que impiden su participación plena y efectiva. En el mismo sentido Stefoni (2009), determina que las mujeres constituyen un sector importante para el desarrollo productivo de los Estados que enfrentan dificultades de orden social y cultural porque, en muchos casos, son las principales responsables de la atención de la familia y de las labores domésticas no remuneradas. Esta situación, a menudo, limita la participación plena y efectiva de las mujeres en el mercado laboral y en la economía en general. Sin embargo, cuando se eliminan las barreras y se promueve la igualdad de género, las mujeres pueden tener un impacto significativo en el crecimiento económico y la innovación.

En los últimos años, el panorama relativo a la participación de la mujer en el mercado laboral en América del Sur ha sufrido importantes cambios, que se traducen en una mayor participación femenina en las actividades económicas y productivas. Asimismo, se reconoce la importancia de fomentar la participación de la mujer en la economía mundial como agente de desarrollo, no solo en beneficio de su familia sino también de su comunidad (Aguirre y Ferrari, 2014).

Los avances registrados en la inserción de la mujer en el mercado laboral incluyen el aumento de la participación femenina en la fuerza de trabajo, el incremento en la tasa de ocupación e incluso

la disminución de la tasa de desempleo, al mismo tiempo que se observa una reducción de la brecha de género en dichos indicadores. Sin embargo, las mujeres siguen rezagadas en algunas áreas con respecto a la participación económica. A pesar de su disminución, la tasa de desempleo continúa siendo elevada. Las mujeres perciben en promedio una remuneración inferior a la de los hombres por el mismo trabajo realizado y se concentran en empleos de baja remuneración. Por último, la inserción en el mercado laboral no implica necesariamente un empleo pleno, pues las mujeres tienen mayores probabilidades de estar subempleadas, situación que limita su desarrollo económico y profesional (Avolio, 2008).

En América Latina y el Caribe, se observa un incremento significativo en la participación de la mujer en el mercado laboral, que aumentó del 43,5% en 1992 al 52,6% en 2012 (OIT, 2012). De acuerdo con la CEPAL (2004), a pesar de estos avances, aún existen diferencias entre hombres y mujeres. En 2002, alrededor de la mitad de las mujeres mayores de 15 años no tenía ingresos propios, mientras que solo cerca del 20% de los hombres se encontraba en dicha situación. En la actualidad, esa cifra se mantiene para las mujeres a nivel mundial, pues cerca del 50% de las mujeres no es económicamente activo (OIT, 2014). Según Otazu L, (2023), determino que la tasa de participación laboral femenina en la región ha aumentado de alrededor del 50% en la década de 1990 a alrededor del 60% en la actualidad. Este incremento se debe en parte a la mayor disponibilidad de educación y oportunidades económicas para las mujeres, así como a una mayor conciencia sobre la importancia de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres.

Sin embargo, a pesar de este progreso, todavía existen desafíos significativos que limitan la participación plena y efectiva de las mujeres en el mercado laboral en la región. La brecha salarial de género sigue siendo una preocupación importante, y muchas mujeres enfrentan barreras para acceder a trabajos de alta calidad y bien remunerados. Además, las mujeres siguen siendo sobrerrepresentadas en trabajos informales y precarios, lo que a menudo limita su acceso a protecciones laborales y sociales (Klasen, 2002). En el mismo sentido Klasen y Lamanna (2009), desarrollan modelos de crecimiento económico en donde se incluyen, en forma consecutiva, variables de brechas de participación y educación de mujeres para medir los efectos indirectos y ecuaciones que relacionan estas brechas con algunos determinantes del crecimiento, como la inversión. La posibilidad real de que los incrementos en la productividad del trabajo femenino se traduzcan en aumentos salariales insesgados dependerá de situaciones estructurales de la economía y sus instituciones, que pueden reducir o incrementar su capacidad de negociación salarial.

Un segundo grupo de investigaciones enfatiza los efectos del "lado de la demanda" de la desigualdad en salarios y empleo, tanto a corto como a largo plazo (Erturk y Cagatay, 1995; Blecker y Seguino, 2002). Estas investigaciones ponen énfasis en las características estructurales de las economías, que influyen en la interacción entre las relaciones de género y los agregados macroeconómicos. En estos estudios se da cuenta de que en países semi-industrializados las diferenciales salariales pueden estimular dos importantes agregados económicos: la inversión y las exportaciones (Seguino, 2000 y 2010). En países en desarrollo, muy dependientes de las exportaciones para financiar sus importaciones de bienes de capital, el trabajo femenino ha sido una de las principales fuentes de ganancias de tipo de cambio y de relajación de la restricción externa (debido a ganancias en competitividad).

En economías orientadas a exportaciones intensivas en mano de obra femenina, la educación de esta mano de obra es clave para elevar la competitividad. Así, se encuentra una alta correlación entre la educación de las mujeres y las exportaciones (y, por ende, el crecimiento económico) (Seguino, 2000). Esta línea argumentativa tiene poca evidencia empírica, en esencia por un problema de infor-

mación sobre la competitividad y la productividad interna en los países. En economías más orientadas hacia la agricultura, el efecto de género en el crecimiento está más vinculado a las desigualdades en la propiedad de la tierra y el crédito que a las desigualdades educativas (Blackden y Bhanu, 1999; Doss y Morris, 2001). En estos casos, los indicadores más demostrativos sobre inequidad de género son los de brechas en educación primaria, acceso a crédito y derechos de propiedad.

En relación con las desigualdades salariales y el empleo, los estudios son menos abundantes y sus resultados responden a diferentes marcos teóricos y, por ende, han dado paso a un importante debate. En un grupo de investigaciones se pone énfasis en los determinantes de largo plazo del crecimiento de la productividad y el enfoque de la oferta. En esta línea, en algunas investigaciones se modelizan la maximización de la ganancia de los productores mediante la selección de un conjunto adecuado de capitales humanos, cuya disponibilidad se ve reducida por la no entrada al mercado de personas potencialmente productivas (Esteve-Volart, 2004). En estos estudios se toma la no inclusión de las mujeres en el empleo como una distorsión que reduce el conjunto de talentos, en el caso de empleados, y la productividad, en el caso de desigualdad en el acceso a tecnología y otros recursos productivos (Blackden et al, 2007).

En el caso ecuatoriano, la evolución de la feminización durante los últimos años se confirma con el resultado encontrado en el modelo conjunto. No obstante, las fluctuaciones de este indicador son opuestas a las fluctuaciones en la tasa de crecimiento. De ello se puede intuir que en este caso la participación femenina, que en conjunto impacta positivamente en la tasa de crecimiento, crece más rápidamente en presencia de desaceleraciones en la economía, en presencia de mayor desempleo masculino, la reacción de la oferta femenina es positiva. De encontrarse este resultado en el largo plazo, se podría confirmar lo planteado por Erturk y Cagatay (1995) sobre la relación alta entre feminización y bajos ingresos per cápita.

Pese a la gran incidencia que se ha demostrado que las mujeres ejercen sobre las economías nacionales, es un tema aun poco reconocido desde el Estado y las políticas públicas, un fenómeno que ha sido calificado como un proceso de invisibilización del trabajo de las mujeres (García, 1997). Es necesario reconocer que existe una relación directa entre el porcentaje de mujeres inmersas en actividades productivas y laborales frente al nivel de desarrollo de las poblaciones, un factor que podría estar siendo desaprovechado ante la falta de oportunidades y apoyo que reciben. Sobre este tema Rico y Gómez (2009), afirman que existen sectores rurales donde las mujeres logran dinamizar la economía de forma significativa generando un impacto global en el crecimiento de las economías locales.

Desde el siglo XX la incorporación de la mujer en el mercado laboral y productivo ha logrado incrementarse de forma significativa, sin embargo, también se reconoce que aun persisten problemas como, "la carga del trabajo no remunerado; los tradicionales roles de género; y la falta de políticas que contribuyan a conciliar el trabajo y vida familiar" (Ojeda, Mul y Saavedra, 2019). Se trata del impacto de segmentación laboral donde la mujer históricamente ha estado asociada a roles domésticos o privados, logrando que su participación en las dinámicas económicas y laborales se vea condicionada a factores familiares, como por ejemplo el número de hijos, esto último puede llegar a reconocerse como un factor determinante. De acuerdo al trabajo publicado por Del Rio et. al. (2010), el tamaño de la familia puede ser un elemento clave para explicar la autonomía económica y laboral de las mujeres.

A partir del análisis teórico se reconoce que el nivel de inclusión laboral de las mujeres es uno de los elementos determinantes para incidir en la economía de los países, por tanto en el presente trabajo se da prioridad a las referencias estadísticas relacionadas con la autonomía económica de las mujeres desde su condición de

trabajadora y empleadora. Desde los datos referidos es posible identificar el aporte que dichas actividades generan a la economía nacional, donde la población femenina constituye un actor importante para impulsar la economía de los Estados.

3 | METODOLOGÍA

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, desarrollado bajo el método analítico y se basa en datos históricos, actuales disponibles a través de bases de datos del Banco Mundial, CEPAL y Latinobarómetro. La selección de los datos se enfoca en identificar la participación de las mujeres en la economía de países en vías de desarrollo. Partiendo de un análisis minucioso descrito en la introducción donde se resalta la importancia de la participación de las mujeres en la economía y su efecto en el desarrollo, en el mismo sentido el marco teórico se sustenta algunos resultados y evidencias empíricas acerca del tema de estudio utilizando una metodología adecuada para el desarrollo y comprensión de esta investigación.

La selección de la metodología, considera las propuestas metodológicas que se han realizado varios estudios relacionados. Vara (2006) señala que los estudios relacionados con la economía y el género deben demostrar los espacios que son ocupados por las mujeres, para poder identificar los procesos de discriminación tanto como el impacto de las políticas públicas que se relacionan con este tema. Los datos cuantitativos y cualitativos relacionados con la participación de las mujeres se consideran pertinentes para poder considerar los índices y estadísticas adecuados para poder apreciar cierto tipo de desigualdades y sus diversas formas de manifestarse (Carrasco, 2001).

Se ha tomado como referencia los países de América del Sur, como Brasil, Argentina, Chile, Ecuador, Perú, Bolivia y Uruguay donde existen económicas en vías de desarrollo y donde la incidencia de la desigualdad puede generar un impacto directo en la econo-

mía que es importante reconocer. Los resultados que se obtienen se orientan a demostrar el nivel de participación de las mujeres, ya que se exponen resultados de forma comparada, utilizando la variable género y en algunos casos de forma histórica. De la misma manera, los datos comparados entre países permiten identificar los entornos nacionales más favorables para las mujeres.

4 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para observar el nivel de participación de la mujer en la economía es importante considerar datos relacionados con el tema laboral principalmente, ya que representa un elemento que incide de manera directa en a la fuerza productiva de los Estados. Los datos que se exponen a continuación intentan dejar en evidencia que existen países como Ecuador donde las condiciones de las mujeres frente al salario y empleo siguen siendo menores dentro de la región. Como punto de partida tenemos una muestra tendencial de la representación de trabajadores asalariados mujeres como porcentaje del empleo femenino de cuatro países, donde se observa una brecha amplia entre Argentina y Bolivia y no muy divergente entre Ecuador y Perú a lo que se puede identificar que el tipo de empleo definido como "trabajos remunerados", mantienen contratos de empleo implícitos o explícitos (escritos u orales) que les garantizan una remuneración básica que no depende directamente de los ingresos de la unidad para la que trabajan si no de la remuneración estable que pueden mantener esta realidad (BM, 2021). Un estudio realizado por Madariaga y Ernst (2019), revela que los países con el valor más alto de "Trabajadores asalariados (empleados), mujeres (% del empleo femenino)" son del Asia (2019): Katar (99,594), Kuwait (99,388), Arabia Saudita (98,647), Emiratos Árabes Unidos (97,606), Bahrein (96,842), Jordán (96,732), Omán (95,567), Rusia (94,556), Brunei (91,641), Israel (91,187) manteniendo estos resultados muy representativos en comparación con lo que se demuestra en el Gráfico 1.

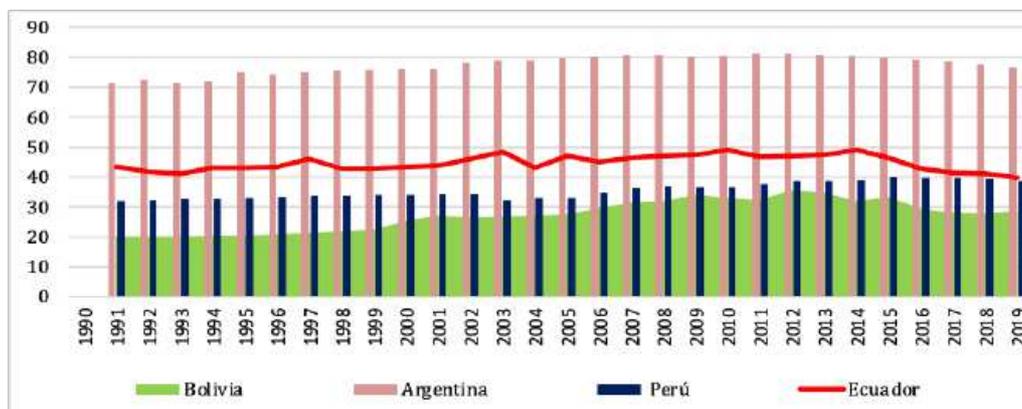


Gráfico N.1. Trabajadores asalariados (empleados), mujeres (% del empleo femenino).

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Los problemas del mercado laboral en relación con la calidad del trabajo, el desempleo y la desigualdad entre mujeres y hombres son universales, pero su carácter específico y grado de prioridad difieren según la región y el nivel de desarrollo del país. Con demasiada frecuencia, en los países de ingreso bajo las relaciones de trabajo ni siquiera permiten estar a salvo de la pobreza. Si bien la pobreza laboral en general se reduce con el desarrollo económico, otros logros del mercado laboral, como la formalidad, el acceso al sistema

de seguridad social, la seguridad en el empleo, la negociación colectiva y el cumplimiento de las normas del trabajo y los derechos en el trabajo, para muchos países siguen siendo, en distinto grado, inaprensibles (Klasen et al., 2019).

La participación entre mujeres y hombres en la economía se derivan de una gama de factores interrelacionados, incluidas las pautas sociales, los roles de género y las limitaciones socioeconómicas que suelen estar muy arraigadas en las sociedades.

En un informe elaborado por la OIT (2017) se explican las diversas actitudes y preferencias en el mundo con respecto al rol de la mujer en la economía.

Como también la participación de la mujer en la economía se la puede identificar por medio de la cantidad de mujeres empleadas como porcentaje al empleo femenino, durante las últimas décadas tomando como referencia en tres economías como Ecuador, México y Chile se identifica que Chile ha logrado incrementar que la población femenina tome parte importante de los empleadores a nivel nacional mientras que en Ecuador hay una disminución de las empleadoras mujeres.

Estas tendencias demuestran que a pesar de los progresos no

hay motivos para ser complacientes. Las políticas diseñadas para mejorar las oportunidades de participación de las mujeres en los mercados de trabajo han comenzado a dar resultados, pero la mejora es lenta. Como resultado de esto, las mujeres son más propensas que los hombres a sentirse desalentadas y a perder las esperanzas de convertirse en personas económicamente activas. Además, tienen más probabilidades de ser trabajadoras pobres, es decir aquellas personas que si bien tienen trabajo no logran salir de la pobreza junto con sus familias. Si también se considera la persistente falta de empoderamiento socioeconómico de las mujeres y la distribución desigual de las responsabilidades del hogar, resulta claro que aún son necesarios mayores avances para lograr la igualdad de género (Berniell, et al., 2019). Ver Gráfico 2.

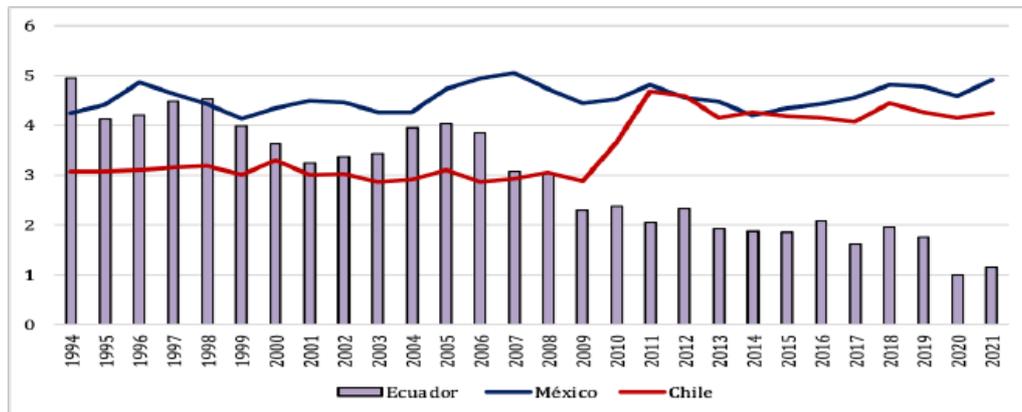


Gráfico N.2. Empleadores, mujeres (% del empleo femenino).

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

El aumento de la proporción de mujeres en la fuerza de trabajo y la reducción de la brecha en las tasas de participación femeninas y masculinas ha sido una de las tendencias más relevantes detectadas en los mercados laborales en los últimos años. Sin embargo, durante los últimos diez años ha sido posible detectar matices en esta realidad, con considerables diferencias entre grupos étnicos y regiones (CEPAL, 2016).

La incorporación de nuevas tecnologías podría tener un impacto positivo en la participación de las mujeres en actividades remuneradas (Brussevich, et al., 2018). El trabajo a través de plataformas, por ejemplo, podría favorecer a las personas que buscan compatibilizar el trabajo con la familia o el estudio, al otorgar mayor flexibilidad en cuanto a la forma, la modalidad y el lugar de trabajo. Sin embargo, mayor participación no necesariamente implica mayor calidad del empleo ni de vida. Resulta necesario incorporar algunas políticas para evitar que aumente la precarización laboral y se provoque una sobrecarga de trabajo, de modo que no se generen brechas mayores de las que ya existen. El desafío es grande, ya que implica actuar en diversas áreas, por ejemplo, mejorar el acceso de las mujeres a las nuevas tecnologías y aumentar el uso que hacen de estas, reducir los estereotipos en los campos de estudio, incorporar regulaciones que aseguren que una mayor flexibilidad no implique menor calidad, y adaptar los sistemas de seguridad social a las nuevas formas de empleo (Grigoli, et al., 2018).

Las áreas laborales de las mujeres en América Latina y Caribe con mayor representación son al comercio, seguido de manufactura que varían entre 12 % y el 16 %, actividades profesionales alcanzan alrededor del 5 %, esto incentiva a promover áreas de acción en beneficio tanto de hombres como de mujeres como; la educación continua en tecnología, tanto en áreas básicas como avanzadas, y en las llamadas habilidades del siglo XXI, como la creatividad, resolución

de conflicto y empatía. Como también replantear la infraestructura de protección social para que incluya a aquellos trabajadores que lo hacen desde ubicaciones remotas o entornos más flexibles.

En términos generales, hay condiciones que hace a las mujeres más vulnerables que los hombres frente a estas grandes tendencias: una es la baja participación laboral; la desigual distribución de hombres y mujeres en ciertas áreas de estudio u ocupaciones; y la segregación vertical, que es la dificultad que enfrentan las mujeres para acceder a puestos directivos, muchos de estos problemas empiezan desde la infancia y continúan rumbo a la juventud. Las normas culturales y sociales fomentan que las mujeres realicen tareas relacionadas con el cuidado como la educación, salud o el servicio doméstico; mientras que a los hombres se les estimula a elegir áreas más matemáticas y técnicas, como la ingeniería o la computación, etc. (BID, 2020).

Para analizar el tema de la economía y las mujeres es importante considerar, además, la autonomía en este sector de la población. Los ingresos propios como el acceso al trabajo remunerado son factores que inciden en la participación económica de las mujeres, condiciones que pueden estar siendo atendidas de forma diferente en los países de América del Sur, lo que puede generar un impacto en el bienestar de las mismas como en las condiciones de vida de la población en general. Finalmente, para mejorar la calidad de los empleos en los sectores de atención, educación y salud, para que incluyan protección social, brinden estabilidad económica y ofrezcan una movilidad ascendente (BID, 2022), ver Gráfico 3.

En el Gráfico 4 se presentan los resultados de la población sin ingresos propios, se toma como referencia el comparativo entre nueve países de América del Sur con el propósito de establecer las condiciones que se viven a nivel regional. Es importante destacar que

los datos obtenidos revelan que en todos los países las mujeres representan la mayor parte de la población sin ingresos propios, mien-

tras que el porcentaje de los hombres que no mantiene ingresos propios es inferior en todos los países estudiados.

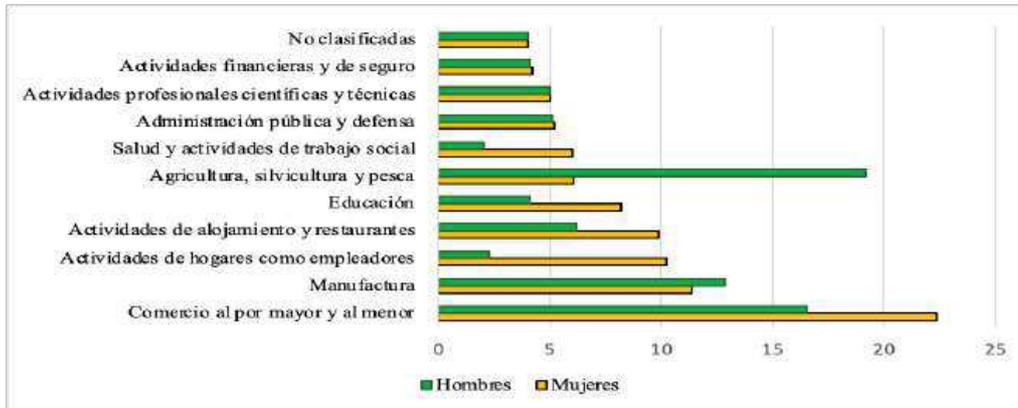


Gráfico N.3. Áreas laborales que se concentran las mujeres y hombres en América Latina y Caribe.

Fuente: Elaboración propia con datos del BID (2022).

Que las mujeres cuenten con ingresos propios es un tema de especial relevancia ya que da muestras de la vulnerabilidad en la que se pueden encontrar como de su falta de autonomía económica. Sobre este tema Mencías (2021), afirma que la falta de ingresos propios en las mujeres es un referente de la desigualdad de las sociedades y de la falta de empleo de las mismas. Se trata de una problemática constante ya que en América Latina se estima que aproxima-

damente el 28 % de las mujeres vive en condiciones de dependencia económica (CEPAL, 2019), lo que implica el cumplimiento de un trabajo no remunerado, que les impide adquirir recursos propios. Este dato puede además estar relacionado con los niveles de pobreza, los que pueden estar afectando de manera mucho más directa a la población femenina.

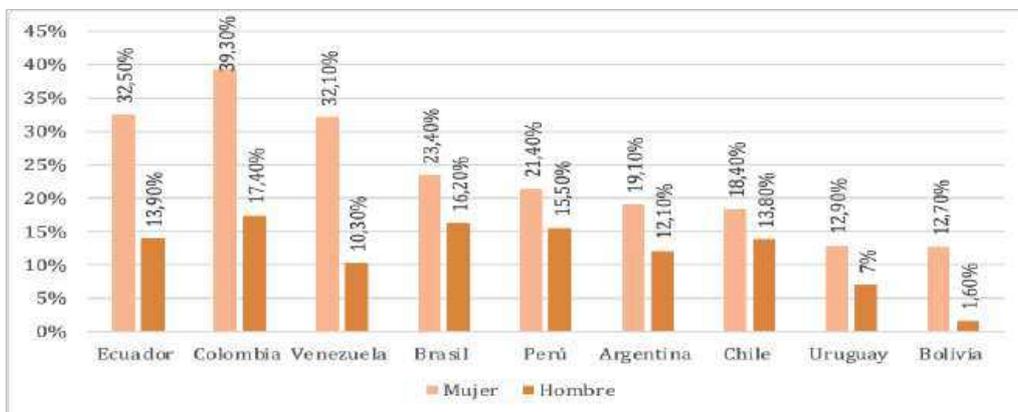


Gráfico N.4. Población sin ingresos propios.

Fuente: Elaboración propia con datos de CEPAL.

La importancia de los ingresos propios (Gráfico 5) para las mujeres se relaciona con el acceso a las condiciones básicas de vida, esperanza de vida, niveles de bienestar y posibilidades de desarrollo. Al ser las mujeres las que en su mayoría enfrentan esta situación las posibilidades de acceder a bienes y servicios se vuelve limitada. Desde esta realidad se advierte también que las mujeres pueden estar enfrentando problemas para acceder a sus derechos en condiciones de igualdad, lo que implicaría que su crecimiento económico está siendo afectado por la existencia de subordinación o sujeción (Hernández, 2001). Es importante por ello reconocer cuáles son las causas que explican este problema, logrando de forma clara determinar que la falta de empleo constituye una de las más claras.

En la actualidad pese a la notable inclusión de la mujer en la vida pública y económica de los Estados, aun representan la mayor parte de la población desempleada. Se puede observar el porcentaje de población que no tiene empleo remunerado y en ella sobresalen las mujeres.

El mercado laboral refleja las condiciones de estabilidad o inestabilidad de las economías, la población en general se ve afectada por este fenómeno, pero siguen siendo las mujeres las que con menor frecuencia no logran conseguir trabajos remunerados. En el mismo sentido Kukurutz y Ruiz (2011), reconocen que los movimientos de decrecimiento económico afectan de la misma manera a hombres como mujeres, sin embargo, los autores citados también

reconocen que son las mujeres las que se encuentran con menor nivel de participación.

La autonomía económica como el empleo remunerado son parte de los derechos fundamentales del ser humano, es por ello que la ausencia o acceso diferenciado de estos beneficios hacia las mujeres puede considerarse como un incumplimiento de los principios

de igualdad que se reconocen en el marco legal de los países. El Gráfico 6 muestra los resultados del nivel de percepción de ciudadanía sobre el cumplimiento de los derechos de las mujeres, a través del cual es posible reconocer que los países donde existe mayor desempleo de la mujer son aquellos donde la ciudadanía reconoce la falta de garantía sobre los derechos de las mujeres, es el caso de Brasil.

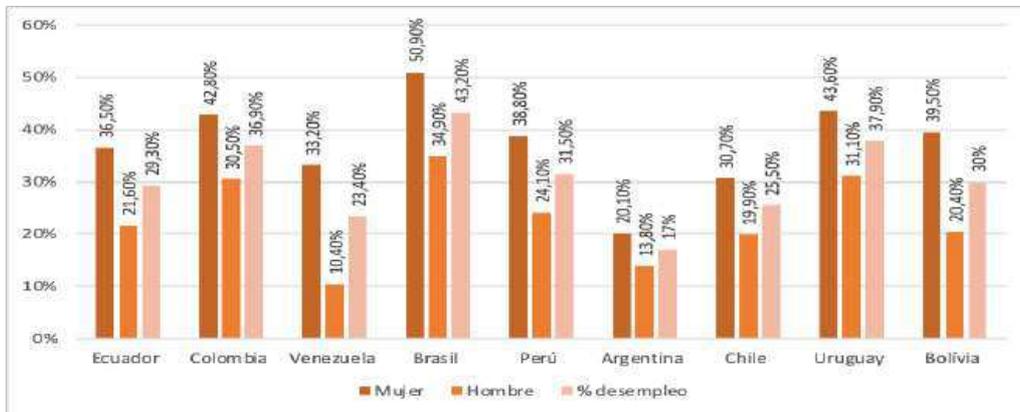


Gráfico N.5. Población sin trabajo remunerado .

Fuente: Elaboración propia con datos de Latinobarómetro.

El nivel de cumplimiento de los derechos a las mujeres es un tema relevante en el plano económico ya que existen consideraciones legales que reconocen la participación de la mujer en este tipo de actividades, sobre todo en relación a la igualdad y no discriminación. Se reconoce desde este tipo de datos que los países con mayor nivel de desempleo femenino son aquellos donde la población registra también mayores niveles de insatisfacción frente a las garantías que el Estado brinda para las mujeres.

La autonomía económica femenina es importante para el bienestar de la población y una muestra del ejercicio de otros derechos

como el empleo. Colombia y Ecuador son los países donde las condiciones de autonomía de las mujeres son más débiles lo que constituye uno de los principales desafíos para sus gobiernos, ya que son realidades en las cuales persiste la pobreza y la desigualdad. Los datos que se han expuesto en este apartado permiten reconocer que existen desigualdades dentro del campo económico, basadas en el género que están afectando de manera directa a las mujeres. Los países con economías en vías de desarrollo generan oportunidades heterogéneas a las mujeres que permiten que esta brecha de desigualdad persista.

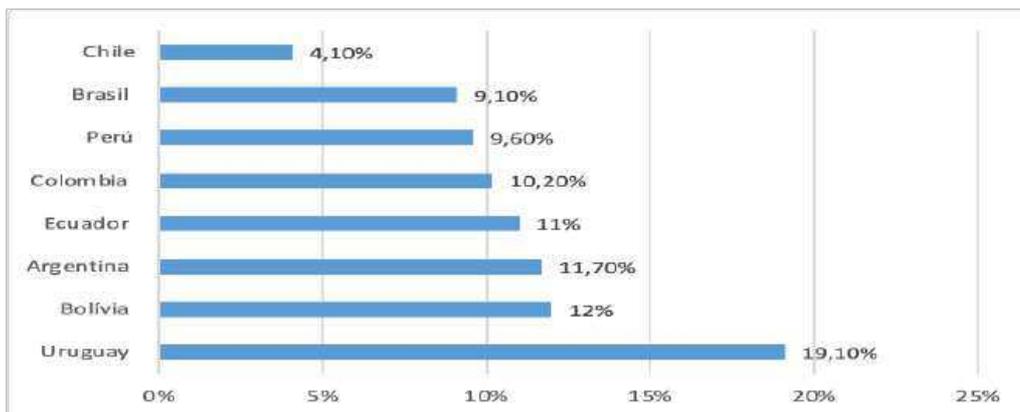


Gráfico N.6. Percepción sobre si los derechos de las mujeres están garantizados.

Fuente: Elaboración propia con datos de Latinobarómetro.

La percepción sobre si los derechos de las mujeres están garantizados varía significativamente según el país, la cultura y el contexto en el que se haga la pregunta. En algunos países, las mujeres tienen pleno acceso a la educación, la salud, el empleo y la participación política, mientras que, en otros, las mujeres enfrentan barreras significativas en el ejercicio de sus derechos y libertades básicas. A

nivel global, aún hay importantes desafíos para garantizar los derechos de las mujeres. Por ejemplo, la discriminación y la violencia de género siguen siendo una realidad para muchas mujeres en todo el mundo, y las brechas de género en la educación, el empleo y la participación política persisten en muchos países.

Sin embargo, también hay razones para el optimismo, ya que muchas comunidades y países han tomado medidas para mejorar la situación de las mujeres y promover la igualdad de género. Los movimientos de mujeres, la lucha por los derechos de las mujeres y la creciente conciencia pública sobre la importancia de la igualdad de género están llevando a cambios significativos en muchos países y regiones. En resumen, la percepción sobre si los derechos de las mujeres están garantizados es compleja y depende de muchos factores diferentes.

5 | CONCLUSIONES

A partir de los resultados que se han expuesto, se puede concluir que la participación de las mujeres en la economía es un tema que aun no se fortalece dentro de los países de América del Sur. El porcentaje de mujeres que recibe un salario y participa en el sector productivo como empleadoras aun es reducido. Ecuador es uno de los países que se identifica como más débil en este aspecto, demostrando que los niveles de participación de las mujeres aun son mínimos.

Aumentar la participación de las mujeres en las actividades remuneradas se ha convertido en un objetivo de política tanto por motivos de equidad como por motivos sociales y económicos. El acceso al mercado laboral remunerado está relacionado con la autonomía de las mujeres en el sentido más amplio, lo que tiene un impacto directo sobre múltiples aspectos sociales. La autonomía económica es un pilar fundamental para el desarrollo personal de las mujeres y, por definición, requiere que estas perciban ingresos que les permitan superar la pobreza y disponer de su tiempo libremente para capacitarse, acceder al mercado laboral, desarrollarse profesional y personalmente, participar de manera activa en la vida social y política, y dedicarse a sus seres queridos sin que ello se transforme en una barrera para el logro de sus propias aspiraciones.

En el caso de la autonomía económica también es importante resaltar que son las mujeres las que en todos los países tienen menos oportunidades de generar ingresos propios, una condición que pone de manifiesto la vulnerabilidad de las mismas para lograr autonomía, bienestar y mejores niveles de desarrollo. Países como Perú, Brasil y Ecuador, destacan por poseer mayor porcentaje de mujeres en condiciones de dependencia económica. Destaca que los países ya mencionados son también los que registran mayor nivel de mujeres sin empleo remunerado.

Se logra demostrar en este trabajo, a partir de los datos empíricos ya analizados, que la autonomía económica se consolida a partir de las oportunidades de empleo y al ser la población femenina la que menos oportunidades tiene de acceder a un empleo esto ocasiona que deba enfrentar con mayor frecuencia situaciones de dependencia. De esta manera es posible concluir que los países de América del Sur, cuentan con economías que reflejan graves desigualdades relacionadas con el género lo que no sólo produce afectaciones de tipo individual sino además colectiva, ya que se ha demostrado que la inclusión de las mujeres en los sectores productivos genera grandes beneficios para toda la población.

Los problemas que enfrentan las mujeres para insertarse en la vida económica de los países, es advertida de manera directa por la población de estos países ya que la percepción sobre el efectivo cumplimiento de los derechos de las mujeres es muy baja en toda la región. A excepción de Uruguay, el resto de países de América del Sur que considera que los derechos de las mujeres se cumplen de manera efectiva es inferior al 12 %, cifras preocupantes ya que demuestran que existen temas pendientes por atender para erradicar la desigualdad en la región. A partir de las conclusiones generadas en el presente estudio, se reconoce la importancia de plantear una futura agenda de investigación donde se aborden temas relacionados con las políticas públicas económicas y la participación de las

mujeres, desarrollo de la economía feminista en la región, así como también el estudio económico a partir de la realidad de sectores vulnerables y su nivel de participación en sectores productivos de los países de la región.

Referencias bibliográficas

- [1] Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2000). Political losers as a barrier to economic development. *American Economic Review*, 90(2), 126-130.
- [2] Aguirre, R., & Ferrari, F. (2014). Las encuestas sobre uso del tiempo y trabajo no remunerado en América Latina y el Caribe: caminos recorridos y desafíos hacia el futuro".
- [3] Avolio, B. (2008), "El perfil de las mujeres empresarias en el Perú", tesis, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [4] Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). Informe Anual 2021 Protección social y estabilidad económica. www.iadb.org/ar/2021
- [5] Berniell, I., Berniell, L., De la Mata, D., Edo, M. y Marchionni, M. (2019), "Gender gaps in labor informality: the motherhood effect", Documento de Trabajo, N° 247, La Plata, Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS), junio.
- [6] BID. (2020). Informe anual del Banco Interamericano de Desarrollo 202: Reseña del año, Desarrollo Social.
- [7] Blackden M., Canagarajah S., Klasen S., & Lawson D. (2007), "Gender and growth in Africa: evidence and issues", *Advancing Development: Core Themes in Global Development*, G. Mavrotas y A. Shorrocks (eds.), Palgrave Macmillan.
- [8] Blackden, M. y C. Bhanu (1999), "Gender, growth, and poverty reduction: special program of assistance for Africa, 1998 status report on poverty in Sub-Saharan Africa", Technical Paper, N° 428, Washington, D.C., Banco Mundial.
- [9] Blecker, R. y S. Seguino (2002), "Macroeconomic effects of reducing gender wage inequality in an export-oriented semi-industrialized economy", *Review of Development Economics*, vol. 6, N° 1, Wiley.
- [10] BM (2021). Perspectivas económicas mundiales. Recuperado desde <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>.
- [11] Brussevich, M., Dabla-Norris, E., Kamunge, C., Karnane, P., Khalid, S. y Kochhar, K. (2018). "Gender, Technology and the future of work", IMF Staff Discussion Note, N° 18/07, Fiscal Affairs and Human Resources Departments.

- [12] Bullough, A. M. (2008). Institutional Factors Affecting Womens Participation in Business Leadership around the Globe. Florida Atlantic University Thunderbird School of Global Management
- [13] Camarena, M. y Saavedra, M. (2016). Un estudio de las PYME lideradas por mujeres en Latinoamérica. Revista Universitaria RUTA, 18 (1): 1- 27.
- [14] Carrasco, C. (2001). Hacia una nueva metodología para el estudio del tiempo y del trabajo. Taller Internacional Cuentas Nacionales de Salud y Género 18 y 19 de Octubre 2001, Santiago de Chile. OPS/OMS – FONASA
- [15] CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe)(2019). Poblacion sin ingresos propios por sexo. Recuperado de: <https://oig.cepal.org/es/indicadores/poblacion-sin-ingresos-proprios-sexo>
- [16] CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2010), La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir (LC/G.2432(SES.33/3)), Santiago.
- [17] CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2019), Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2019 (LC/PUB.2019/12-P), Santiago.
- [18] CEPAL, N. (2004). Entender la pobreza desde la perspectiva de género. Cepal.
- [19] CEPAL, N. (2016). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2016: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo. Cepal.
- [20] CEPAL, N. (2017). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2017: la dinámica del ciclo económico actual y los desafíos de política para dinamizar la inversión y el crecimiento. CEPAL.
- [21] Del Río, F., Alvis, N., Yáñez, M., Quejada, R. y Acevedo, K. (2010). "Mujer, fertilidad y economía: cincuenta años de investigación". *Lecturas de Economía*, 73: 165- 180.
- [22] Do, Q. T., & Phung, T. D. (2006). Superstition, family planning, and human development. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4001).
- [23] Doss, C. y Morris, M. (2001). "How does gender affect the adoption of agricultural innovations?: The case of improved maize technology in Ghana", *Agricultural Economics*, vol. 25, Nº 1, Amsterdam, Elsevier.
- [24] Elborgh-Woytek, K., Newiak, M., Kochhar, K., Fabrizio, S., Kpodar, K., Wingender, P., Clements, B. y Gerd Schwartz. (2013). Las mujeres, el trabajo y la economía: Beneficios macroeconomicos de la equidad de genero. Fondo Monetario Internacional.
- [25] Erturk, K. y N. Cagatay (1995), "Macroeconomic consequences of cyclical and secular changes in feminization: an experiment at gendered macromodeling", *World Development*, vol. 23, Nº 11, Amsterdam, Elsevier.
- [26] Espino, A. y De los Santos, D. (2019). La segregación horizontal de género en los mercados laborales de ocho países de América Latina: implicancias para las desigualdades de género. Centro Interdisciplinario de estudios sobre el desarrollo – Uruguay (CIEDUR).
- [27] Esquivel, V. (2016). La economía feminista en América Latina. *Revista Nueva Sociedad*, 265: 103- 116.
- [28] Esteve-Volart, B. (2004), "Gender discrimination and growth: theory and evidence from India", *Development Economics Papers*, Nº 42, Londres, London School of Economics.
- [29] García Ramón, M.D. (1997). "Trabajo invisible y relaciones de género en la explotación agraria familiar en España". En Gómez, C. y González, J.J. (coords.): *Agricultura y sociedad en la España contemporánea*. Madrid, pp. 705-734.
- [30] Grigoli, F., Z. Koczan y P. Topalova (2018), "Drivers of labor force participation in advanced economies: macro and micro evidence", *International Monetary Fund Working Paper*, Nº 18/150. Hernández, M. (2001). "La participacion de la mujer en el ambito de lo publico: administracion, politica y economia". *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, XXXIV (101): 453-485.
- [31] Klasen (2002), "Low schooling for girls, slower growth for all? Cross-country evidence on the effect of gender inequality in education on economic development", *World Bank Economic Review*, vol. 16, Nº 3, Washington, D.C., Banco Mundial
- [32] Klasen S. Pieters, J., Santos, M. y Ngoc, L. (2019), "What drives female labor force participation? Comparable micro-level evidence form eight developing and emerging economies", *IZA Discussion Paper Series*, Nº 12067, enero.
- [33] Klasen, S. y F. Lamanna (2009), "The impact of gender inequality in education and employment on economic growth: new evidence for a panel of countries", *Feminist Economics*, vol. 15, Nº 3, Taylor Francis.
- [34] Kukurutz, A. y Ruiz, D. (2011). Políticas de transferencia de ingresos: efectos sobre la vulnerabilidad relativa de las mujeres. IX Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- [35] Loko, B., y Diouf, M. (2009). Revisiting the Determinants of Productivity Growth: What's New?. *IMF Working Paper 09/225* (Washington).

- [36] Machado López, L., Morales Molina, T., & Chávez Calle, L. S. (2018). La igualdad de género, paradigma del desarrollo sostenible en la Agenda 2030. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(2), 7-13.
- [37] Madariaga, J. y C. Ernst (2019), "Economía de plataformas y empleo ¿Cómo es trabajar para una app en Argentina?", Buenos Aires, Centro de Implementación de Políticas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC)/Banco Interamericano de Desarrollo
- [38] Mencías, J. (2021). Mujeres sin ingresos propios en Ecuador: autonomía económica y vulnerabilidad a la pobreza frente a shocks inflacionarios. En, Santillana, A., Vizueté, K., Serrano, P. y Fernández, N. (coomp.). *Economía para cambiarlo todo. Feminismos, Trabajo y Vida digna*. Quito: Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- [39] Muñoz, H., Bracho, T., Ibarrola, M., Rodríguez, R. y Schmelkes, S. (1998). "Educación y Desigualdad Social". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 3, núm. 6: 317- 345.
- [40] OIT (Organización Internacional del Trabajo) (2012), *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo – Tendencias 2013*, Ginebra.
- [41] OIT (Organización Internacional del Trabajo) (2014), *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo – Tendencias 2016*, Ginebra
- [42] OIT (Organización Internacional del Trabajo) (2017). A. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: el papel de las organizaciones sindicales. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, 40, 145-153.
- [43] Ojeda, R., Mul, J. y Saavedra, M. (2019). "La participación de la mujer en la economía del Estado de Yucatán". *Revista de Estudios de Contaduría, Administración e Informática*, 8 (21): 1-19.
- [44] Otazu Ascunce, L. (2023). Las tasas de participación laboral femenina en América Latina: el caso de Bolivia, Ecuador, Chile y México.
- [45] Ribas, M. y Sajardo, A. (2004). La desigual participación de hombres y mujeres en la economía social: teorías explicativas. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 50: 77-103.
- [46] Rico, M, y Gómez, J. (2009). "La contribución de la mujer en la economía rural de Castilla y León". *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 9 (2): 51-77.
- [47] Rodríguez, C. (2007). Economía del cuidado, equidad de género y nuevo orden económico internacional. En publicación: *Del Sur hacia el Norte: Economía política del orden económico internacional emergente*. Giron, Alicia; Correa, Eugenia. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires.
- [48] Seguino, S. (2000), "Gender inequality and economic growth: a cross-country analysis", *World Development*, 28 (7): 1211-1230.
- [49] Seguino, S. (2010), "Gender, distribution, and balance of payments constrained growth in developing countries", *Review of Political Economy*, vol. 22, N° 3, Taylor & Francis.
- [50] Sen, A. K. (2016). La desigualdad económica. Fondo de Cultura Económica.
- [51] Stefoni, C. (2009). Migración, género y servicio doméstico. Mujeres peruanas en Chile. *Trabajo doméstico: un largo camino hacia el trabajo decente*, 191-232.
- [52] Vara, M. (2006). Estudios sobre género y economía. Ediciones Akal, S.A. Madrid- España.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Cobertura vegetal, capital humano y crecimiento económico: Evidencia empírica a nivel global y grupos de países usando datos de panel de 77 países en los años de 1990-2015

Vegetation cover, human capital and economic growth: Empirical evidence at the global level and groups of countries using panel data from 77 countries in the years 1990-2015

Verónica Loaiza-Godoy  ¹

Alejandra Camacho-Criollo  ¹

¹Universidad Nacional de Loja. Ecuador

Correspondencia

Verónica Loaiza-Godoy
Universidad Nacional de Loja. Ecuador
Email: veronica.loaiza@unl.edu.ec

Fecha de recepción

Mayo 2023

Fecha de aceptación

Junio 2023

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto es explorar el efecto que produce la cobertura vegetal y el capital humano sobre el crecimiento económico en 77 países utilizando la técnica de datos de panel durante el período 1990-2015. Usando los datos del Banco Mundial. Para poder capturar la heterogeneidad entre los países se los dividió por el nivel de ingreso, catalogamos a los países en dos grupos: ingreso medio-bajo e ingreso bajo. Descubrimos evidencia empírica fuerte que sugiere que la principal causa de deforestación en estos grupos de países son los daños de suelos que se viene realizando debido a las actividades de agricultura, tala de árboles, etc. Entonces para evitar esta situación en los países debe existir un capital humano capacitado que al largo plazo tendrán más conocimientos sobre la importancia de poseer grandes extensiones de cobertura vegetal para el medio ambiente en donde vive. Los resultados encontrados sugieren que mientras mejor capacitado sea el capital humano de un país, la cobertura vegetal de dicho país se conservara de mejor manera y luego a largo plazo todo esto se verá reflejado en un incremento del crecimiento económico.

Palabras clave: Medio Ambiente. Capital humano. Crecimiento económico. Datos de panel.

Códigos JEL: O13.J24.C23. C01.

ABSTRACT

The objective of this project is to explore the effect of vegetation cover and human capital on economic growth in 77 countries using the panel data technique during the period 1990-2015. Using World Bank data. In order to capture the heterogeneity between the countries, they were divided by income level, we categorized the countries into two groups: lower-middle income and low income. We discovered strong empirical evidence that suggests that the main cause of deforestation in these groups of countries is the soil damage that is being done due to agricultural activities, logging, etc. So to avoid this situation in countries, there must be trained human capital who in the long term will have more knowledge about the importance of having large areas of vegetation cover for the environment where they live. The results found suggest that the better trained the human capital of a country is, the better the plant cover of said country will be preserved and then in the long term all this will be reflected in an increase in economic growth.

keywords: Environment. Human capital. Economic growth. Panel data.

1 | INTRODUCCIÓN

La pérdida de cobertura vegetal en el mundo ha conllevado que el planeta tenga una fuerte reducción de su capacidad de retener carbono, como consecuencia de esto la atmósfera ha tenido que absorber unas 210 mil toneladas de dióxido de carbono (Tm/CO₂) al año en el período comprendido desde 2003 hasta 2012. Pero la nueva cubierta vegetal que ha crecido considerablemente los últimos años en los países de Rusia y China captura cada año 100 mil y 70 mil toneladas de CO₂ se debe tomar en cuenta la aportación de las selvas tropicales al total que ahora llega a un 44 % y de los bosques templados y boreales un 17 %, claramente los países como China y Rusia han sido un ejemplo a seguir no solo de países industrializados que por construir más industrias han descuidado su cobertura vegetal y han perdido la noción de la importancia de tener una cobertura vegetal sólida para que capture los efectos negativos del CO₂, si no también es un ejemplo para el mundo entero.

Nature Climate Change un estudio publicado en conjunto con científicos de Australia demuestra que la deforestación en los bosques tropicales está siendo proporcionada con la reforestación en otras partes del planeta en la última década. Utilizaron imágenes de varios satélites de 20 años, donde los científicos han comprobado que grandes de cobertura vegetal en zonas de Rusia, China, el norte de Australia, el sur de África y hasta el este de Brasil están recuperando su cobertura vegetal.

En América del Sur y el sudeste de Asia, se ha encontrado que la disminución en estas regiones se ha visto compensada por la recuperación de los bosques fuera de zonas tropicales y un nuevo crecimiento en las áridas sabanas y matorrales de Australia, África y el sur de América, dice el científico del Centro para la Investigación del Cambio Climático de la Universidad de Nueva Gales del Sur de Australia (Yi y Lu, 2008).

En este contexto, en este artículo vamos a examinar la relación de largo plazo entre superficie forestal (sq. Km) como una variable proxy de cobertura vegetal, años promedio de estudio como variable proxy del capital humano y producto interno bruto (precios constantes 2010) como variable proxy del crecimiento económico, a nivel general y por agrupado por países. Hemos propuesto una división diferente del que se suelen usar, con el objetivo que logre capturar de manera real los efectos hemos utilizado los países de estos dos niveles de países: medio-bajos (PIMB), y bajos (PIB). La clasificación propuesta permite agrupar de forma explícita a los países que tienen un área extensa de cobertura vegetal por no ser países industrializados. El efecto de contar con cobertura vegetal y un capital humano bien capacitado deberían diferenciarse entre los países industrializados donde destruyen su corteza vegetal para construir cada vez más industrias empeorando así el calentamiento global. El periodo analizado en esta investigación es entre 1990-2015 para 77 países. Los modelos fueron estimados luego de asegurar que las variables no tienen el problema de la raíz unitaria mediante los tests de Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2000). Aplicamos la prueba simple no paramétrica de raíz unitaria tipo Fisher establecida en el test de Dickey y Fuller (1981) y la prueba tipo Fisher establecida en el test de Phillips y Perron (1988). Primero, estimamos modelos GLS para calcular la dirección de la correlación entre las variables. Posteriormente, estimamos la relación de largo utilizando métodos de cointegración heterogénea de Pedroni (1999, 2001), además de modelos de corrección de error de Westerlund (2007) para datos de panel.

La relevancia de este trabajo sin duda es la importancia que debemos dar a la variable naturaleza que en este artículo hemos decidido llamarla cobertura vegetal, por esta razón este trabajo prueba la relación positiva y estrecha que tiene esta variable con el crecimiento económico en los países y como los países especialmente Latinoamericanos han usado durante décadas la naturaleza de una manera poco responsable como uno de las variables para mejorar su

crecimiento económico, por eso podemos observar que los países desarrollados no conservan extensiones significativas de cobertura vegetal, porque todo ha sido reemplazado por industrias, edificios etc, pero al costo de ofrecer una menor calidad de vida a sus habitantes ya que su aire está muy contaminado, debemos inclinarnos más a una Economía verde donde la prioridad sea la sostenibilidad de nuestra casa llamado planeta. Hoy en día los hacedores de política pública deben convencerse que la variable cobertura vegetal es importante sobre todo para las futuras generaciones que apuntan a ser reemplazadas o desplazadas por la tecnología a la hora de tomar decisiones para que exista un crecimiento económico sostenible del país y está sería la principal contribución que se busca en este trabajo.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

La evidencia empírica sobre este tema ha ido aumentando en los últimos años, debido a la importancia de contar con una cobertura vegetal sólida, ya que genera diferentes cosas positivas para los países donde existe abundante zona verde, el objetivo claro es proteger el suelo de la erosión y además eliminar considerablemente la contaminación del aire. Los países desarrollados y por otro lado los países en desarrollo son los más perjudicados ya que al volverse muchos de ellos países industrializados han disminuido considerablemente su cobertura vegetal, el contar con un capital humano más capacitado existirán más plazas de trabajo. El comercio agrícola es uno de los principales elementos que causan la deforestación según Leblois, Damette, Wolfersberger, & Umr (2016). Tal uniforme patrón - si se ha probado y cuantificado empíricamente - podría ayudar a establecer líneas de base REDD. Contra la cual las reducciones en las emisiones de la deforestación y la degradación forestal de los países en desarrollo podrían medirse, y luego ser recompensado). Se requiere que las líneas de base de REDD + estén basadas globalmente (Köthke, Leischner, & Elsasser, 2013) coinciden con estos estudios los autores (Leblois et al., 2016).

Con fines comparativos dividiremos la evidencia empírica en tres grupos. En el primer grupo de países tendremos los países de ingresos medios bajos, el segundo grupo se incluyen países de ingresos bajos y finalmente países donde utilizan una misma metodología de datos de panel y son diferentes grupos de países.

En el primer grupo, comenzando con Brasil un país donde existen variedad de estudios de este tipo, especialmente en la amazonia de este país, (Rodrigues & Nunes, 2016) demostró que utilizando econometría estándar con econometría espacial encuentran donde encontraron que a medida que aumenta la apertura del comercio en la Amazonía de Brasil la deforestación también aumenta, tomando en cuenta que la producción de soja y ganado de carne es la principal causa de deforestación en esta zona, finalmente llegaron a la conclusión a medida que aumenta el crecimiento del PIB, aumenta la deforestación. Las áreas de conservación tienen un impacto negativo en la deforestación. Por otro lado Pailler (2018) utilizando datos de panel demostró que las tasas de deforestación aumentan un 10 % en los años de elecciones, refiriéndose a los ciclos de deforestación electoral no parecen estar impulsados por cambios en la implementación y actividad de la política agrícola, sino que están vinculados con la corrupción y el financiamiento de campañas, sugiriendo que las limitaciones institucionales débiles facilitan la manipulación electoral de los recursos forestales. (Sabadini, Paulo, & Horridge, 2017) utilizando un modelos dinámico de equilibrio computable para 30 regiones del Amazonas, los resultados han demostrado que las regiones más afectadas serían los productores de soja y ganado, así como las regiones dominadas granjas familiares. Para compensar estos impactos, se estimó que se requeriría una ganancia anual de productividad de la tierra de aproximadamente 1.4 %.

El éxito de Brasil reduciendo la deforestación no es impulsado por políticas que cambiaron el cálculo microeconómico de los agricultores, sino por políticas de comando y control sobre la deforestación permitidas a través de cambios en el paisaje. La industria de biocombustibles de etanol en Brasil surgió debido a la innovación a nivel de nicho de los sistemas de producción de etanol y vehículos de etanol puro y los cambios en el nivel del paisaje que permitieron combinaciones de combustible obligatorias, programas de compras públicas e inversión pública en I + D. Estos tres cambios económicos se corresponden con las categorías de reproducción, transformación y transición, respectivamente este trabajo se alinea con teorías económicas evolutivas en lugar de neoclásicas o economía ambiental Hogarth, (2016).

Por otro lado, utilizando la curva de Kuznets en el mismo país se confirma la aparición de una relación EKC con un punto de inflexión más allá del cual el crecimiento socioeconómico ya no parece ser un impulsor de la deforestación. También las áreas sujetas a deforestación activa en el 2010 tienen indicadores de nivel socioeconómico más bajo de las áreas estabilizadas, señalando la precaria situación socioeconómica de las áreas que aún están activas deforestando. En los últimos años Brasil garantiza una transición en la gobernanza ambiental con el objetivo de promover la sostenibilidad del uso de la tierra a través del control de la deforestación y al mismo tiempo apoyar el desarrollo socioeconómico Tritsch & Arvor (2016).

La deforestación tropical es un importante impulsor del declive de la biodiversidad y las emisiones sustanciales de carbono. El rebrote de la vegetación secundaria puede ayudar a restaurar el hábitat de muchas especies amenazadas y mejorar los servicios de los ecosistemas que se deterioraron debido a la deforestación. Sin embargo, los patrones espaciales-temporales de la regeneración de la vegetación secundaria en los trópicos siguen siendo poco conocidos. La mayoría del rebrote se concentró a una distancia de 60 m de los bordes del bosque y se volvió a despejar después de un promedio de 5 años. Nuestro enfoque tiene un gran potencial para mapear dinámicas de rebrote posterior a la deforestación dentro y más allá de la Amazonía brasileña basadas en colecciones de datos de teledetección a largo plazo y de libre acceso, como el Landsat (Müller et al., 2016).

En los países Europeos encontramos un estudio que básicamente examina la eficacia de la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets (EKC) de la deforestación en países como Francia, Alemania, Grecia, Portugal y Turquía. Utilizando un enfoque de la prueba autorregresiva de límites de retardos distribuidos donde los resultados sugieren una relación invertida en forma de U justamente entre la deforestación y el PIB, el incremento en las remesas campesinas no contribuye a un aumento en la pérdida de la cobertura vegetal. Las recomendaciones sobre políticas públicas se derivan del análisis de la prueba de causalidad de Granger. Por ejemplo, la disminución de la deforestación y la inversión en la disminución de la deforestación no dañarán el crecimiento económico en todos los países, excepto en Grecia. Zambrano-monserrate, Carvajal-lara, Urgilés-sanchez, & Ruano (2018) Wehkamp, Koch, Lübbers, & Fuss (2018).

En México encontramos dos estudios los cuales Gutiérrez Rodríguez (2016) actualizaron la cartografía de vegetación y el uso de suelo, como metodología principal utilizaron la leyenda de Farfán (2009), y lo que principalmente explora es cómo la superficie de la transición varía dentro del intervalo de tiempo en relación con la superficie de las categorías disponibles para que ésta ocurra. Nenépreciado, Sansón, Eduardo, Asís & Bátiz (2017) encontraron que la cobertura vegetal, a diferencia de la transformación forestal, está afectada por valores más bajos de pendientes, altitud, distancia a localidades y a vías de comunicación, pero el modelo que mejor explica este proceso incluye las variables altitud, cuenca y periodo, debido a las características intrínsecas de cada periodo y cada cuenca.

En América Latina, en Perú encontramos que del modelo que predicen la extensa deforestación a en el sector de río Aguaytia y

en el bosque de la pavimentada autopista. Los verdaderos responsables de la deforestación confirma que los agricultores de la región, en parte porque son los principales en dañar la cobertura vegetal de ese país.

Entrando al último grupo de países donde nos encontramos con Obydenkova et al. (2016) el en su estudio donde analizo la deforestación en las democracias débiles y el papel que juega la inteligencia o un mejor capital humano en 185 países donde encontraron que la inteligencia no solo da forma a las reglas formales, sino que también tiene la capacidad de revertir el proceso paradójico conocido como "maldición de los recursos". Este estudio contribuye a una mejor comprensión de razones de la deforestación y arrojar luz sobre el impacto debatido del régimen político sobre el manejo forestal. Luego utilizando un panel de 158 países donde Tanner & Johnston (2017) comparo si el acceso eléctrico rural afectan a las tasas de deforestación y mostro que no solo la electrificación hace que disminuyan las tasas de deforestación, pero también que es más sólida para explicar la deforestación que el crecimiento de la población o desarrollo. Nuestros resultados sugieren que las iniciativas globales actuales que abordan la deforestación, específicamente al Programa de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD +) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático, no solo debería ayudar a los administradores locales de tierras, sino que también a todos los actores que entran dentro de los principales causantes.

Entre la revisión de literatura más de los últimos años nos encontramos con este trabajo publicado por Ai y Zhou (2023) en el que examinan una política que aplicaron en China denominada " Ciudades Forestales Nacionales" y como esta propuesta de política afecta directamente al crecimiento económico de este país para este fin utilizan un panel de condados chinos de 1999 a 2019, los resultados sugieren que la promoción de este tipo de políticas promueve significativamente el crecimiento económico de este país además de mejorar las condiciones ambientales. En Sichuan una provincia de China los autores Wang et al. (2023) también analizan la variable cobertura vegetal asociándolo a temas de salud y como esto conlleva a un desarrollo económico más prospero, utilizando una Regresión Ponderada Geográfica y Temporal para analizar los patrones espacio-temporales y las tendencias de los cambios de vegetación desde el año 2000 hasta el 2020 obteniendo resultados que permiten asegurar que la cobertura vegetal es significativa en el modelo que han propuesto, es decir, en relación a las actividades humanas y como esta estrecha relación afecta directamente el desarrollo económico.

En Eutopía Yang et al. (2022) mencionan que el cambio climático es el que esta volviendo vulnerable a nuestra cobertura vegetal y a esto se le añade las actividades humanas que se encuentran concentradas en el crecimiento económico, estos autores toman en cuenta el índice de vegetación mejorado (EVI) para analizar la cubierta vegetal desde el año 2003 hasta el año 2018 tomando en cuenta básicamente el coeficiente de variación, a la final llegaron a la conclusión que son las actividades humanas la clave del cambio en la cubierta vegetal por lo que recomiendan estudiar más de cerca esta variable de talento humano. Basu et al. (2023) mencionan que en la India la expansión urbana es la responsable de la degradación ambiental por lo que decidieron realizar una investigación basándose en las características de la expansión urbana en ese país tomando en cuenta principalmente los cambios en la cobertura vegetal, el modelo que utilizaron es la red neuronal de perceptrones multicapa y la cadena de Markov, concluyendo que la menor degradación de la cobertura vegetal se la observa en los lugares donde existe una adecuada planificación. He et al. (2020), utilizando un modelo de causalidad de Granger de panel analizaron la relación que existen entre el cambio vegetal y el producto interno bruto per cápita en 285 ciudades de China entre el año 2001 y el año 2015, los resultados sugieren una relación unidireccional que va desde el crecimiento económico al cambio vegetal.

Tabla 1. Descripción de las variables utilizadas

Variable	Nombre	Símbolo	Descripción
Dependiente	PIB precios constantes 2010	PIB	Relación entre el valor total de todos los bienes y servicios finales generados durante un año por la economía de una nación o estado y el número de sus habitantes en ese año.
Independientes	Cobertura vegetal (km^2)	CV	Área donde los países cuentan con extensiones de vegetación, pastizales etc.
	Capital humano (%)	CH	Promedio de años de estudio

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

La información estadística utilizada en esta investigación fue extraída de dos bases de datos. El PIB y cobertura vegetal se los tomo del World Development Indicators (WDI, 2017) del Banco Mundial y los datos del capital humano fue tomada de Barro y Lee (2017). La variable dependiente de este proyecto es la tasa de crecimiento del PIB y las variables independientes son la tasa de área forestal como una proxy de cobertura vegetal y el promedio de años de escolaridad como un variable proxy del capital humano. Los datos anuales del panel abarcan el período entre 1990 y 2015 para 77 países. Con el propósito de conseguir resultados más realistas y sólidos hemos propuesto la siguiente división según el nivel de ingresos clasificándolos en dos conjuntos de países: ingresos medios-bajos (US \$ 5000-15000) e ingresos bajos (US <\$ 5000). La Tabla 1 muestra las variables que serán utilizadas en el modelo.

La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos del PIB, cobertura vegetal y capital humano Las tres variables forman un panel de datos balanceado con 2002 observaciones. La información de la desviación estándar muestra una mejor variabilidad dentro de los países que entre países en las dos variables. Los datos sugieren una alta variabilidad entre el PIB, cobertura vegetal y capital humano en el tiempo y entre países. Al ser un panel de datos balanceado, el periodo comprende de 26 años ($T=26$) y el número de países es 77 ($i=77$).

3.2 | Metodología

La metodología de esta esta investigación se divide en cuatro etapas. Cada etapa es aplicada para todo el conjunto de países y por conjuntos de países, clasificados de acuerdo al nivel de ingresos: PIMB y PIB. Primero, con el fin de verificar empíricamente la dirección de la relación entre cobertura vegetal, capital humano y crecimiento económico, planteamos la siguiente función:

$$y_{it} = \alpha_i t + \delta_i t + \gamma_{1it} + \dots + \gamma_{nit} X_{nit} + \varepsilon_{1it} \quad (4)$$

Donde $i = 1, 2, \dots, 77$ es el número de países y $t = 1990, 1991, \dots, 2015$ representa el periodo de tiempo analizado. Los parámetros $\alpha_i t$ y $\delta_i t$ permiten capturar los efectos fijos del país y la tendencia determinística del tiempo, respectivamente. El término ε_{1it} son los residuos estimados que representan desviaciones de la

$$CV_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1 CV_{it} + \lambda_2 PIB_{it} \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$CH_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1 CH_{it} + \lambda_2 PIB_{it} \varepsilon_{it} \quad (2)$$

En la Ecuación 1, PIB_{it} Producto interno bruto (precios constantes 2010) país i ($i = 1, 2, \dots, 77$) en el período t ($t = 1990, 1991, \dots, 2015$), $(CV)_{it}$ es la cobertura vegetal y $(\varepsilon)_{it}$ es el término de error estocástico. En la segunda etapa, aplicamos dos pruebas de raíz unitaria ampliamente utilizadas en la literatura de datos de panel: Dickey y Fuller Aumentado (1981) y Phillips-Perron (1988) conocidos en la literatura como ADF y PP, respectivamente. Estas pruebas permiten determinar el orden de integración de las variables. Enders (1995) sugiere el modelo más común de raíces unitarias con tendencia e intercepción a partir de la siguiente fórmula:

$$y_{it} = \alpha_0 + \rho y_{i-t-1} + \alpha_1 t + \sum_{t=2}^p \beta_j y_{t-i-1} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Donde y_t es la variable dependiente, α es el intercepto, t es la tendencia y ε es un ruido gaussiano blanco y ρ representa el nivel de retardo. Para asegurar que los errores son ruido blanco, el número de rezagos de la variable dependiente debe determinarse usando los criterios de información de Akaike (1974) o algún otro criterio alternativo (Katircioglu et al., 2007). En la Ecuación 2, la hipótesis nula es que todos los paneles contienen raíces unitarias.

Tercero, verificamos la relación de largo plazo entre las dos variables. Con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables utilizamos el test de cointegración de Pedroni (1999) para datos de panel a partir de la siguiente ecuación:

relación de largo plazo. Las desviaciones están representadas por los residuos estimados ε_{it} . La hipótesis nula es que no existe cointegración, $\rho_i = 1$ para todas las $i = 1, 2, \dots, 77$. Esta hipótesis se evalúa mediante la siguiente prueba de raíz unitaria de los residuos:

$$\varepsilon_{i,t} = \rho_i \varepsilon_{i,t-1} + \omega_{it} \quad (5)$$

$$PIB_{it} = \alpha_{i,t} + \delta_{it}t + \gamma_{1i}CV_{it} + \gamma_{1i}CH_{it} + \varepsilon_{1it} \quad (6)$$

Pedroni (2001) ofrece una prueba más contundente en comparación a métodos de una ecuación única, la cual fue usada para observar la relación de equilibrio a largo plazo utilizando la Ecuación 6. Pedroni (2001) desarrolló una prueba más contundente en comparación a los métodos basados en una única ecuación que estima simplemente la condición en el vector de cointegración que se requiere para mantener una fuerte relación de equilibrio a largo plazo. Además, este método permite plantear la hipótesis nula de forma más natural (Ozturk, Aslan y Kalyoncu, 2010), con la cual se puede verificar la fuerza de la relación entre la cobertura vegetal, capital humano sobre el crecimiento económico para los países de forma particular a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (DOLS) y para los países de forma agregada en grupos de ingreso, a través de un modelo de panel de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (PDOLS).

$$PIB_{it} = \alpha_{i,t} + \delta_{it}t + \beta_j CV + \beta_i CH + \sum_{k=-ki}^{ki} PIB_{ik} CV_{it-k} CH_{it-k} + u_{it} \quad (7)$$

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como podemos observar en la Tabla 3 muestra los resultados obtenidos al aplicar la metodología aplicada planteada en la primera etapa. El test de Hausman (1978) sugiere la existencia de una diferencia sistemática entre los coeficientes obtenidos mediante efectos fijos y aleatorios en todas las regresiones ($\beta_{FE} - \beta_{RE} \neq 0$). Por lo tanto, los modelos fueron estimados con efectos fijos, cuyos estimadores tienden a ser consistentes (Hausman y Taylor, 1981). La prueba de Wooldridge (1991) para detectar la autocorrelación y la prueba de Wald modificada para detectar heteroscedasticidad señalan la necesidad de estimar los parámetros de la Ecuación 3 usando Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para datos de panel propuesto por Wooldridge (2002).

Para reducir el posible efecto tendencial y la heterogeneidad espacial, en el modelo GLS incluimos efectos fijos de tiempo y por país, lo cual contribuye a corregir la heteroscedasticidad del modelo. La relación entre las tres variables es positiva y estadísticamente significativa a nivel global. Al clasificar a los países de acuerdo a su nivel de ingreso, la relación sigue siendo positiva y significativa en los PIMB y los PIB.

Tabla 3. Resultados de las regresiones de línea base mediante GLS

	GLOBAL	PIMB	PIB
Cobertura vegetal	-0.0997 (-1.13)	0.126*** (6.11)	0.533*** (43.48)
Capital humano	0.342*** (31.29) (9.66)	0.0220*** (4.22) (4.70)	0.180*** (11.97) (5.82)
Constante	22.85*** (23.35)	21.04*** (111.19)	18.03*** (96.82)
Efectos fijos (tiempo)	Si	Si	No
Efectos fijos (país)	Si	Si	No
Observaciones	2002	1612	390

En la segunda fase, verificamos que los resultados sean no estacionarias mediante el test de raíz unitaria para datos de panel. Con la intención de robustecer los resultados utilizamos tres pruebas diferentes: Levine et al. (2002), Im et al. (2003) y Breitung (2000), en la literatura empírica de datos de panel como las pruebas LLC, IPS y UB, respectivamente. Los resultados obtenidos en estas pruebas son contrastados con los resultados arrojados por las pruebas de Maddala y Wu (1999), los que proponen una prueba más simple y no paramétrica de raíz unitaria denominada prueba tipo Fisher basada en el test ADF (Dickey y Fuller, 1981) y la prueba tipo Fisher basada en el test PP (Phillips y Perron, 1988). Las pruebas fueron aplicadas sin efectos del tiempo y con efecto del tiempo. Todos los resultados presentados en la Tabla 4 señalan que la tasa de crecimiento del producto interno bruto, cobertura vegetal y el capital humano no presenta raíz unitaria. Por lo tanto, tienen un orden de integración de I (0).

Tabla 2. Resumen de estadísticos descriptivos

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observaciones
PIB (log)	Overall	239,469	19,496	106,438	29,818	N=2002
	Between		19,067	203,656	286,878	i=77
	Within		0,4591	109,795	250,941	T=26
Cobertura vegetal (log)	Overall	109,777	19,595	59,454	155,142	N=2002
	Between		19,694	59,899	154,564	i=77
	Within		0,0970	102,019	114,949	T=26
Capital humano	Overall	64,188	25,520	0,89	126,577	N=2002
	Between		24,445	14,305	112,619	i=77
	Within		0,7823	40,563	99,086	T=26

Tabla 4. Pruebas de raíz unitaria

Pruebas		LL	UB	IPS	ADF	PP	LL	UB	IPS	ADF	PP
		Sin efectos del tiempo					Con efectos del tiempo				
GLOBAL	PIB	-20,02**	-4,74**	-11,41**	-6,67**	-22,12**	-43,50**	-9,61**	-15,83**	-12,90**	-46,12**
	CV	99,62**	3,65**	6,00**	4,85**	2,69**	-1,21**	-2,05**	0,26**	3,01**	-5,87**
	CH	0,08**	-0,62**	0,12**	0,93**	1,85**	-0,17**	-0,87	-0,12**	0,89**	1,35**
PIMB	PIB	-17,11**	-3,65**	-19,12**	-6,15**	-19,79**	-42,74**	-9,10**	-40,53**	-13,67**	-45,52**
	CV	99,01**	3,65**	19,69**	4,22**	2,13**	-1,54**	-2,10**	-5,41**	3,43**	-5,94
	CH	0,16**	-0,04**	2,32**	0,77**	1,42**	0,28**	-0,3**	2,24**	0,81**	1,03**
PIB	PIB	-10,66**	-4,84**	-10,28**	-2,60**	-9,88**	9,47**	-2,78**	-1,67**	4,58**	1**
	CV	0,31**	-0,32**	1,56	2,40**	1,75**	-0,33**	-1,52**	0,42**	2,25**	2,02**
	CH	-0,16**	-1,45**	0,17**	0,54**	1,30**	-0,74	-0,92**	-0,29**	-0,24**	0,53**

En la tercera etapa, verificamos la existencia de una relación estable de equilibrio a largo plazo entre las variables del modelo usando técnicas econométricas. Para el equilibrio de largo plazo, el test de cointegración de panel heterogénea desarrollada por Pedroni (1999). Este marco de análisis permite pruebas de cointegración tanto para paneles heterogéneos como homogéneos que incorporan siete regresores, los cuales se basan en siete diferentes estadísticas basadas en los residuos. De estas siete pruebas, el estadístico v del panel es una prueba unilateral, donde los valores positivos grandes rechazan la hipótesis nula, mientras que para el resto de estadísticos los valores negativos grandes rechazan la hipótesis nula de no cointegración. La Tabla 5 informa las estadísticas de la prueba de cointegración de Pedroni (1999) dentro y entre las dimensiones. En los resultados, con excepción del estadístico v del panel de los PIMB y PIB, las otras seis estadísticas de prueba rechazan la hipótesis nula de no cointegración en los distintos niveles de significancia, por lo tanto, nuestros resultados señalan que la cobertura vegetal y el capital humano tienen un movimiento conjunto y simultáneo durante 1980-2016 a nivel global. La evidencia encontrada es consistente con las conclusiones obtenidas en una investigación desarrollada por según Leblois, Damette, Wolfersberger, & Umr (2016).

Tabla 5. Resultados del test de cointegración de pedroni

	GLOBAL	PIMB	PIB
Within dimension test statistics			
Panel v-statistic	-2,317	-2,628	11,84
Panel p-statistic	-17,65	-16,24	-2,96
Panel PP-statistic	-55	-56,4	-1,88
Panel ADF statistic	-32,25	-27,9	-1,303
Between dimension test statistics			
Panel p-statistic	-13,52	-12,7	-1,14
Group PP-statistic	-62,24	-65,38	-0,82
Group ADF statistic	-29,71	25,32	-1,54

Para el equilibrio de corto plazo, utilizamos un modelo de corrección de error (VECM) para datos de panel desarrollado Westerlund (2007). La existencia de equilibrio en el corto plazo implica que los cambios en el producto interno bruto se traducen rápidamente en cambios en el nivel ampliación de cobertura vegetal. Nuestros resultados señalan la existencia de un equilibrio de corto plazo a nivel global y en todos los grupos de países. El resumen de la evidencia obtenida consta en la Tabla 6. Nuestro resultado de las estimaciones coinciden estrechamente con los resultados encontrados por Ai y Zhou (2023) que utilizando datos de panel examinan una política que aplicaron en China denominada " Ciudades Forestales Nacionales", en la que se involucran las variables que se toman en cuenta en este artículo, entonces ellos apoyan la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las variables mencionadas. La Tabla 7 reporta los resultados del modelo DOLS para los países de forma individual y muestran que existe una fuerte relación de cointegración de largo plazo entre la cobertura vegetal, capital humano y el crecimiento económico.

Tabla 6. Resultados del modelo de corrección de error VECM de Westerlund

	Cobertura vegetal				Capital humano			
	Estadístico	Valor	Z-value	P-value	Estadístico	Valor	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-3,998	-17,940	0.000	Gt	-4,377	-22,078	0.000
	Ga	-22,252	-13,659	0.000	Ga	-25,886	-18,453	0.000
	Pt	-50,810	-37,587	0.000	Pt	-51,149	-37,982	0.000
	Pa	-52,124	-63,419	0.000	Pa	-52,877	-64,525	0.000
PIMB	Gt	-3,978	-15,902	0.000	Gt	-4,275	-18,813	0.000
	Ga	-22,128	-12,109	0.000	Ga	-25,812	-16,471	0.000
	Pt	-46,176	-34,406	0.000	Pt	46,476	-34,766	0.000
	Pa	-52,173	-56,973	0.000	Pa	-52,971	-58023	0.000
PIB	Gt	-4,081	-8,317	0.000	Gt	-4,798	-11,775	0.000
	Ga	-22,765	-6,327	0.000	Ga	-26,191	-8,322	0.000
	Pt	-2,618	6,481	1.000	Pt	-1,128	8,217	1.000
	Pa	-23,246	-9,267	0.000	Pa	8,767	0,121	0.548

Tabla 7. Resultados de prueba de panel PDOLS por grupos de países

Grupos de países	Var	Con dummy del tiempo		Sin dummy del tiempo	
		Estimador β_1	t-statistics	Estimador β_2	t-statistics
GLOBAL	CV	42,03	17,25	2637	-2744
	CH	4,387	4,083	-1,045	-1,897
PIMB	CV	54,92	16,71	3280	-2,859
	CH	7,645	10,72	-1,225	-1,77
PIB	CV	9,708	-1,742	-23,02	-0,4064
	CH	0,6332	-7,885	-0,3008	-0,7001

La Tabla 8 reporta los resultados del modelo DOLS para los países de forma individual y muestran que existe una fuerte relación de cointegración de largo plazo entre la cobertura vegetal, capital humano y crecimiento económico en los PIMB y PIB, la relación es negativa en la mayor parte de los países y se evidencian débiles relaciones de cointegración (Anexo 1).

Proponer soluciones que aporten al crecimiento económico, en base a los resultados encontrados. Entre las soluciones que se pueden sugerir para incidir de manera positiva en el crecimiento económico, a partir de los resultados encontrados en esta investigación, podríamos iniciar mencionando las variables que hemos tomado en cuenta en este modelo que son la cobertura vegetal y el capital humano, los países deben tomar en cuenta estas variables a la hora de plantear las reformas de sus políticas públicas. La premisa que deja este estudio es que los países deben mejorar la educación y capacitación de su capital humano con la intención de que puedan generar crecimiento económico sostenible capaces de mejorar el crecimiento de su país sin necesidad de dañar la cobertura vegetal del planeta y de esta forma concientizar a las personas que es el planeta donde vivimos y lo estamos destruyendo y más que nada que existen otras formas de generar crecimiento en un país. Entre soluciones puntuales son:

- Reactivas las políticas de reforestación de tal manera que se pueda ir recuperando la cobertura vegetal que ya se ha perdido.
- Incluir en las mallas de las diferentes carreras materias que permitan a los estudiantes, conocer la manera correcta de conservar su planeta desde su especialización.
- Concientizar a los niños desde las escuelas, incluir materias que les permita conocer lo importante de conservar el planeta y sobre todo la cobertura vegetal.
- Los gobiernos deben implementar políticas públicas direccionadas hacia un crecimiento económico sostenible y respetuoso con la cobertura vegetal del planeta.

5 | CONCLUSIONES

La presente investigación muestra con resultados robustos que la cobertura vegetal y el capital humano sí contribuyen de manera positiva al crecimiento económico de los diferentes países, es decir, que se encuentran relacionadas a largo plazo, es por esta razón que las políticas públicas deben estar direccionadas a capacitar al capital humano de tal manera que pueda conservar la cobertura vegetal y de esta manera hacer una mejora la calidad de vida de las personas con un crecimiento económico sostenible y responsable. La literatura en el tema es escasa porque es un tema que se ha iniciado a estudiar recientemente, existen casos exitosos de crecimiento económico sostenible y sobre todo amigable con el medio ambiente conservando de esta forma la cobertura vegetal, algunos países han adoptado algunas medidas, implementando programas como la reforestación en las áreas afecta principalmente en los países donde

la industrialización es cada vez más notoria. Bajo la misma línea el crecimiento económico ha sido el tema central de muchos economistas, pero este crecimiento económico debería ser responsable con el lugar donde vivimos, entonces las políticas públicas deben ir encaminadas a generar bienestar no solo de nosotros como dueños de la tierra sino de respeto al planeta en el que vivimos. Sin duda el presente estudio apoya a mejorar el desarrollo de políticas en relación a la conservación de la cobertura vegetal de las economías, políticas que van encaminadas por un lado a conservar la cobertura vegetal, generar carreras en las Universidades, donde el talento humano de los países puedan apoyar el crecimiento económico de una manera responsable o sostenible sin destruir la naturaleza, los hacedores de políticas públicas deben pensar en las futuras generaciones y que hogar se les dejara, incluyendo las variables que se presentan en este estudio, con políticas de monitoreo que nos ayuden a identificar y de esta manera prevenir y contrarrestar el daño de la cobertura vegetal a cambio de obtener un crecimiento económico más elevado y en medio de todo esto solucionar el grande problema de las actividades humanas que cada vez se encuentra más desplazado por la tecnología.

Referencias bibliográficas

- [1] Ai, H., & Zhou, Z. (2023). Green growth: The impact of urban forest construction on economic growth in China. *Economic Modelling*, 125, 106366.
- [2] Basu, T., Das, A., Das, K., & Pereira, P. (2023). Urban expansion induced loss of natural vegetation cover and ecosystem service values: A scenario-based study in the siliguri municipal corporation (Gateway of North-East India). *Land Use Policy*, 132, 106838.
- [3] Tritsch, I., & Arvor, D. (2016). Land Use Policy Transition in environmental governance in the Brazilian Amazon: emergence of a new pattern of socio-economic development and deforestation. *Land Use Policy*, 59, 446–455.
- [4] Hogarth, J. R. (2016). Brazil: No-till agriculture, reduced deforestation and ethanol. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1–12.
- [5] Sabadini, T., Paulo, E., & Horridge, J. M. (2017). Land Use Policy Controlling deforestation in the Brazilian Amazon: Regional economic impacts and land-use change. *Land Use Policy*, 64, 327–341.

- [6] Obydenkova, A., Nazarov, Z., & Salahodjaev, R. (2016). The process of deforestation in weak democracies and the role of Intelligence. *Environmental Research*, 148,
- [7] Köthke, M., Leischner, B., & Elsasser, P. (2013). Forest Policy and Economics Uniform global deforestation patterns – an empirical analysis. *Forest Policy and Economics*, 28, 23–37.
- [8] Leblois, A., Damette, O., Wolfersberger, J., & Umr, B. (2016). What has Driven Deforestation in Developing Countries Since the 2000s? Evidence from New Remote-Sensing Data. *World Development*, xx.
- [9] Tanner, A. M., & Johnston, A. L. (2017). The Impact of Rural Electric Access on Deforestation Rates. *World Development*, xx.
- [10] Müller, H., Ru, P., Grif, P., Barros, L. De, Hissa, V., & Hostert, P. (2016). Remote Sensing of Environment Beyond deforestation: Differences in long-term regrowth dynamics across land use regimes in southern Amazonia, 186, 652–662.
- [11] Pailler, S. (2018). Re-election incentives and deforestation cycles in the Brazilian Amazon *. *Journal of Environmental Economics and Management*, 88, 345–365.
- [12] Rodrigues, W., & Nunes, A. (2016). Relationship between openness to trade and deforestation: Empirical evidence from the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, 121, 85–97.
- [13] Wehkamp, J., Koch, N., Lübbers, S., & Fuss, S. (2018). Governance and deforestation – a meta-analysis in economics. *Ecological Economics*, 144(December 2016), 214–227.
- [14] Zambrano-monserrate, M. A., Carvajal-lara, C., Urgilés-sanchez, R., & Ruano, M. A. (2018). Deforestation as an indicator of environmental degradation: Analysis of five European countries, 90(January), 1–8.
- [15] Gutiérrez, M. F., & Rodríguez-tapia, G. (2016). Análisis jerárquico de la intensidad de cambio de cobertura / uso de suelo y deforestación (2000-2008) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México Hierarchical analysis of the intensity of change of land use / cover change and deforestation (2000-2008) in the Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, Mexico. *Investigaciones Geográficas: Boletín Del Instituto de Geografía*, 2016(90), 89–104.
- [16] Nené-preciado, A. J., Sansón, G. G., Eduardo, M., Asís, F. De, & Bátiz, S. (2017). Cambio de cobertura y uso de suelo en cuencas tropicales costeras del Pacífico central mexicano Land cover and land use change in coastal basins from the Central Pacific coast of Mexico. *Investigaciones Geográficas: Boletín Del Instituto de Geografía*, 2017(94), 64–81.
- [17] Yang, S., Song, S., Li, F., Yu, M., Yu, G., Zhang, Q., ... & Wu, Y. (2022). Vegetation coverage changes driven by a combination of climate change and human activities in Ethiopia, 2003–2018. *Ecological Informatics*, 71, 101776.
- [18] Wang, G., Peng, W., Zhang, L., Zhang, J., & Xiang, J. (2023). Vegetation EVI Changes and Response to Natural Factors and Human Activities Based on Geographically and Temporally Weighted Regression. *Global Ecology and Conservation*, e02531.
- [19] He, Z., Xiao, L., Guo, Q., Liu, Y., Mao, Q., & Kareiva, P. (2020). Evidence of causality between economic growth and vegetation dynamics and implications for sustainability policy in Chinese cities. *Journal of Cleaner Production*, 251, 119550.

6 | ANEXOS

Anexo 1. Resultados de prueba de panel DOLS para los países de forma individual

PIMB				PIB			
País	Var	Con dummy	Sin dummy	País	Var	Con dummy	Sin dummy
Brazil	CV	-22,36	262,8	Albania	CV	59,25	1930
	CH	-0,61	11,34		CH	-0,22	-26,31
Chile	CV	2,4	-65,9	Algeria	CV	22,49	-6,78
	CH	-0,944	-10,44		CH	0,58	-0,18
Costa Rica	CV	21,64	-141,6	Argentina	CV	-6,62	-2,53
	CH	3,75	-25,83		CH	-0,5	-0,1
Hungary	CV	-35,27	206,7	Belize	CV	68,7	-23,78
	CH	-5,63	2,75		CH	9,14	-6,051
Korea, Rep.	CV	-155,7	569,2	Benin	CV	44,56	-10,35
	CH	-11,14	8,62		CH	-0,18	0,16
Malaysia	CV	76,18	-9,24	Bolivia	CV	13,38	-57,01
	CH	-10,31	3,02		CH	-0,61	1,1
Mauritius	CV	-20,22	-7,1	Botswana	CV	6,77	-52,03

	CH	0,15	0,18		CH	-0,1	0,68
Mexico	CV	38,07	191,7	Bulgaria	CV	82,29	2,45
	CH	-1,71	3,48		CH	-4,99	-0,78
Panama	CV	25,26	-913,6	Burundi	CV	2,16	-3,61
	CH	-2,79	-0,64		CH	34,84	-25,15
Poland	CV	36,94	31,39	Cambodia	CV	-8,038	17,09
	CH	4,99	-15,22		CH	-0,24	0,17
Romania	CV	-68,77	-101	Cameroon	CV	186,9	1052
	CH	18,05	2,86		CH	-7,72	-1,07
Trinidad and Tobago	CV	112,8	-421,7	Central African Republic	CV	-151,2	156858
	CH	-6,34	-7,29		CH	12,5	-50,52
Turkey	CV	172,5	39,43	China	CV	98,96	-364,8
	CH	21,65	16,17		CH	-3,27	-6,069
Uruguay	CV	1,3	-1,27	Colombia	CV	-9,63	282,5
	CH	2,79	0,79		CH	-0,13	2,69
Venezuela, RB	CV	34,67	14,86	Congo, Dem. Rep.	CV	85,62	-414,2
	CH	-2,39	5,67		CH	13,88	2,41
					CV	114,4	4208
				Congo, Rep.	CH	4,91	-34,24
					CV	83,29	553
				Cote d'Ivoire	CH	-2,82	-9,57
					CV	74,57	6,6
				Cuba	CH	0,52	-0,001
					CV	16,64	-19,64
				Dominican Republic	CH	-4,59	-4,949
					CV	51,81	-176
				Ecuador	CH	2,07	3,203
					CV	20,15	4,562
				Egypt, Arab Rep.	CH	-5,23	-1,33
					CV	-113,1	-8,77
				El Salvador	CH	4,43	0,38
					CV	35,25	514,3
				Fiji	CH	0,3	4,11
					CV	220,9	13,93
				Gambia, The	CH	15,49	-2,4
					CV	64,57	-413
				Ghana	CH	0,65	0,09
					CV	64,19	4,87
				Guatemala	CH	-4,72	-0,11
					CV	123,9	-7597
				Guyana	CH	-1,88	-1,84
					CV	31,34	-16,77
				Honduras	CH	-0,01	-0,1
					CV	43,77	-22,52
				India	CH	-2,29	-3,96
					CV	102,8	10,74
				Indonesia	CH	-7,68	-0,63
					CV	-78,76	462,7
				Jamaica	CH	1,08	-0,26
					CV	1329	-172,9
				Kenya	CH	312,2	-58,13
					CV	-4,16	-4
				Lao PDR	CH	11,84	7,32
					CV	-26,54	39,04
				Lesotho	CH	-0,2	-1,47
					CV	-31,8	11399
				Liberia	CH	15,03	-22,06
					CV	138,1	-127
				Malawi	CH	1,011	-1,03
					CV	23,16	-329,5
				Mali	CH	3,23	-0,3
					CV	-18,69	-2,94
				Mauritania	CH	-26,9	0,32
					CV	50,65	-37,05
				Mongolia	CH	-6,67	5,96
					CV	49,26	-8,31
				Morocco	CH	1,09	-5,48
					CV	29,71	-443,5
				Mozambique			

	CH	-0,04	-2,49
	CV	-144,5	-3,88
Myanmar	CH	18,73	2,07
	CV	245,3	-4,8
Namibia	CH	8,11	0,49
	CV	-20,19	32,29
Pakistan	CH	2,36	-0,62
	CV	10,7	33777
Papua New Guinea	CH	4,035	1,98
	CV	-5,15	-58,5
Paraguay	CH	1,02	4,34
	CV	-64,1	2675
Peru	CH	0,34	2,03
	CV	-0,76	-48,82
Philippines	CH	1,57	24
	CV	-0,19	-177,3
Rwanda	CH	7,11	117,8
	CV	16,73	2,103
Senegal	CH	-0,09	-0,1
	CV	148	-542,3
Sierra Leone	CH	-1,28	-0,86
	CV	51,04	12,4
Sri Lanka	CH	0,36	0,32
	CV	24,88	-273,3
Sudan	CH	8,97	4,32
	CV	-22,2	-53,47
Swaziland	CH	-0,23	0,24
	CV	34,92	-121,6
Tanzania	CH	1,55	-0,94
	CV	155,1	16,01
Thailand	CH	31,25	7,14
	CV	13,7	9,65
Togo	CH	5,75	-4,78
	CV	-30,45	-4,45
Tunisia	CH	1,46	2,68
	CV	10,42	3,91
Uganda	CH	6,74	1,97
	CV	-13,36	4,17
Vietnam	CH	10,56	4,3
	CV	-8,67	1017
Zambia	CH	-0,9	-0,5
	CV	160,9	55,84
Zimbabwe	CH	-10,68	-4,23

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Impacto del desempeño innovador sobre el crecimiento económico para América Latina

Impact of innovative performance on economic growth for Latin America

Stefania Pinzón  ¹ | Ernesto Rodríguez-Crespo ¹

¹Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales,
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

Correspondencia

Stefania Pinzón

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Madrid, España.

Email: yajaira.pinzon@estudiante.uam.es

Fecha de recepción

Septiembre 2023

Fecha de aceptación

Diciembre 2023

RESUMEN

América Latina se caracteriza por la provisión de recursos naturales a nivel mundial, su patrón de especialización comercial se basa en exportaciones de productos primarios de bajo valor añadido. Su infraestructura no le ha permitido adoptar tecnologías de última generación para la especialización técnica de su producción y alcanzar mayores niveles de eficiencia. Por tal motivo, esta investigación tiene como objetivo examinar el efecto de la eficiencia del desempeño innovador en el desarrollo económico para 12 economías latinoamericanas, durante el periodo 2000-2021. Se prevé que la innovación tecnológica jugará un papel vital en el desarrollo económico y el progreso social humano de la región. La estrategia metodológica empleará modelos econométricos de Mínimos Cuadrados Ordinarios, de Efectos Fijos y de Efectos Aleatorios. Los datos fueron obtenidos de estadísticas oficiales, como son: Indicadores de Desarrollo Mundial (2023), Indicadores de Gobernanza Mundial (2022) e Índice de Rugosidad del Terreno (2012). Entre sus principales resultados se encontró que la innovación tecnológica, medida por las solicitudes de patentes residentes y no residentes tiene un impacto positivo en el Producto Interior Bruto per cápita. Estos resultados van acordes con la evidencia empírica que muestra que el cambio tecnológico es real y desempeña un papel efectivo en el impulso de la producción económica y en la mejora de la calidad de vida de la población. Se recomienda que la región promueva la innovación tecnológica para que se convierta en un foco de competencia internacional.

Palabras clave: Innovación tecnológica, desarrollo económico, patentes, América Latina.

Códigos JEL: O31, O1, O34, N36.

ABSTRACT

Latin America is characterized by the provision of natural resources worldwide; its pattern of commercial specialization is based on exports of primary products with low added value. Its infrastructure has not allowed it to adopt cutting-edge technologies for the technical specialization of its production and achieve higher levels of efficiency. For this reason, this research aims to examine the effect of the efficiency of innovative performance on economic development for 12 Latin American economies, during the period 2000-2021. Technological innovation is anticipated to play a vital role in the economic development and human social progress of the region. The methodological strategy will use Ordinary Least Squares, Fixed Effects and Random Effects econometric models. The data was obtained from official statistics, such as: World Development Indicators (2023), World Governance Indicators (2022) and Terrain Roughness Index (2012). Among its main results, it was found that technological innovation, measured by resident and non-resident patent applications, has a positive impact on the Gross Domestic Product per capita. These results are in line with empirical evidence that shows that technological change is real and plays an effective role in boosting economic production and improving the quality of life of the population. It is recommended that the region promote technological innovation so that it becomes a focus of international competition.

Keywords: Technological innovation, economic development, patents, Latin America.

JEL codes: O31, O1, O34, N36.

1 | INTRODUCCIÓN

Las proyecciones económicas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023) se muestran positivas para el presente año. Se estima que América Latina crecerá en un 1.2 %, aunque en menor grado con respecto al 2022, donde experimentó una tasa de crecimiento de 3.7 % (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2023). Según, el informe del Foro Económico Mundial (2023), las cifras no son nada alentadoras ya que esto representa un retroceso para la región. Constantemente la región debe afrontar problemas de desigualdad, baja calidad de las instituciones, contaminación ambiental, conjuntamente con situaciones internacionales desfavorables. Esta desaceleración económica no se prevé que permita a los países realizar una mayor inversión en educación e infraestructura ni mantener los niveles adecuados de gasto social y transferencias sociales para beneficio de los grupos más vulnerables.

Lo mismo considera el Banco Mundial (2023), ya que en su informe señala que la tasa de crecimiento esperado es muy baja y no permitirá lograr objetivos clave, tales como la disminución de la pobreza y la reducción de las brechas de desigualdad que afectan a la región. Asimismo, el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2023) prevé que será un año muy complicado para la región, donde el crecimiento económico será más lento acompañado de procesos inflacionarios elevados, dando lugar a una disminución de los niveles de vida de la población, un mayor grado de incertidumbre y malestar social (Alder et al., 2023).

Salazar (2023) menciona que América Latina posee un gran potencial para hacer frente a estas situaciones desfavorables y que una manera de salir adelante es con la introducción de nuevas tecnologías en la estructura productiva de la región. Estos cambios podrían estar relacionados con factores tales como la innovación tecnológica, transformación digital, economía circular y comercio electrónico, entre otros. Dado que la innovación es un elemento clave de cara a lograr un mayor crecimiento y desarrollo económicos, se prestará especial atención a los impactos de la innovación.

Por otro lado, según el Índice Mundial de Innovación (2022) entre los países más innovadores de América Latina, se encuentra liderado por Chile con una puntuación de 34 puntos. Le siguen Brasil y México con valores de 32.5 y 31, respectivamente (Chevalier, 2022). La baja inversión en I+D hace que Latinoamérica se ubique en esos puestos. Núñez (2019) explica que la región apenas destina un 0.8 % de su PIB en I+D y que muchos de sus países se encuentran por debajo de 0.5 %. Muy bajo en comparación con países de la OCDE que es de 2.5 %. Además, señala que la innovación es una herramienta clave para promover el cambio de matriz productiva y dar solución a problemas de pobreza, desigualdad y baja productividad. Por su parte, Uribe (2018) señala que la innovación tecnológica no es del todo entendida por los estados latinoamericanos, no es un tema que los gobiernos de turno quieran abordar de manera prioritaria. Por eso, Botella y Suarez (2012) mencionan que se deberían considerar políticas de innovación para hacer frente a los desafíos económicos y sociales, constituyéndose en un eje central de las estrategias de desarrollo para la región.

La literatura académica muestra que la innovación tecnológica juega un papel central en el impulso de la productividad y el desarrollo económico (Hasan y Tucci, 2010; Kim et al., 2012; Zhou et al., 2021; Adedoyin et al., 2022). Los hallazgos indicaron un impacto positivo y significativo de la innovación tecnológica (representada por patentes, marcas comerciales, gasto en I+D) y demás variables relacionadas con las TIC sobre el desarrollo económico (Adak, 2015; Maneejuk y Yamaka, 2020; Barbero et al., 2021; Gyedu et al., 2021). Asimismo, la tendencia al cambio estructural es indispensable, especialmente en los países en desarrollo. Bajo este contexto, esta investigación tiene como objetivo examinar el efecto de la eficiencia del desempeño innovador en el desarrollo económico en América Latina y cerrar las brechas objeto de este estudio, utilizando modelos

econométricos de Mínimos Cuadrados Ordinarios, de Efectos Fijos y de Efectos Aleatorios, durante el periodo 2000-2021, para un grupo de 12 economías latinoamericanas. Los resultados sugieren que las políticas públicas deben ir enfocadas a fomentar la innovación tecnológica, mientras más recursos se inviertan, mejor será el rendimiento relativo del sistema de innovación. Los países en desarrollo tienden a absorber y adoptar más rápido, el conocimiento incorporado y las innovaciones de otros, pero existe un limitante ya que no cuentan con las condiciones requeridas para una generación y difusión tan efectiva de innovaciones internas. Además, no se puede esperar un beneficio a corto plazo, ya que es un proceso que requiere tiempo para ser adoptado a gran escala. Es por ello que las políticas deben ir direccionadas a solucionar estos problemas, para alcanzar un nivel tecnológico apropiado y que contribuyan al desarrollo de las economías de América Latina.

Este documento se organiza de la siguiente forma. La sección 2 revisa exhaustivamente la literatura relacionada con esta temática. La sección 3 realiza el análisis de datos y plantea la metodología de investigación. La sección 4 muestra los resultados empíricos. La sección 5 concluye, propone implicaciones de política y expone las limitaciones que ha tenido la investigación.

2 | REVISIÓN LITERARIA Y CONTEXTUAL

A partir de principios de los años 90, se abordó por primera vez la relación entre el sector de la innovación y la investigación (Aghion y Howitt, 1992). Romer (1990) definió los efectos positivos de invertir en tecnología. Más recientemente, las relaciones entre innovación tecnológica y desarrollo económico han sido investigadas de una manera más profunda en la literatura económica actual. Las sendas de progreso y actualización tecnológica presentan nuevas características en las economías emergentes. Sin embargo, existe una limitada literatura en los países latinoamericanos, debido a la escasa o nula disponibilidad de datos. Por lo tanto, se realizará una contribución a la investigación aportando nueva evidencia empírica, para un conjunto de países de América Latina y el Caribe.

La literatura se divide en tres partes, la primera se relaciona con los distintos métodos econométricos, con la finalidad de comprobar si la innovación tecnológica genera un impacto, ya sea positivo o negativo, en el desarrollo económico. La mayoría de estudios utilizan la medida de patentes como variable proxy de la innovación. En el segundo grupo, se basa en los distintos tipos de industrias, que requiere a su vez la implementación de la innovación tecnológica, para el correcto desarrollo de sus actividades económicas. El tercer grupo, trata de investigaciones de carácter descriptivo, que han encontrado un vínculo entre tecnología y desarrollo económico.

En primer lugar, surgen Hasan y Tucci (2010) que mediante la utilización de modelos de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), de efectos fijos y el método de momentos generalizados (GMM) han encontrado que los países con niveles más altos de actividad de patentes, tienden a estar asociados con aumentos en la tasa de PIB per cápita. Igualmente, Kim et al. (2012) empleando las mismas herramientas econométricas para un grupo amplio de países, hallaron que la protección de patentes es un determinante importante de la innovación y que las innovaciones patentables contribuyen al PIB per cápita en los países desarrollados, pero no en los países en desarrollo. Por su parte, Adak (2015) en su estudio para Turquía, con el procedimiento de Engle y Granger (1987) y el modelo de corrección del error, pudo verificar una relación de largo plazo entre las dos variables, total de solicitudes de patentes y el PIB per cápita. En cambio, Maneejuk y Yamaka (2020) a partir de variables de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hallaron que, existe una relación no lineal entre las variables mencionadas, la innovación y el producto interior bruto per cápita.

Seguidamente, Zhou et al. (2021) enfocan su investigación en el impacto de la innovación en el desarrollo económico desde la perspectiva del progreso tecnológico y el cambio estructural. Aplicando un modelo econométrico no lineal, encontraron que el progreso tecnológico tiene un efecto en forma de U invertida en el PIB de China. A su vez, Barbero et al. (2021) a través de métodos de análisis envolvente de datos de frontera-TOPGIS, sus resultados indicaron que, los países a menudo considerados como líderes en innovación, cuentan con un desempeño innovador lejos de ser satisfactorio, lo que apunta a la existencia de rendimientos de escala decrecientes en la innovación. Mientras que, Gyedu et al. (2021) utilizando el modelo de panel de vectores autorregresivos (PVAR), obtienen que la I+D, las patentes y las marcas registradas tienen un impacto significativo en el PIB per cápita entre los países del G7 y BRICS. Finalmente, Adedoyin et al. (2022) en sus resultados del modelo autorregresivo con retardos distribuidos (ARDL) revelan que, la intensidad de las patentes y la formación bruta de capital fijo aumentan la economía a corto y largo plazo, pero su interacción disminuye significativamente el crecimiento.

En un segundo grupo, se agrega literatura que investiga el papel jugado por la innovación en las industrias, tanto nacional como mundial, en la explicación del desarrollo económico. Tenemos en primer lugar a Yang (2006) cuyos resultados empíricos respaldan que el aumento de las patentes nacionales en el sector industrial condujo a un mayor desarrollo económico en Taiwán. Por otro lado, Ye et al. (2022) motivados por la relación de largo plazo existente entre el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico, su finalidad era pronosticar el crecimiento de los países a partir de los datos de patentes. Sus predicciones resultantes superaron a las del FMI en más del 35% en términos de reducción de la tasa de error. Seguidamente, Hu et al. (2023) hablan de la industria farmacéutica y cómo el proceso para patentar es muy largo y tedioso debido a los obstáculos burocráticos, ya que el tiempo promedio de revisión de las solicitudes de patentes es de aproximadamente 40,7 meses, lo que desalienta a las empresas a invertir en I+D. Posteriormente, Gu (2023) examinó los factores que afectaron la comercialización de patentes universitarias y el llamado desbordamiento espacial utilizando el modelo de retardo espacial a partir de datos transversales.

A continuación, en el tercer grupo destacan una serie de estudios descriptivos relevantes, que contribuyeron a la investigación al evidenciar la importancia de la innovación tecnológica en el desarrollo económico. Litsareva (2017) utilizando métodos cronológicos, análisis de fuentes de información y análisis comparativos; comprobaron que existe una estrecha cooperación entre la ciencia y la industria, lo que conduce a un cambio en la estructura y la naturaleza de la economía. A continuación, Klein (2020) descubrió que, cuando se fortalece la protección de patentes, las empresas aumentan endógenamente la proporción de componentes de innovación. Mientras tanto, el estudio de Zhou et al. (2020) indicaron que la reforma del sistema económico, la transformación de la estructura industrial, el progreso técnico y la transformación de la función del gobierno son los cuatro tipos clave para realizar la transformación del patrón de desarrollo económico. Por otro lado, Ouyang et al. (2022) descubrieron que las marañas o los trolls de patentes en la era digital podrían aumentar significativamente la dificultad y el costo del establecimiento de estándares, lo que tendría un impacto negativo en la innovación tecnológica y el desarrollo industrial.

2.1 | Brechas existentes en la literatura académica sobre innovación y desarrollo

Tras evaluar los estudios relevantes en la literatura existente sobre innovación y desarrollo, se pueden identificar los siguientes

huecos objeto de investigación: (a) está claro que muchos artículos de investigación están desactualizados en cuanto al período temporal y, además, el período de análisis es pequeño. Es necesario tener en cuenta que el proceso de difusión de innovación ha tenido lugar a lo largo del tiempo y es en períodos cercanos al actual donde se exhibe un mayor desarrollo; (b) la literatura sobre estudios de panel acerca de la relación existente entre innovación y desarrollo económico en el contexto de los países en desarrollo es limitada, principalmente debido a la falta de disponibilidad de datos. En este contexto, este estudio tiene como objetivo cerrar las brechas mencionadas anteriormente en la literatura, utilizando datos panel de 2000 a 2021 de 12 economías en desarrollo pertenecientes a América Latina y el Caribe.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

En el siguiente apartado, se detalla las variables a utilizar para la estimación del modelo econométrico. La elección de las mismas se hace en función de la disponibilidad de datos. El conjunto de datos se construyó a partir de varias fuentes: Indicadores de Desarrollo Mundial (WDI, 2023), Indicadores de Gobernanza Mundial (WGI, 2022) e Índice de Rugosidad del Terreno (2012). Un desafío que surgió para la realización de esta investigación fue encontrar una variable proxy adecuada, para determinar qué medida sería un mejor indicador de la innovación. La literatura sugiere que las patentes y el gasto en I+D son las variables más utilizadas. Diferentes trabajos, tales como Hasan y Tucci (2010), Gyedu et al. (2021) y Adedoyin et al. (2022) recomiendan el uso de las patentes como medidas de innovación. En esta investigación se emplea el número de solicitudes de patentes de residentes y no residentes, ya que las estadísticas oficiales de datos de gasto en I+D estaban incompletas para el período de análisis y no existía la posibilidad de aplicar técnicas de interpolación temporal. Aun así, las variables de patentes estuvieron disponibles solo para un grupo específico de América Latina y el Caribe.

Posteriormente, la variable dependiente es el PIB per cápita a precios constantes del 2015. En relación, a la variable independiente es la innovación tecnológica, la cual esta medida en número de patentes registradas en cada país, tanto por los residentes y los no residentes. Según, Gold et al. (2019), las patentes generan mayores niveles de transferencia de tecnología y aumentan la actividad inventiva nacional. En cuanto a las variables de control, se seleccionó un grupo de variables, tales como: uso de internet (% de la población) como variable proxy de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la formación bruta de capital a precios constantes de 2015, la población total como la fuerza laboral, años de escolaridad, calidad regulatoria y la accesibilidad geográfica medida por el índice de rugosidad del terreno. Todas las variables se extrajeron de los Indicadores de Desarrollo Mundial (2023), a excepción de calidad regulatoria que se encuentra en la base Indicadores de Gobernanza Mundial (2022) y la accesibilidad geográfica que pertenece al Índice de Rugosidad del Terreno de Nunn y Puga (2012). Es importante recalcar que las variables (patentes residentes, patentes no residentes, formación bruta de capital y fuerza laboral), están expresadas en logaritmos. Mientras que, las variables (TIC, años de escolaridad, calidad regulatoria y accesibilidad geográfica) están expresadas en su notación original.

La investigación está comprendida entre el período que está delimitado desde 2000-2021 para un total de 12 países latinoamericanos, entre los cuales se encuentran: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Jamaica, México, Perú, Uruguay, debido a la disponibilidad de información.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran las series que son empleadas en las estimaciones econométricas. A partir de los modelos de crecimiento endógeno, la innovación tecnológica tiene un efecto positivo en el PIB per cápita. En este sentido, la primera hipótesis plantea que la innovación tecnológica medida por las patentes tiene un efecto positivo y significativo sobre el PIB per cápita. Esta hipótesis está sustentada en la idea de que los procesos de innovación tecnológica fomentan el surgimiento de nuevos productos y procesos, dinamizando la producción y reduciendo costos de producción.

La segunda hipótesis propone que las TIC aumentan el PIB per cápita en los países analizados. Esta hipótesis está sustentada en los siguientes aspectos. Por una parte, el uso de Internet facilita a las empresas los procesos administrativos, reduciendo el tiempo requerido para la producción, y facilita la búsqueda de nuevas soluciones a los trabajadores. Mientras tanto, la tercera hipótesis plantea que la formación bruta de capital aumenta el PIB per cápita en América Latina. La literatura teórica y empírica ha fundamentado que la producción es una función directa del capital necesario para la producción (Futagami, 1993; Jones, 2019). Los modelos neoclásicos y endógenos han explicado este fundamento teórico de forma detallada (Solow, 1956; Romer, 1986).

Por otro lado, la cuarta hipótesis plantea que la fuerza laboral disminuye la producción real per cápita, en particular si la tasa de crecimiento de la población es alta como ocurre en los países de

América Latina. La quinta hipótesis plantea que existe una relación positiva entre el capital humano y el PIB per cápita en los países analizados. El conocimiento implica que la fuerza laboral es más productiva y eficiente, tiene más herramientas y habilidades para producir más en menor tiempo.

Seguidamente, la sexta hipótesis plantea que la calidad regulatoria y el PIB real per cápita tienen una relación positiva. Cuando la regulación de los países es de calidad, existe mayor facilidad para crear negocios y que las nuevas ideas puedan ser desarrolladas por los emprendedores sin limitaciones burocráticas. Rahman y Sultana (2022) explican que, las diferencias en la calidad institucional entre países conducen a una diferencia en el nivel de desarrollo económico y que un sistema institucional débil no solo obstaculiza el crecimiento de elementos productivos y tecnologías innovadoras, sino que también promueve actividades de expropiación y manipulación jurisdiccional. Finalmente, planteamos que la accesibilidad geográfica facilita el comercio internacional, generando nuevas oportunidades de llevar los productos a los mercados internacionales e importar nuevas tecnologías para aumentar la producción nacional. Benos et al. (2015) en un estudio para la UE encontraron que los patrones de crecimiento regional pueden entenderse en función de varios factores interrelacionados, entre los cuales la proximidad geográfica, económica y tecnológica tienen un papel primordial. Por su parte, Yu y Yuizono (2021) señalaron que la distancia geográfica reduce el costo de difusión de tecnologías bajo la influencia de la externalización del conocimiento y los mercados laborales localizados.

Tabla 1. Descripción de las variables

Variables	Indicador	Abreviatura	Fuente	Definición
Dependiente	PIB per cápita	LGDPpc	WDI	Es el producto interno bruto dividido por la población a mitad de año, medido en dólares por habitante (Index Mundi, 2023).
Independientes	Patentes residentes	logPat	WDI	Son las solicitudes presentadas en todo el mundo a través del procedimiento del Tratado de Cooperación en materia de Patentes o en una oficina nacional de patentes por los derechos exclusivos sobre un invento: un producto o proceso. Se mide como el número total de patentes otorgadas (Index Mundi, 2023).
	Patentes no residentes	logNPat	WDI	Personas que han utilizado Internet (desde cualquier lugar) en los últimos 3 meses (Index Mundi, 2023).
	TIC	Net	WDI	Comprende los desembolsos en concepto de adiciones a los activos fijos de la economía más las variaciones netas en el nivel de los inventarios (Index Mundi, 2023).
	Formación Bruta de Capital	logFBK	WDI	Se basa en la definición de población de facto, que cuenta a todos los residentes independientemente de su estatus legal o ciudadanía (Index Mundi, 2023).
	Fuerza laboral	logPop	WDI	Años promedio de estudio de la población en determinado año (Index Mundi, 2023).
Control	Años de escolaridad	Edut	WDI	Refleja las percepciones de la capacidad del gobierno para formular e implementar políticas y regulaciones sólidas que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado (WGI, 2022).
	Calidad regulatoria	Rqe	WGI	Esta medida de robustez alternativa está motivada por la posibilidad de que lo que importa es tener cerca una cantidad suficientemente grande de terreno lo suficientemente accidentado, incluso si algunas partes del país son bastante planas (Nunn y Puga, 2012).
	Accesibilidad geográfica	Rugged	Nunn y Puga	

En cambio, en la Tabla 2 se observan los estadísticos descriptivos de las variables empleadas en las estimaciones econométricas. Específicamente, se indican los valores promedio del periodo de estudio, la desviación estándar, los valores mínimos y máximos, y el número de observaciones. Los estadísticos permiten conocer un panorama general del comportamiento de los datos para el caso de estudio. Por ejemplo, el PIB per cápita, las patentes, los factores de producción capital y trabajo, la educación, la calidad regulatoria y el índice de rugosidad del terreno tienen mayor variación, entre los países que dentro de ellos. Mientras que, el Internet tiene mayor variación dentro de los países que entre ellos. Asimismo, el PIB per cápita promedio de los países analizados es de 7 944.06 aunque existe una alta dispersión debido a que el PIB cápita más bajo es de 3 192.30 y el máximo es de 16 192.16. Otro aspecto que se explica es que el número de patentes registradas por los no residentes es

mayor al registro de patentes de los residentes, lo cual sugiere que la capacidad de innovación de los residentes es deficiente y que los procesos de innovación en los países analizados es dependiente de la innovación procedente del exterior. Los datos del uso de Internet indican que esta variable ha experimentado un crecimiento sostenido en el periodo analizado. La formación bruta de capital y la fuerza laboral experimentaron un crecimiento en los primeros años del periodo analizado con algunas variaciones en los últimos años del periodo analizado. Los datos de la variable educativa indican que la escolaridad tiene un comportamiento estable en los últimos años.

Finalmente, las variables calidad regulatoria y la accesibilidad geográfica tienen un comportamiento estable durante el periodo analizado. En todo el documento, los puntos se utilizan como separador de decimales y el espacio para separación de miles.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
IGDPpc	overall	8.886	0.437	8.068	9.692	N = 264
	between		0.424	8.211	9.457	n = 12
	within		0.158	8.474	9.262	T = 22
LogPat	overall	4.391	2.065	0.693	8.608	N = 252
	between		2.089	2.103	8.386	n = 12
	within		0.495	2.721	6.277	T = 21
logNPat	overall	6.959	1.646	3.713	10.162	N = 252
	between		1.674	4.352	9.829	n = 12
	within		0.357	4.778	7.663	T = 21
Net	overall	36.948	24.212	0.712	88.300	N = 255
	between		8.937	19.201	50.719	n = 12
	within		22.641	-1.572	78.537	T = 21.25
LogFBK	overall	24.109	1.335	21.728	26.740	N = 257
	between		1.392	21.868	26.411	n = 12
	within		0.290	23.231	24.647	T-bar = 21.41
logPop	overall	16.745	1.279	14.775	19.183	N = 264
	between		1.331	14.821	19.094	n = 12
	within		0.075	16.536	16.926	T = 22
Edut	overall	11.784	2.852	6	16	N = 264
	between		2.291	6	16	n = 12
	within		1.818	8.329	15.329	T = 22
Rqe	overall	0.124	0.585	-1.259	1.536	N = 252
	between		0.587	-0.907	1.350	n = 12
	within		0.161	-0.339	0.918	T = 21
Rugged	overall	1.376	0.653	0.239	2.480	N = 264
	between		0.681	0.239	2.480	n = 12
	within		4.09e-16	1.376	1.376	T = 22

3.2 | Estrategia Metodológica

La siguiente sección plantea metodología a utilizar con la finalidad de investigar más formalmente el papel que desempeñan las patentes y demás variables de control en el desarrollo económico en América Latina. Basándonos en la teoría de crecimiento endógeno de Romer (1994), la inversión en I+D y la acumulación de capital hu-

mano impulsarán el desarrollo económico a largo plazo en la región. Además, incluimos variables adicionales a nuestro modelo empírico como son: el trabajo representado por la fuerza laboral, el capital explicado por la formación bruta de capital y la educación medida por los años de escolaridad, ya que son uno de los enfoques más comunes para medir el crecimiento económico en la teoría del crecimiento de Solow (1956) y la de Romer (1994), como lo mostraron en su trabajo Maneejuk y Yamaka (2020).

Por otro lado, cómo medir con precisión la innovación tecnológica ha sido una cuestión muy importante que tuvimos que abordar, debido a la disponibilidad de información de las fuentes oficiales, utilizamos una medida alternativa como son las solicitudes de patentes de residentes y no residentes. Hasan y Tucci (2010) explican que las patentes son indicadores relevantes de la innovación porque, existen más bases de datos de patentes, además, pueden verse como el resultado de un proceso inventivo, que vinculan las actividades de I+D y la productividad, finalmente, se pueden construir medidas tanto cuantitativas como cualitativas de las actividades de innovación.

Tomando en consideración lo antes señalado, la estrategia econométrica estará dividida en tres etapas. En la primera etapa, formalizamos la relación entre las variables dependiente e independiente, la cual recoge el interés de la presente investigación: evaluar el efecto de la innovación tecnológica en el PIB real per cápita en los países de América Latina:

$$PIBp_{it} = f(IT_{it}) \quad (1)$$

Donde y denotan el PIB real per cápita y la innovación tecnológica del país i en el periodo t , respectivamente. Además, i indica el país $i=1,2,\dots,12$ países de América Latina analizados en esta investigación. Mientras que $t=2000,2001,\dots,2021$. Se emplea un panel de datos balanceado y la cobertura geográfica y temporal está limitada por la disponibilidad de la información estadística. La Ecuación (1) recoge el objetivo central de la investigación, el cual será verificado mediante la estimación de regresiones con datos de panel. No obstante, con el fin de encontrar estimadores más consistentes, la Ecuación (2) formaliza la relación entre las variables formalizadas en la Ecuación (1) y agregamos los factores capital y trabajo. El capital está medido por la formación bruta de capital fijo y el trabajo esta medido por la población total. En este sentido, la siguiente ecuación captura el modelo a estimar:

$$PIBp_{it} = \beta_0 + \beta_1 IT_{it} + \beta_2 \log FBK_{it} + \beta_3 \log Pop_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Además de las variables definidas previamente, en la Ecuación (2), β_i denota los parámetros a estimar mediante modelos de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). El término FBK_{it} representa la formación bruta de capital fijo de cada país, y L_{it} es la fuerza laboral. Además, ε_{it} es el término de error estocástico que tiene dos componentes: uno fijo y otro aleatorio. La estructura productiva de la América Latina y en base a la literatura previa, agregamos un conjunto de variables de control que capturan las condiciones diferenciadoras de los 12 países Latinoamericanos incluidos en esta investigación. Específicamente, agregamos el rol moderador del Uso de Internet, el capital humano, la calidad regulatoria, y la accesibilidad geográfica. Con estos aspectos, el modelo completo a estimar está representado en la Ecuación (3) de la siguiente forma:

$$PIBp_{it} = \beta_0 + \beta_1 IT_{it} + \beta_2 \log FBK_{it} + \beta_3 \log Pop_{it} + \beta_3 TIC_{it} + \beta_3 + Edu_{it} + \beta_3 Rq_{it} + \beta_3 Rugged_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Para la elección entre un modelo de efectos fijos y aleatorios se utilizará el Test de Hausman, con la finalidad de encontrar cuál es el estimador estadístico es más conveniente para nuestro modelo.

4 | RESULTADOS

4.1 | Evidencia descriptiva sobre innovación en los países de América Latina

En la Figura 1 se presenta la correlación entre el Producto Interior Bruto per cápita y el total de patentes de residentes y no residentes para un grupo de países de América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Jamaica, México, Perú, Uruguay), en los años 2000-2021. Se observa que los puntos del gráfico de dispersión están dispuestos en una línea ascendente de izquierda a derecha a lo largo de los años, lo que afirma que existe una correlación positiva entre las variables. Esto significa que, a medida que aumentan el total de patentes, tiende a aumentar el producto interno bruto per cápita, por lo que también podemos observar que existe una correlación fuerte debido a los puntos que se encuentran cercanos a la línea. Sin embargo, también se observan algunos puntos que están un poco alejados de la línea. Estos puntos pueden representar casos atípicos o excepciones en los datos, donde la relación entre el PIB per cápita y el total de patentes puede ser diferente o influenciada por otros factores.

En otras palabras, a medida que la economía de América Latina crece es más probable que se produzca una mayor cantidad de innovación y desarrollo tecnológico, como se refleja en el número de patentes. En conjunto, estos resultados corroboran la investigación realizada por Guloglu y Tekin (2012), quienes mencionan en su estudio que existe una relación de causalidad entre las patentes y el Producto Interno Bruto per cápita. Por un lado, se encuentra que el gasto en investigación y desarrollo (I+D) y el nivel del PIB influyen en la generación de innovaciones tecnológicas, representadas por las patentes. Esto significa que, a medida que las empresas invierten más en I+D y la economía experimenta un desarrollo económico, se estimulan el cambio tecnológico y la innovación. Por otro lado, también se encuentra que las patentes, el tamaño del mercado y la inversión en I+D se influyen mutuamente. Esto sugiere que, a medida que la economía crece y el ritmo de innovación aumenta, las empresas intensifican su enfoque en el I+D. A su vez, este incremento en la intensidad de la I+D tiene un impacto en el número de patentes generadas, lo que demuestra que el cambio tecnológico está relacionado con el tamaño del mercado y la inversión en I+D. Estos hallazgos respaldan la idea de que el desarrollo económico y la innovación tecnológica están estrechamente interconectados.

Asimismo, se puede observar la existencia de una correlación positiva. No obstante, la correlación no implica causalidad, por lo tanto, se hace necesario la realización de estimaciones econométricas para identificar los mecanismos que relacionan el desarrollo económico y la innovación tecnológica y cuantificar los parámetros de regresión. Los gráficos en general tienen un problema de interpretación, puesto que representan una intuición, pero no un análisis estadístico.

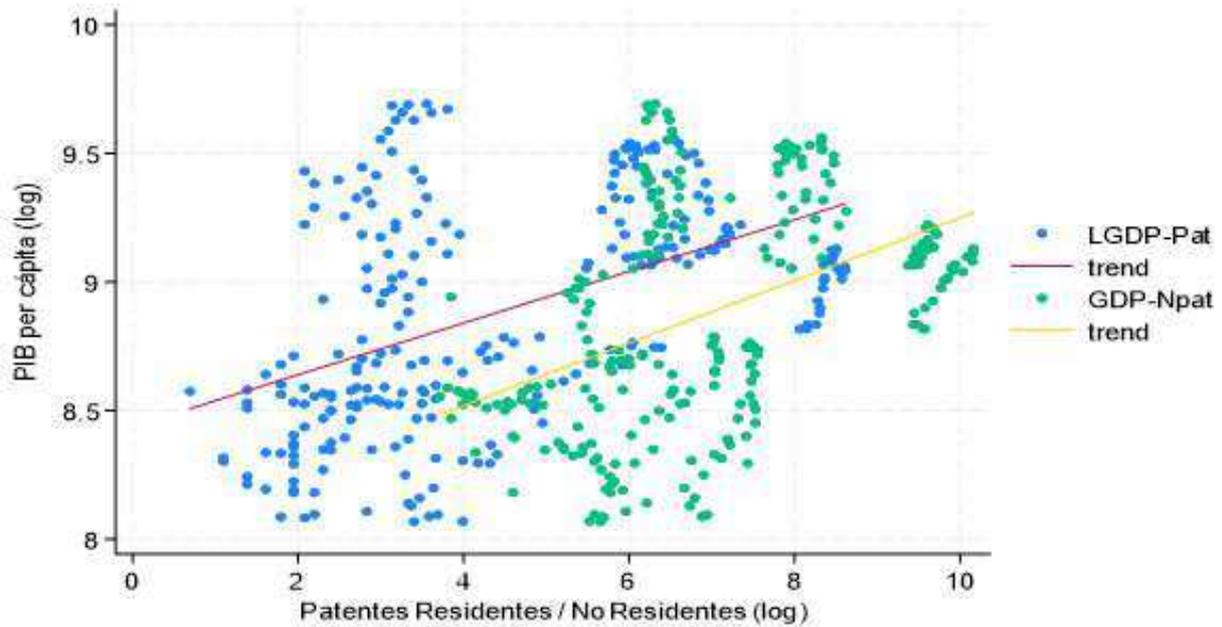


Figura 1. Gráfico de correlación entre el PIB per cápita y el total de patentes de residentes y no residentes.

En otras palabras, a medida que la economía de América Latina crece es más probable que se produzca una mayor cantidad de innovación y desarrollo tecnológico, como se refleja en el número de patentes. En conjunto, estos resultados corroboran la investigación realizada por Guloglu y Tekin (2012), quienes mencionan en su estudio que existe una relación de causalidad entre las patentes y el Producto Interno Bruto per cápita.

Por un lado, se encuentra que el gasto en investigación y desarrollo (I+D) y el nivel del PIB influyen en la generación de innovaciones tecnológicas, representadas por las patentes. Esto significa que, a medida que las empresas invierten más en I+D y la economía experimenta un desarrollo económico, se estimulan el cambio tecnológico y la innovación. Por otro lado, también se encuentra que las patentes, el tamaño del mercado y la inversión en I+D se influyen mutuamente.

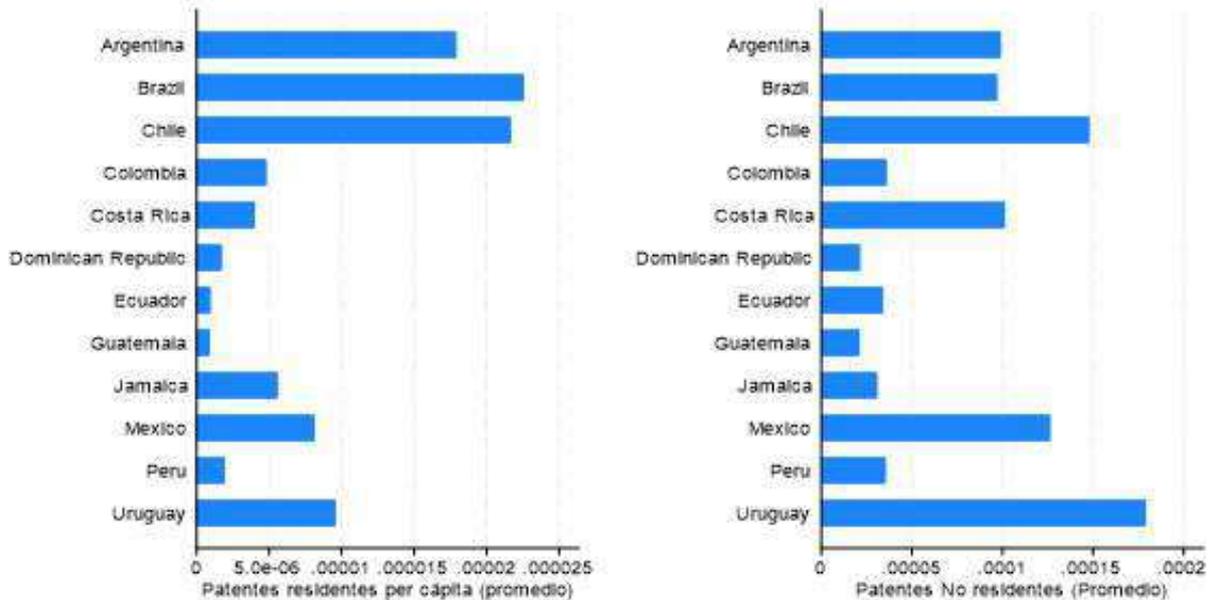


Figura 2. Comportamiento de las patentes de los residentes y no residentes en América Latina.

Esto sugiere que, a medida que la economía crece y el ritmo de innovación aumenta, las empresas intensifican su enfoque en el I+D. A su vez, este incremento en la intensidad de la I+D tiene un impacto en el número de patentes generadas, lo que demuestra que el cambio tecnológico está relacionado con el tamaño del mercado y la inversión en I+D. Estos hallazgos respaldan la idea de que el desarrollo económico y la innovación tecnológica están estrechamente interconectados.

Asimismo, se puede observar la existencia de una correlación positiva. No obstante, la correlación no implica causalidad, por lo tanto, se hace necesario la realización de estimaciones econométricas para identificar los mecanismos que relacionan el desarrollo económico y la innovación tecnológica y cuantificar los parámetros de regresión. Los gráficos en general tienen un problema de interpretación, puesto que representan una intuición, pero no un análisis estadístico.

En la Figura 3 se presenta el comportamiento de las variables de estudio. El logaritmo del producto interno bruto per cápita muestra una tendencia creciente, aunque se observan dos caídas a lo largo de los años de estudio. La primera caída ocurrió en 2009 debido a

una crisis económica global conocida como la crisis financiera mundial o la Gran Recesión, desencadenada por la crisis financiera de 2008. Según Ocampo (2009), el impacto más significativo y generalizado de la crisis se observa en el campo del comercio. Todos los países, especialmente México, Centroamérica y el Caribe, están experimentando los efectos de la disminución en el volumen real del comercio, mientras que las economías sudamericanas, en particular aquellas dependientes de la exportación de minerales y productos energéticos, han experimentado un deterioro considerable en los términos de intercambio. La segunda caída se produjo en 2019, que se debió a una desaceleración generalizada en la economía mundial, la cual afectó a muchas regiones, incluida América (CEPAL, 2019). También se presentaron tensiones comerciales entre Estados Unidos y China, que son dos importantes socios comerciales de América Latina, generando incertidumbre y afectando el comercio internacional. Esto a su vez provocó un impacto al alza en los precios de los productos básicos como el petróleo, minerales y alimentos. Además, algunos países de América Latina experimentaron tensiones políticas y sociales significativas, lo que a su vez generó incertidumbre y afectó a la confianza de los inversores.

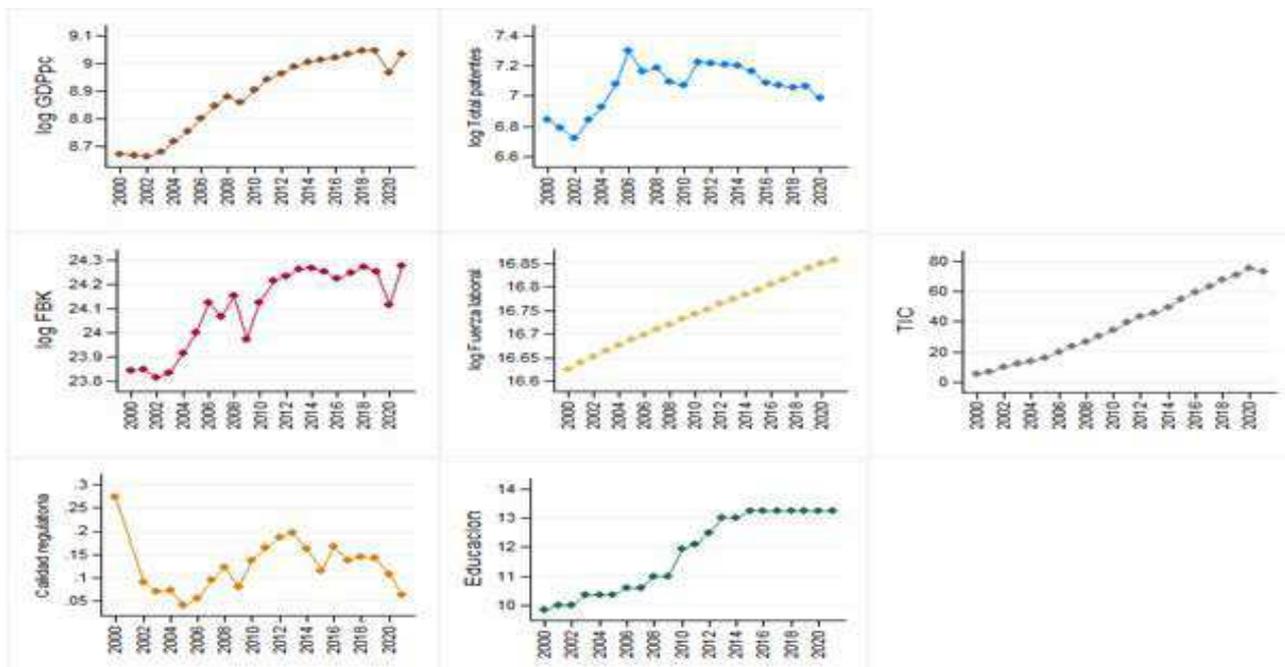


Figura 3. Evolución de las variables de estudio, periodo 2000-2021.

Por su parte, el logaritmo del total de patentes (residentes y no residentes) presenta una tendencia creciente hasta el año 2006, cuando alcanza su punto más alto. Sin embargo, a partir de ese año, se observa una tendencia decreciente. En el estudio de Morales y Sifontes (2014), se menciona que esto se debe a la escasa cooperación internacional en las co-inventores en América Latina, debido a factores como problemas en la asignación de derechos de propiedad intelectual, la falta de marcos regulatorios sólidos, la limitada infraestructura tecnológica y la estructura económica de los países. Estos factores dificultan la generación y colaboración en la producción de patentes en la región.

En lo que respecta a las tecnologías de la información y comunicación (TIC), se observa una tendencia creciente hasta el año 2020, momento en el que experimenta una caída. Según la CEPAL (2020), esto se debe al impacto que tuvo el COVID-19 en la región. Durante la pandemia, las medidas de distanciamiento social y los confinamientos generaron un aumento significativo en la demanda de servicios digitales, como el trabajo remoto, la educación en línea, el comercio electrónico y la telemedicina. Esta mayor demanda de servicios digitales ejerció presión sobre la infraestructura existente y planteó ciertos desafíos en términos de capacidad de red y calidad del servicio. Además, se realizaron recortes presupuestarios en diferentes áreas, incluyendo las TIC.

La región ya enfrentaba brechas digitales en cuanto al acceso a Internet, infraestructura tecnológica y habilidades digitales. Estas brechas podrían haber limitado la capacidad de adopción y uso de tecnologías digitales durante la pandemia.

En cuanto al logaritmo de la formación bruta de capital, se observa una tendencia creciente para los países estudiados, pero también se identifican dos caídas significativas. La primera ocurrió en 2009 debido a una crisis global. Según Ocampo (2009), en su estudio se menciona que la crisis financiera mundial impactó la confianza de los inversionistas y generó una contracción en los mercados financieros internacionales. Esto resultó en una disminución de los flujos de capital hacia América Latina. Además, durante la crisis financiera, las instituciones financieras redujeron la oferta de crédito y adoptaron una postura más cautelosa en la concesión de préstamos. La segunda caída tuvo lugar en 2020 (CEPAL, 2020). Se menciona que, debido a la pandemia del COVID-19, la formación bruta de capital experimentó una disminución significativa. Las medidas de confinamiento y las restricciones en la movilidad afectaron negativamente a varios sectores económicos. Además, la incertidumbre generada por la pandemia, como el cierre de fronteras, las interrupciones en las cadenas de suministro y las fluctuaciones en los mercados financieros, condujeron a una disminución en la confianza empresarial y a una postergación de decisiones de inversión.

El logaritmo de la fuerza laboral muestra una tendencia creciente a lo largo de los años. Según Fiszbein et al. (2016), en su estudio mencionan que esto se debe al incremento del acceso a la educación y la capacitación en muchos países de América Latina. Esta mejora en la cualificación y preparación de la población ha facilitado su ingreso al mercado laboral. Además, la región ha experimentado un crecimiento demográfico significativo en las últimas décadas, lo cual ha resultado en un aumento de la población en edad de trabajar. Esto ha contribuido a la expansión de la fuerza laboral en la región.

En relación a la educación (años de escolaridad), se puede observar una tendencia creciente hasta el 2015. Sin embargo, a partir de ese año, se ha mantenido una tendencia estable. Según, Martín-Baró (2014) en su investigación menciona que, a pesar de los avances en la expansión del acceso a la educación en la región, aún persisten desafíos en términos de desigualdad en el acceso. Existen grupos socioeconómicos y regiones que enfrentan dificultades para acceder a una educación de calidad, lo que limita la mejora en el nivel promedio de escolaridad. En algunos países de América Latina, se evidencia una brecha significativa en cuanto al acceso y calidad de la educación entre las áreas rurales y urbanas. Las zonas rurales suelen enfrentar mayores desafíos en términos de infraestructura educativa, recursos y acceso a servicios educativos, lo cual puede restringir el progreso en el nivel promedio de escolaridad.

Finalmente, en cuanto a la calidad regulatoria, se puede observar una tendencia decreciente que alcanzó su punto más bajo en el año 2005. Según el estudio de Hui (2008), la calidad regulatoria en algunos países de América Latina pudo haber alcanzado niveles muy bajos debido a la prevalencia de altos niveles de corrupción política y a una percepción generalizada de corrupción en diversas instituciones. De acuerdo con el Barómetro Global de la Corrupción 2004 de Transparencia Internacional, se observaron altos índices de corrupción en varios países de la región. El informe señala que Ecuador fue calificado como el país con los políticos más corruptos, seguido de Argentina, Perú, Bolivia, Brasil, Costa Rica y México. Además, se criticó duramente el nivel de corrupción en legisladores, parlamentos, policía y el sistema judicial en varios países. Aunque se observa una tendencia creciente desde 2005 hasta 2013, esta vuelve a caer. Según Pastrana-Valls (2019), en su estudio se menciona que esta disminución en la calidad regulatoria en 2013 puede atribuirse a varios factores relacionados con la insatisfacción ciudadana con la democracia y la percepción de corrupción en la región. Estos factores sociales y políticos influyen en el capital social de la ciudadanía y tienen un impacto en la participación ciudadana. La insatisfacción con la democracia puede llevar a una disminución en la confianza

y a una percepción de falta de legitimidad del régimen democrático. Cuando los ciudadanos perciben altos niveles de corrupción en funcionarios públicos, esto socava su confianza en las instituciones y puede afectar su percepción de la legitimidad del régimen democrático.

4.2 | Análisis de robustez mediante datos de panel

A continuación, se puede verificar en la Tabla 3 la robustez de los coeficientes, obtenidos por medio de modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y siguiendo la ecuación econométrica (3) planteada en el apartado anterior. Tenemos el modelo básico de regresión (pooled MCO) y los modelos de efectos fijos (FE) y de efectos aleatorios (RE). Casi todas las variables resultan estadísticamente significativas con un nivel de significancia del 5%. En el primer modelo (pooled), las patentes de residentes tienen un efecto positivo sobre el PIB per cápita, mientras que, en los otros modelos restantes presentan un efecto negativo. Con respecto a las patentes de no residentes en los tres casos presentan una relación positiva. Como indican Bekhet et al. (2017) la innovación tecnológica nacional es extremadamente importante, ya que es una forma de mejorar aún más la capacidad de un país para convertirlo en un país desarrollado. Por su parte, Sohag et al. (2015) señalan que el aumento considerable del número de patentes no residenciales produce una innovación tecnológica significativa, que luego tiene una repercusión positiva en el desarrollo económico. Mientras, Yang (2006) encuentra que las patentes de origen extranjero contribuyen al PIB per cápita a largo plazo más que a corto plazo y que pueden funcionar como un canal de aprendizaje para las empresas del país anfitrión debido a la divulgación de conocimiento.

En relación a la segunda variable TIC medida por el uso de internet, se observa que en los tres modelos presenta una relación positiva. Este aspecto contrasta con los hallazgos de Alshubiri et al. (2019) que encuentran que las telecomunicaciones y las tecnologías de la información son un factor importante para agregar valor a varios sectores industriales, tanto de manera directa como indirecta. Es decir, cuanto más rápido se acceda a la información, mayor será la ventaja comparativa del país. En cuanto a Bahrini y Qaffas (2019), los mismos revelan que la producción de muchos países ha estado creciendo a un ritmo más rápido y que la tecnología de las telecomunicaciones son los factores importantes que impulsan el Producto Interior Bruto real per cápita de las economías en desarrollo a través de varios canales: mejora en la productividad, creación de bienes y servicios de alto valor agregado y la eficiencia del factor trabajo. Asimismo, Chakpitak et al. (2018) confirman un efecto positivo de la banda ancha en el desarrollo económico.

Seguidamente, se encuentra que el capital físico está expresado como la formación bruta de capital y en los tres modelos su efecto es positivo. Es un factor que desempeña un rol muy importante en el desarrollo económico, ya que proporciona los medios de producción necesarios para aumentar la productividad y la eficiencia en la economía. Es necesario destacar que no es el único factor que impulsa el desarrollo económico, ya que también interactúa con otros factores como el capital humano, la innovación y las políticas económicas. Estos resultados son favorables al igual que los encontrados por Beltrán et al. (2018) y Peñaloza y Martínez (2020), que realizan un estudio para México donde el aumentar el capital en 1% provoca un incremento de 0.41% y 0.35% respectivamente en el PIB per cápita. Luego, tenemos la fuerza laboral que esta medido por la población total, en el modelo FE presenta una asociación positiva. Esto sucede a diferencia del modelo pooled y del modelo RE que muestran un signo negativo. Cuanto más cualificada esté la mano de obra, mayor será la capacidad de una economía para producir bienes y servicios.

El trabajo no solo implica la cantidad de personas empleadas, sino también su calidad y habilidades. Una fuerza laboral bien capacitada y educada puede generar innovación y avances tecnológicos, lo que a su vez impulsa la productividad y el desarrollo económico. El signo negativo puede deberse a que si se da lugar a un crecimiento poblacional rápido puede dar lugar a un aumento de la oferta de mano de obra, lo que puede superar la demanda de empleo disponible en la economía, y por tanto limita el desarrollo económico, ya que hay una menor contribución al producto interno bruto per cápita y una disminución del consumo y la inversión.

Por otro lado, la educación tiene un efecto positivo en el modelo pooled, pero en el modelo FE y modelo RE pierden significatividad. La población con un elevado nivel de educación y formación profesional tendrá una mayor productividad, porque podrán realizar tareas de manera más eficiente, lo que aumenta la producción y los ingresos. Contar con conocimientos especializados les permitirá ser capaces de desarrollar nuevas ideas, productos y procesos. Sultana et al. (2022) revelan en sus hallazgos que todos los aspectos del capital humano influyen positivamente en el PIB per cápita de los países en desarrollo.

Tabla 3. Modelos econométricos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), de Efectos Fijos (FE) y de Efectos Aleatorios (RE)

Modelos	Pooled	FE	RE
Variables	LGDPpc	LGDPpc	LGDPpc
LogPat	0.0681*** (0.0116)	-0.0247*** (0.0069)	-0.0150* (0.0078)
LogNPat	0.178*** (0.0166)	0.0320*** (0.0098)	0.0537*** (0.0110)
Net	0.00256*** (0.0005)	0.00262*** (0.0004)	0.00382*** (0.0003)
LogFBK	0.447*** (0.0300)	0.317*** (0.0176)	0.327*** (0.0201)
LogPop	-0.736*** (0.0230)	0.0543 (0.1030)	-0.354*** (0.0329)
Edut	0.0155*** (0.0038)	0.00375 (0.0027)	0.00108 (0.0029)
Rqe	-0.0657*** (0.0191)	0.0735*** (0.0218)	0.0791*** (0.0237)
Rugged	-0.0441*** (0.0160)		-0.111** (0.0496)
Constante	8.715*** (0.405)	0.0586 (1.730)	6.630*** (0.503)
Observaciones	232	232	232
R-cuadrado	0.926	0.907	0.899
Número de ID	12	12	12

Para diferenciar nuestro trabajo de las demás investigaciones incluimos variables relacionada con la gobernabilidad y la accesibilidad geográfica. En cuanto a la calidad regulatoria, en los dos modelos de efectos fijos y aleatorios los coeficientes son positivos, mientras que, en el primer modelo pooled se muestra un coeficiente negativo. Se puede evidenciar que, en la región latinoamericana, la calidad regulatoria tiene un impacto significativo en el PIB per cápita.

Cuando una regulación es efectiva y está bien diseñada puede proporcionar un marco sólido para el funcionamiento de los mercados, fomentar la competencia, proteger los derechos de los consumidores y promover la estabilidad financiera, que son claves para fomentar la inversión, la innovación empresarial y el desarrollo económico. La relación negativa puede ser producto de un exceso de regulación o una regulación ineficiente y burocrática, lo que genera cargas innecesarias para las empresas, además, de desincentivar la inversión y obstaculizar el desarrollo económico. El elevado nivel de corrupción que persiste en la región es un desafío que enfrenta en la actualidad y que sigue realizando esfuerzos para mejorar su calidad regulatoria. Por su parte, el índice de rugosidad del terreno tiene una relación negativa. A excepción del modelo FE que elimina a la variable debido a su efecto invariante en el tiempo. En este caso, la accesibilidad geográfica debería facilitar el comercio, estimular el desarrollo regional y aumentar la movilidad laboral; con el propósito de crear un entorno propicio para el desarrollo económico al ampliar las oportunidades comerciales, atraer inversiones y mejorar el nivel de vida de las personas. Pero observamos un efecto negativo, esto podría deberse a que América Latina cuenta con infraestructura deficiente en el ámbito del transporte y las comunicaciones, obstaculizando la movilidad de bienes, servicios y personas, lo que a su vez limita las oportunidades de desarrollo económico. También algunas regiones pueden tener características geográficas o barreras naturales que dificultan la accesibilidad.

A continuación, se aplica el test de Hausman, para la elección tanto de un modelo de efectos fijos (FE) o de efectos aleatorios (RE). El FE implica menos suposiciones sobre el comportamiento de los residuos. Mientras tanto, en el RE en lugar de ser valor fijo para cada individuo y constante a lo largo del tiempo, es una variable aleatoria (Greene, 2013). La hipótesis nula indica que la diferencia en coeficientes no es sistemática. Con una $\text{prob} > \chi^2 = 0.000$ (menor al valor estadístico del 5%), se rechaza. Por consiguiente, el modelo que es más consistente para nuestra investigación es el de efectos fijos. Sin embargo, el modelo de efectos fijos no permite estimar variables tiempo-invariantes, como la geografía, ante lo que se recurre al modelo de efectos aleatorios.

4.3 | Resultados Principales

Para el análisis de la Tabla 4, a partir del modelo 4, las estimaciones controlan los efectos aleatorios por año y país. También, se ha aplicado rezagos a las variables con la finalidad de corregir el problema de endogeneidad, para que los coeficientes estimados no sean sesgados e inconsistentes. Además, de emplear el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), los resultados van acorde, según las hipótesis planteadas. Se pretende analizar si los impactos difieren al introducir otras variables tecnológicas diferentes de la innovación. Es posible observar que, desde el modelo 1 a 3, al ir incluyendo más variables de control se alcanzó una mayor robustez, con lo que el PIB per cápita de América Latina se encuentra mejor explicado.

En el modelo 3 todas las variables son estadísticamente significativas. La innovación tecnológica, que se encuentra medida por las patentes, tiene un efecto positivo sobre el desarrollo económico. Por lo tanto, el sistema de patentes es fundamental para contribuir a la innovación de las empresas y al desarrollo económico de la región. Al agregar variables relacionadas con las TIC, es posible verificar que también tiene un efecto positivo. Son un factor importante porque agregan valor a varios sectores industriales, cuanto más rápido se acceda a la información, mayor será la ventaja comparativa del país. Una combinación de las patentes y las TIC tienen un gran potencial para impulsar la competitividad económica, al mismo tiempo que fortalecen el progreso general de muchos sectores dentro de la economía.

Tabla 4. Modelos econométricos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Modelo de Efectos Aleatorios

VARIABLES	Modelo GMM						Modelo efectos aleatorios		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	IGDPpc	IGDPpc	LGDPpc	IGDPpc	IGDPpc	IGDPpc	IGDPpc	IGDPpc	IGDPpc
LIPat	0.0640** (0.0262)	0.0271 (0.0228)	0.0663*** (0.0124)	0.0516*** (0.0128)	-0.0274*** (0.00846)	-0.0254*** (0.00792)	-0.0173** (0.00880)	-0.0274*** (0.00846)	-0.0254*** (0.00792)
LINPat	0.0485 (0.0329)	0.0629** (0.0285)	0.182*** (0.0177)	0.177*** (0.0177)	0.0360*** (0.0120)	0.0345*** (0.0111)	0.0543*** (0.0123)	0.0360*** (0.0120)	0.0345*** (0.0111)
LNet		0.00899*** (0.000896)	0.00233*** (0.000518)	0.00488*** (0.00163)	0.00242*** (0.000484)	-0.000360 (0.000882)	0.000653 (0.000956)	0.00242*** (0.000484)	-0.000360 (0.000882)
LIFBK			0.437*** (0.0321)	0.455*** (0.0368)	0.293*** (0.0214)	0.274*** (0.0253)	0.306*** (0.0271)	0.293*** (0.0214)	0.274*** (0.0253)
LIPop			-0.732*** (0.0245)	-0.725*** (0.0326)	0.101 (0.125)	-0.429*** (0.159)	-0.346*** (0.0414)	0.101 (0.125)	-0.429*** (0.159)
LEdut			0.0155*** (0.00408)	0.0162*** (0.00406)	0.00283 (0.00322)	0.00120 (0.00295)	-0.000236 (0.00325)	0.00283 (0.00322)	0.00120 (0.00295)
LRqe			-0.0587*** (0.0204)	-0.0630*** (0.0204)	0.0452* (0.0265)	0.0647** (0.0251)	0.0751*** (0.0269)	0.0452* (0.0265)	0.0647** (0.0251)
LRugged			-0.0467*** (0.0171)	-0.0474*** (0.0172)	-2.690*** (0.922)	1.401 (1.204)	-0.124** (0.0588)	-2.690*** (0.922)	1.401 (1.204)
Efecto año				si	no	si	si	no	si
Efecto país				no	si	si	no	si	si
Constante	8.278*** (0.138)	8.015*** (0.124)	8.882*** (0.433)	8.449*** (0.446)	2.159 (1.487)	8.713*** (1.992)	7.011*** (0.605)	2.159 (1.487)	8.713*** (1.992)
Test de Hausam							0.000 (112.20)	0.000 (112.20)	0.000 (112.20)
Observaciones	252	250	232	232	232	232	232	232	232
R-cuadrado	0.226	0.447	0.914	0.926	0.983	0.988	0.891	0.851	0.896

Nota. Los valores entre paréntesis hacen referencia a los errores estándar y los asteriscos indican el nivel de significancia de los coeficientes: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

El capital y la educación presentan coeficientes positivos, ya que también estas variables son importantes para contribuir al desarrollo económico. Mientras, la fuerza laboral, la calidad regulatoria y la accesibilidad presentan un efecto negativo sobre el logaritmo del PIB per cápita. Esto podría explicarse debido a que, si se da un aumento en la población puede conducir a mayores niveles de desempleo, lo que puede limitar el desarrollo económico. En cuanto a la calidad regulatoria, la burocracia y trámites excesivos hacen que los procedimientos administrativos sean largos y complejos, aumentando los costos y obstaculizando la actividad empresarial y la inversión de la región. En relación a la accesibilidad geográfica, la dependencia de sectores económicos específicos, como la extracción de recursos naturales, no tiene un impacto significativo en el desarrollo económico a largo plazo. Es necesario que América Latina diversifique su producción y promueva sectores adicionales para asegurar un desarrollo económico sostenible. Por lo tanto, se puede afirmar que las hipótesis sí se cumplen, por todas las razones ya antes mencionadas.

Asimismo, se trató de determinar si la relación entre la innovación tecnológica y desarrollo económico es aplicable a los países latinoamericanos. Se puede apreciar desde el modelo 4 al 6, que incluye los efectos de año y país. Las patentes de residentes tienen un efecto negativo en el PIB per cápita, a excepción del modelo 4 que presenta un coeficiente positivo. Por su parte, las patentes de no residentes tienen una relación positiva. Cuando se cuenta con un sistema de patentes estable, este proporciona incentivos para la innovación al garantizar a los inventores la protección y los benefi-

cios económicos de sus invenciones. Asimismo, ayuda a fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, productos y procesos. Esto podría conducir a mayores progresos tecnológicos, que promueven el desarrollo económico y la competitividad en la región. Es importante tener en cuenta que para la innovación y el PIB per cápita no solo es importante la solidez de los derechos de propiedad intelectual, sino también el tipo de protección asignada a la misma. Por ejemplo, la disponibilidad de protección legal para invenciones adaptativas menores debería ser más útil para empresas con baja capacidad tecnológica y recursos limitados, que son característicos de América Latina. Por otro lado, al considerar solo el efecto temporal permite tener un mayor ajuste del modelo. Tanto, las TIC, el capital físico y el capital humano tienen un efecto positivo y significativo en el PIB real per cápita. La interacción de estos factores promueve en conjunto la economía de Latinoamérica. La disponibilidad y el acceso a las TIC han permitido una expansión de la infraestructura de telecomunicaciones, el crecimiento de la conectividad a Internet y un incremento de uso de dispositivos móviles (Díaz, 2017). Mientras, la fuerza laboral expresada por la población total, la calidad regulatoria y la accesibilidad no contribuyen de manera positiva en el desarrollo económico. La falta de coordinación interinstitucional, sumado a que tampoco tiene una infraestructura eficiente, representa un desafío para América Latina, que debe abordar con antelación para fortalecer los marcos regulatorios y promover la inversión en infraestructura tecnológica y fomentar una mayor diversificación económica. Estas acciones son fundamentales para mejorar la cooperación internacional en la actividad inventiva y estimular la generación de patentes en la región.

Por consiguiente, es posible afirmar que las hipótesis sí se cumplen para la muestra de los 12 países latinoamericanos objeto de estudio.

Con respecto al objetivo principal, el propósito ha consistido en examinar el efecto de la eficiencia del desempeño innovador en el desarrollo económico en América Latina. Esto se puede identificar en el modelo 8 que solo incluye el efecto aleatorio de país, donde todas las variables a excepción de la fuerza laboral y la educación resultan estadísticamente significativas. Como se ha explicado anteriormente, las patentes de residentes presentan una relación negativa y las patentes de no residentes expresan un efecto positivo hacia el PIB per cápita. Si esta variable se incrementa en un 1 %, el desarrollo económico crece un 0.0360 %. En base a estos resultados, es necesario aprovechar los recursos y el intercambio de experiencias en innovación y comercialización de patentes entre países, para establecer un mecanismo de asistencia mutua y promover conjuntamente la comercialización de patentes. También a medida que se fomenta la innovación tecnológica se debe ser conscientes de las varias deficiencias del actual sistema de innovación de la región, en particular el sistema de patentes, ya que se ha comprobado que las solicitudes de patentes de residentes tienen un impacto negativo. La innovación tecnológica (patentes no residentes) está realmente asociada positivamente al desarrollo económico, ya que las medidas políticas adoptadas por el gobierno también deberían incentivar la I+D para obtener un efecto esperado más amplio. Asimismo, la región debería fortalecer el grado de protección de los derechos de propiedad intelectual (DPI), a fin de crear un entorno legal que pueda estimular más innovaciones. Las variables uso de internet, la formación bruta de capital y la calidad regulatoria presentan un efecto favorable sobre el PIB per cápita. Mientras que, el índice de rugosidad del terreno siempre se ha mantenido con signo negativo. Consecuente, se puede afirmar que si se cumplió el objetivo general por los motivos anteriormente señalados.

5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

En esta investigación se examina el efecto de la innovación tecnológica sobre el PIB per cápita en 12 economías latinoamericanas mediante modelos econométricos de Mínimos Cuadrados Ordinarios, de Efectos Fijos y de Efectos Aleatorios. El desarrollo de esta investigación permitió establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones. En primer lugar, se diferencia el efecto de las patentes de los residentes y de los no residentes sobre el PIB per cápita para comparar los efectos de ambas variables y evidenciar cuál de las dos variables tiene mayor impacto sobre la producción per cápita. Los resultados indican que el efecto de la innovación sobre el PIB per cápita no es tan favorable cuando se mide la innovación por las patentes de los residentes. Pero se encontró que el efecto de las patentes de los no residentes es positiva y estadísticamente significativo.

En segundo lugar, el uso de técnicas econométricas de panel ofrece algunas ventajas para el modelamiento y obtención de las inferencias de política económica. Por una parte, se encontró que la innovación es altamente heterogénea entre los países de la región. Por ejemplo, con respecto a las patentes de los residentes, se halla que Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, y México son los países con mejor desempeño innovador. Mientras que, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, y Perú tienen bajos registros de patentes. Al contrario, con respecto a las patentes de los no residentes, encontramos que Uruguay, Chile, México, Costa Rica, Argentina y Brasil tienen mayor registro de patentes, mientras que República Dominicana y Guatemala tienen bajo desempeño innovador. Estos resultados sustentan la existencia de una alta heterogeneidad en el desem-

peño innovador en la región.

Tercero, el nexo entre el desempeño innovador y el desarrollo fue moderada por otras variables que capturan las características de las economías analizadas, tales como TIC, formación bruta de capital, fuerza laboral, años de escolaridad, calidad regulatoria y accesibilidad geográfica. Se concluye que el efecto del acceso al Internet contribuye al PIB per cápita en la mayoría de las regresiones.

Por otro lado, el hecho de que el número de patentes de los no residentes sea mayor al número de patentes de los residentes constituye un indicador de que la región importa innovación en mayor medida de lo que produce, constituyéndose en un aspecto a considerar en el diseño y aplicación de políticas de fomento de la innovación.

Seguidamente, la construcción de un ecosistema innovador en los países de América Latina es una tarea pendiente que requiere una adecuada articulación entre la academia, centros e institutos de investigación, el gobierno y las empresas. Las alianzas público-privadas constituyen una ventana de oportunidades para armonizar los intereses privados y sociales. Por ejemplo, la creación de centros tecnológicos con regulaciones específicas y subvenciones fiscales podría jugar un rol central en la atracción de capitales e investigadores para fortalecer la capacidad innovadora local. La interacción entre los actores locales e investigadores internacionales debe ser considerada en la formulación de estrategias de fomento a la innovación. La reducción de la burocracia y tramitología, y las mejoras en la calidad institucional en general de los países receptores contribuiría a mejorar el entorno y a atraer la innovación hacia la región. Los países con un desempeño innovador deficiente requieren de un plan integral para fomentar la innovación y un fuerte impulso en el financiamiento de las nuevas ideas que promuevan las economías para que alcancen una mejor calidad de vida de la población.

Una importante limitación de la investigación es que los datos disponibles no facilitan un análisis sectorial que permita conocer los sectores en donde se registran las patentes. Por lo tanto, futuras investigaciones podrían explorar los impactos sectoriales de la innovación y emplear nuevas técnicas de series de tiempo para los casos nacionales y las recientes técnicas de panel para datos agregados. Además, no existe datos para un periodo de tiempo más amplio y para el resto de países de la región. No obstante, esta investigación incluyó todas las grandes economías de la región y, en consecuencia, los hallazgos permitieron inferir sobre el panorama innovador en América Latina.

Referencias bibliográficas

- [1] Becker, C., y Rosales, T. (2015). El diseño del programa Pueblos Mágicos desde el enfoque de la gobernanza. En Hernández, R. (coordinador). *Pueblos mágicos: discursos y realidades. Una mirada desde las políticas públicas y la gobernanza* (pp.23-53). Universidad Autónoma Metropolitana.
- [2] Adak, M. (2015). Technological Progress, Innovation and Economic Growth; the Case of Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 776-782. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.478>
- [3] Adedoyin, F. F., Mavengere, N., & Mutanga, A. (2022). A simulation experiment on ICT and patent intensity in South Africa: An application of the novel dynamic ARDL machine learning model. *Technological Forecasting and Social Change*, 185, 122044. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122044>

- [4] Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometría*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- [5] Alder, G., Chaik, N., e Ivanova, A. (2023). Crecimiento económico en América Latina. IFM BLOG. <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2023/02/01/latin-america-faces-slowng-growth-and-high-inflation-amid-social-tensions>.
- [6] Alshubiri, F., Ahsan-Jamil, S., & Elheddad, M. (2019). The impact of ICT on financial development: Empirical evidence from the Gulf Cooperation Council countries. *International Journal of Engineering Business Management*, 11. <https://doi.org/10.1177/1847979019870670>
- [7] Bahrini, R., & Qaffas, A. A. (2019). Impact of information and communication technology on economic growth: Evidence from Developing Countries. *Economies*, 7(1), 21. <https://doi.org/10.3390/economies7010021>
- [8] Banco Mundial (2023). Informe Económico sobre América Latina y el Caribe. <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/overview>
- Barbero, J., Zabala-Iturriagoitia, J. M., & Zofío, J. L. (2021). Is more always better? On the relevance of decreasing returns to scale on innovation. *Technovation*, 107, 102314. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102314>
- [9] Bekhet, H., Wahilah, N., & Latif, A. (2017). Highlighting Innovation Policies and Sustainable Growth in Malaysia. *International journal of innovation, management and technology*, 228-239. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2017.8.3.734>
- [10] Beltrán, L., Almdarez, M., & Jefferson, D. (2018). El efecto de la innovación en el desarrollo y crecimiento de México: una aproximación usando las patentes. *Problemas del Desarrollo*, 49(195). <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2018.195.63191>
- [11] Benos, N., Karagiannis, S. & Karkalakos, S. (2015). Proximity and growth spillovers in European regions: The role of geographical, economic and technological linkages. *Journal of Macroeconomics*, Vol. (43), 124-139. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2014.10.003>
- [12] Botella, C., & Suarez, I. (2012). Innovación para el desarrollo en América Latina. Una aproximación desde la cooperación internacional. Fundación Carolina CeALCI. Serie Avances de Investigación N° 78. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2014/08/AI78.pdf>
- [13] Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2019). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2019. El nuevo contexto financiero global: efectos y mecanismos de transmisión en la región.
- [14] Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19.
- [15] Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2023). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45337-america-latina-caribe-la-pandemia-covid-19-efectos-economicos-sociales>
- [16] Chakpitak, N., Maneejuk, P., Chanaim, S., & Sriboonchitta, S. (2018). Thailand in the era of digital economy: How does digital technology promote economic growth? *Studies in Computational Intelligence*, 753, 350-362. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70942-0_5
- [17] Chevalier, S. (2022). Los países más innovadores de América Latina. Statista/Progreso tecnológico. <https://es.statista.com/grafico/18823/paises-latinoamericanos-mejor-calificados-en-innovacion>
- [18] Díaz, H. (2017). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*, 405, p. 30-45. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.07.002>
- [19] Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- [20] Fiszbein, A., Cumsille, B., & Cueva, S. (2016). La capacitación laboral en América Latina. Fondo Monetario Internacional [FMI]. (2023). Perspectivas económicas para las Américas: Asegurar una inflación baja y fomentar el crecimiento potencial. Departamento de Comunicaciones del FMI.
- [21] Foro Económico Mundial (2023). En 2023 el crecimiento será más lento en América Latina y el Caribe: así es como se puede revertir el ciclo. <https://es.weforum.org/agenda/2023/01/en-2023-el-crecimiento-sera-mas-lento-en-america-latina-y-el-caribe-asi-es-como-revertir-el-ciclo/>
- [22] Futagami, K., Morita, Y., & Shibata, A. (1993). Dynamic analysis of an endogenous growth model with public capital. *The Scandinavian Journal of Economics*, 607-625.

- [23] Greene, W. (2013). *Econometric Analysis*. Pearson. Eighth Edition.
- [24] Gold, E. R., Morin, J. F., & Shadeed, E. (2019). Does intellectual property lead to economic growth? Insights from a novel ip dataset. *Regulation & Governance*, 13(1), 107-124.
- [25] Gu, J. (2023). Commercialization of academic patents in Chinese universities: Antecedents and spatial spillovers. *Heliyon*, 9(3), e14601. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14601>
- [26] Guloglu, B. & Tekin, RB (2012). Un análisis de causalidad de panel de la relación entre investigación y desarrollo, innovación y crecimiento económico en países de altos ingresos de la OCDE. *Revista económica euroasiática*, 2, 32-47.
- [27] Gyedu, S., Heng, T. T., Ntarmah, A. H., He, Y., & Frimpong, E. (2021). The impact of innovation on economic growth among G7 and BRICS countries: A GMM style panel vector autoregressive approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121169. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121169>
- [28] Hasan, I., & Tucci, C. L. (2010). The innovation-economic growth nexus: Global evidence. *Research Policy*, 39(10), 1264-1276. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.07.005>
- [29] Hu, M., Lu, Y., & Lai, C. (2023). Patent term extensions and commercialization lags in the pharmaceutical industry: A growth-theoretic analysis. *Journal of Macroeconomics*, 76, 103519. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2023.103519>
- [30] Hui, J. H. (2008). América Latina: la corrupción y la pobreza. *Revista del CESLA*, (11), 105-118.
- [31] Index Mundi (2023). *Indicadores de desarrollo mundial*. <https://www.indexmundi.com/es/>
- [32] *Indicadores de Desarrollo Mundial [WDI]*. (2023). Banco Mundial: Data Latin America. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- [33] *Indicadores de Gobernanza Mundial [WGI]*. (2022). Banco Mundial: Data Latin America. <https://info.worldbank.org/governance/wgi/>
- [34] Índice de Rugosidad del Terreno (2012). Data and replication files for 'Ruggedness: The blessing of bad geography in Africa. <https://diegopuga.org/data/rugged/>
- [35] Índice mundial de innovación (2022). Cuál es el futuro del crecimiento impulsado por la innovación https://www.wipo.int/global_innovation_index/es/2022/index.html
- [36] Jones, C. I. (2019). Paul Romer: Ideas, nonrivalry, and endogenous growth. *The Scandinavian Journal of Economics*, 121(3), 859-883.
- [37] Kim, Y. H., Lee, K., Park, W. G., & Choo, K. (2012). Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development. *Research Policy*, 41(2), 358-375. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.003>
- [38] Klein, M. L. (2020). Secrecy, the patent puzzle and endogenous growth. *European Economic Review*, 126, 103445. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103445>
- [39] Litsareva, E. Y. (2017). Success Factors of Asia-Pacific Fast-Developing Regions' Technological Innovation Development and Economic Growth. *International Journal of Innovation Studies*, 1(1), 72-88. <https://doi.org/10.3724/sp.j.1440.101006>
- [40] Maneejuk, P., & Yamaka, W. (2020). An analysis of the impacts of telecommunications technology and innovation on economic growth. *Telecommunications Policy*, 44(10), 102038. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102038>
- [41] Martín-Baró, A. (2014). Panorama de la educación 2014: indicadores de la OCDE. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/111>
- [42] Morales Valera, R. M., & Sifontes, D. A. (2014). Las patentes como resultado de la cooperación en I+ D en América Latina: Hechos y desafíos. *Investigación y desarrollo*, 22(1), 22-38.
- [43] Nunn, N., & Puga, D. (2012). Ruggedness: The blessing of bad geography in Africa. *Review of Economics and Statistics*, 94(1), 20-36.
- [44] Núñez, R. (2019). ¿Por qué no prospera la innovación en América Latina? <https://www.esglobal.org/por-que-no-prospera-la-innovacion-en-america-latina>
- [45] Ocampo, J. A. (2009). Impactos de la crisis financiera mundial sobre América Latina. *Revista CEPAL*.
- [46] Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). América Latina mantendrá un bajo nivel de crecimiento económico en 2023 y 2024. <https://news.un.org/es/story/2023/09/1523802>

- [47] Ouyang, X., Sun, Z., & Xu, X. (2022). Patent system in the digital era - Opportunities and new challenges. *Journal of Digital Economy*. Volume 1. Issue 3. Pages 166-179. ISSN 2773-0670. <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2022.12.003>
- [48] Pastrana-Valls, A. (2019). Estudio sobre la corrupción en América Latina. *Revista Mexicana de Opinión Pública*, 2(27), 13-40. <https://doi.org/10.22201>
- [49] Peñaloza, M., & Martínez, J. (2020). Efecto de la Innovación sobre el Crecimiento Económico de México: Análisis Empírico con el Modelo de Crecimiento Endógeno de Romer. *Revista de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas*, 5(9), 1-11. <http://rfcca.umich.mx/index.php/rfcca/article/view/135>
- [50] Rahman, M. M., & Sultana, N. (2022). Impacts of institutional quality, economic growth, and exports on renewable energy: Emerging countries perspective. *Renewable Energy*, 189, 938-951. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.03.034>
- [51] Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- [52] Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71-S102. <http://www.jstor.org/stable/2937632>
- [53] Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*. Volume 8, Number 1. Pages 3-22.
- [54] Salazar, J. (2023). Policy priorities for Latin America and the Caribbean in 2023 World Economic Forum. World Economic Forum (WEF) - Davos, Switzerland. <https://es.weforum.org/agenda/2023/01/en-2023-el-crecimiento-sera-mas-lento-en-america-latina-y-el-caribe-asi-es-como-revertir-el-ciclo>
- [55] Sohag, K., Begum, R. A., Abdullah, S. M. S., & Jaafar, M. (2015). Dynamics of energy use, technological innovation, economic growth and trade openness in Malaysia. *Energy*, 90, 1497-1507. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.06.101>
- [56] Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 70, Issue 1, February 1956, Pages 65-94, <https://doi.org/10.2307/1884513>
- [57] Sultana, T., Rani-Dey, S., & Tareque, M. (2022). Exploring the linkage between human capital and economic growth: A look at 141 developing and developed countries. *Economic Systems*, 46(3), 101017. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2022.101017>
- [58] Uribe, J. (2018). Una perspectiva de la innovación tecnológica en Latinoamérica. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(20), 101-125. <https://doi.org/10.22430/21457778.1214>
- [59] Yang, C. Y. (2006). Is innovation the story of Taiwan's economic growth? *Journal of Asian Economics*, 17(5), 867-878. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2006.08.007>
- [60] Ye, Y., Xu, S., Mariani, M. S., & Lü, L. (2022). Forecasting countries' gross domestic product from patent data. *Chaos Solitons & Fractals*, 160, 112234. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.112234>
- [61] Yu, S., & Yuizono, T. (2021). A Proximity Approach to Understanding University-Industry Collaborations for Innovation in Non-Local Context: Exploring the Catch-Up Role of Regional Absorptive Capacity. *Sustainability*, 13(6), 3539. <https://doi.org/10.3390/su13063539>
- [62] Zhou, B., Zeng, X., Jiang, L., & Xue, B. (2020). High-quality Economic Growth under the Influence of Technological Innovation Preference in China: A Numerical Simulation from the Government Financial Perspective. *Structural Change and Economic Dynamics*, 54, 163-172. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.04.010>
- [63] Zhou, X., Cai, Z., Tan, K. H., Zhang, L., Du, J., & Song, M. (2021). Technological innovation and structural change for economic development in China as an emerging market. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120671. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120671>
- [64] Žigić, K., Střelický, J., & Kúnin, M. (2023). Copyright and firms' own IPR protection in a software market: Monopoly versus duopoly. *Economic Modelling*, 123, 106282.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Índice de contaminación ambiental, consumo de energía no renovable, y políticas de eficiencia energética en Ecuador

Environmental pollution index, non-renewable energy consumption, and energy efficiency policies in Ecuador

Stefania Pinzón  ¹ | Patricia Guerrero-Riofrío  ²

¹Universidad Autónoma de Madrid

²Universidad Técnica Particular de Loja

Correspondencia

Stefania Pinzón, Universidad Autónoma de Madrid.

Email: yajaira.pinzon@estudiante.uam.es

Fecha de recepción

Octubre 2023

Fecha de aceptación

Diciembre 2023

RESUMEN

La degradación ambiental está estrechamente vinculada a actividades económicas como la producción agrícola e industrial y el consumo de energía proveniente de fuentes no renovables. En el panorama global, la quema de combustibles fósiles representa el pilar fundamental del sistema energético. En Ecuador, las emisiones de gases contaminantes alcanzan aproximadamente 40.5 millones de toneladas anuales. Además, las características estructurales de este país son responsables de las emisiones de metano, azufre y otros contaminantes. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre el índice de contaminación ambiental y el consumo de energía no renovable en Ecuador durante el período 1970-2019. Esta relación se modeló a través de la implementación de políticas de eficiencia energética. Los datos fueron extraídos de los Indicadores de Desarrollo Mundial (2020) y Our World in Data (2021). La metodología incluye el uso de técnicas de cointegración de series de tiempo, modelos de vectores autorregresivos, modelos de corrección de error y pruebas de causalidad. Los resultados del estudio revelaron que existe una relación de equilibrio tanto a corto como a largo plazo entre el consumo de energía no renovable y el índice de contaminación ambiental; así como, una relación causal. Por lo tanto, las políticas futuras deben orientarse hacia el fomento del uso de energías renovables para lograr un crecimiento económico sostenible.

Palabras clave: Índice de contaminación ambiental, Energía no renovable, Eficiencia energética.

Códigos JEL: Q53. Q32. Q42. O50.

ABSTRACT

Environmental degradation is closely linked to economic activities such as agricultural and industrial production and the consumption of energy from non-renewable sources. In the global panorama, the burning of fossil fuels represents the fundamental pillar of the energy system. In Ecuador, emissions of polluting gases reach approximately 40.5 million tons annually. Furthermore, the structural characteristics of this country are responsible for the emissions of methane, sulfur and other pollutants. In this context, the objective of this research was to analyze the relationship between the environmental pollution index and non-renewable energy consumption in Ecuador during the period 1970-2019. This relationship was modeled through the implementation of energy efficiency policies. The data was extracted from the World Development Indicators (2020) and Our World in Data (2021). The methodology includes the use of time series cointegration techniques, vector autoregressive models, error correction models and causality tests. The results of the study revealed that there is both a short-term and long-term balance relationship between non-renewable energy consumption and the environmental pollution index; as well as a causal relationship. Therefore, future policies must be oriented towards promoting the use of renewable energy to achieve sustainable economic growth.

Keywords: Environmental pollution index, Non-renewable energy, Energy efficiency.

JEL codes: Q53. Q32. Q42. O50.

1 | INTRODUCCIÓN

El aumento de la contaminación ambiental se debe principalmente a la concentración de los gases efecto invernadero (GEI) que se producen por acción antropogénica (León, 2017). De acuerdo con Águila et al. (2011), la producción de energía y el estado del medio ambiente tienen una estrecha relación. Las necesidades de consumo motivan a que la población recurra a la naturaleza siempre en busca de recursos para su subsistencia. Además, provocan una extracción excesiva de recursos naturales y la generación de desechos. Especialmente, es el caso de los países en desarrollo, donde la regulación ambiental es baja (Sarkodie, 2021). Por otro lado, el agotamiento acelerado de los recursos naturales y la enorme destrucción ecológica han afectado gravemente el crecimiento económico mundial, el bienestar social y las mejoras en la salud humana (Yue et al., 2019). Por su parte, Nadal y Aguayo (2020) señalan que el deterioro ambiental se encuentra relacionado con la naturaleza y la dinámica del sistema económico. Asimismo, Falconí et al. (2016) señala que, la contaminación del medio ambiente es el resultado de los patrones de consumismo de la población. Por consiguiente, cuando el ingreso per cápita aumenta, el nivel de consumo de materias primas y de energía es mayor, lo cual conlleva implicaciones importantes en términos de sustentabilidad ambiental y económica. Las emisiones de GEI generan una diversidad de problemas a diferentes escalas. En el ámbito global, las emisiones se relacionan con el efecto invernadero, el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono. En el ámbito local, surgen enfermedades respiratorias o dermatológicas en la población, pérdidas agrícolas, entre otras (Lecaros y Viale, 2008; Alvarado y Toledo, 2017; Alvarado et al., 2021). Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) señaló que alrededor de siete millones de personas mueren por la exposición a partículas de aire contaminado. Estos datos muestran que la contaminación ambiental tiene múltiples aspectos negativos para el sistema económico, en particular cuando las políticas pro ambientales son postergadas por los costos económicos que generan.

La generación de residuos sólidos es otra causa del crecimiento de los GEI, el cual representa el 3 % de las emisiones contaminantes totales (European Environmental Agency [EEA], 2020). En Ecuador las emisiones representan el 0,06 % del total mundial de emisiones contaminantes (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2018). Las emisiones totales de los GEI ascienden a 80.627,16 Gg de CO₂ equivalentes, de los cuales el sector de la energía genera el mayor aporte con el 46,63 %; seguido del sector del uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS) con el 25,35 % de las emisiones totales netas. El tercer lugar lo ocupa el sector agricultura con el 18,17 % de los GEI emitidos a la atmósfera. Las mayores emisiones se encuentran en las ciudades de Quito y Guayaquil con 157 y 150 (kt CO₂ equivalentes, respectivamente, seguidos por Cuenca con 35 (kt CO₂-eq) (Solíz et al., 2020). Una parte de la población que se especializa en la ganadería, provoca que las emisiones de metano sean significativas.

Varias investigaciones previas han destacado algunos determinantes de las emisiones de GEI o de algunos de los gases de forma individual. Sin embargo, la evidencia parcial no ofrece un marco sólido de análisis para obtener conclusiones realistas. En este escenario, el objetivo de esta investigación fue examinar la relación entre un índice de contaminación ambiental y el consumo de energía no renovable moderado por la implementación de políticas de eficiencia energética en Ecuador. Se utilizó datos de los Indicadores de Desarrollo Mundial (WDI) y de Our World in Data (2021) durante el periodo de 1970-2019. El índice de contaminación ambiental construido incluye el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, PM_{2.5}, amoníaco, dióxido de nitrógeno, metano, y dióxido de carbono. La combinación del conjunto de gases en un solo indicador sintético permite obtener un marco amplio e integral de la contaminación ambiental y mejorar las implicaciones de política

pro ambiental. En todas las regresiones econométricas, el índice de contaminación ambiental es la variable dependiente. Mientras que, la variable independiente es el consumo de energía no renovable. Además, con el fin de evaluar el impacto de las políticas pro ambientales en el índice de contaminación ambiental, incluimos la política de eficiencia energética adoptada por el gobierno en el año 2008. Para el alcance del objetivo propuesto, se empleó técnicas de cointegración de series de tiempo, modelos de vectores autorregresivo (VAR), modelos de corrección de error (VEC), y el modelo de causalidad tipo Granger. Finalmente, con el fin de incorporar la realidad económica nacional, incluimos un grupo de variables de control como el consumo de energía renovable, la inversión extranjera directa, el producto real per cápita.

Por otro lado, en relación a la teoría económica, no existe una específica en sí, que nos pueda ayudar a enlazar a las principales variables de estudio, como son la contaminación ambiental y el consumo de energía no renovable, pero sí existe evidencia empírica que nos ayudará a sustentar la hipótesis planteada. Entre los autores se encuentran, Khan et al. (2021); Mahalik et al. (2021); Nathaniel y Khan (2020), quienes confirmaron que el papel del consumo de energía no renovable produce un agotamiento de la calidad ambiental y que más de la mitad del efecto invernadero procede de las emisiones de CO₂. En cuanto, a los resultados obtenidos se pudo verificar que existe una relación positiva entre la contaminación y consumo de energía no renovable. Debido a que, en la matriz energética del Ecuador, el 82 % se soporta del consumo de derivados de petróleo, como diésel, gasolina y GLP. Así mismo, se valida la hipótesis, de que los niveles de contaminación ambiental se incrementan como resultado de un mayor consumo de energía no renovable. Además, se evidenció que existe una relación de corto y largo plazo entre la contaminación ambiental y consumo de energía no renovable, durante el periodo de análisis. Posteriormente, el estudio aporta a la literatura empírica, porque se utiliza un índice que captura de manera más integral la contaminación ambiental.

Finalmente, el presente trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera: en el segundo apartado, se muestra la revisión de literatura en la cual se describen las investigaciones teóricas y empíricas relacionadas con el tema de estudio. En la tercera sección se describen los datos. En la cuarta sección se desarrolla estrategia econométrica. En la quinta sección se presentan los resultados relevantes de la investigación. En la sexta sección se realiza la discusión, donde se comparan con otros estudios. En la séptima sección se exponen las conclusiones más importantes; seguidamente, se describen las implicaciones de política.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

A partir de la revolución industrial, las problemáticas ambientales comenzaron a tener preponderancia y su impacto se proyectó de manera exponencial (Celemin, 2007). Asimismo, Jevons (1865) advertía que provocaría un agotamiento de los depósitos de carbón en Inglaterra. En cuanto, a Pigou (1920) dio paso a la teoría de las externalidades, donde las acciones de ciertos bienes provoca un impacto en el medio ambiente. Por otro lado, Hotelling (1931) se refirió a la comparación de la rentabilidad entre el costo de oportunidad de la explotación del recurso con el costo de oportunidad del capital inmovilizado. Por su parte, Kuznets (1955) mostró acerca de la relación entre la distribución del ingreso y el crecimiento económico. Pero fueron, Grossman y Krueger (1991) quienes introdujeron el concepto de curva ambiental de Kuznets (CAK), una relación en forma de U invertida entre el ingreso y los niveles de emisión de contaminantes. Finalmente, Wackernagel y Rees (1996) desarrollaron un indicador como es la huella ecológica, con el propósito de evaluar la sustentabilidad de los patrones de consumo de una población determinada.

2.1 | Relación empírica entre el consumo de energía no renovable y la contaminación ambiental

La dependencia masiva del uso de combustibles fósiles, con la finalidad de lograr una mayor industrialización y urbanización ha provocado daños irreversibles en el medio ambiente, a nivel mundial. Un estudio realizado por Mahalik et al. (2021) para un grupo de países de los BRICS, revelaron que la contaminación en gran parte es consecuencia de las actividades antropogénicas. Por otra parte, Al-Mulali y Ozturk (2015) encontraron que la mayor parte del uso de energía de la región MENA proviene de combustibles fósiles, que representan un 80% del uso total de energía. Por otra parte, Belaïd y Zrelli (2019) por medio de técnicas de cointegración, para un investigación de un grupo de países del Mediterráneo, afirmaron que la contaminación ambiental es un fenómeno intrincado que surge de interacciones complejas entre tres parámetros: economía, energía y medio ambiente. Del mismo modo, Nathaniel y Khan (2020) hallaron que el consumo de energía tiene un impacto perjudicial sobre la calidad ambiental, ya que la energía consumida en la región de ASEAN es predominantemente no renovable. Seguidamente, Deng et al. (2020) descubrieron que en la mayoría de los países de América del Sur dependen en gran medida de la minería, la agricultura y que está asociado al consumo de recursos energéticos no renovables. Luego, Khan et al. (2021) revelaron que Estados Unidos, ha experimentado un tremendo crecimiento económico a costa de la calidad ambiental, puesto que, consume alrededor del 25% de la energía total producida en el mundo.

A continuación, Asongu et al. (2020); Awodumi y Adewuyi (2020); Nathaniel y Iheonu (2019); examinaron el papel del consumo de energía no renovable en África, adoptando pruebas de cointegración y raíz unitaria de primera y segunda generación, sus hallazgos confirmaron que la energía no renovable aumenta las emisiones de CO₂ de manera significativa. Agregando a lo anterior, Bélaïd y Youssef (2017); Saboori y Sulaiman (2013) ratificaron la existencia de una relación de cointegración a largo plazo entre el crecimiento económico y la explotación masiva de los recursos naturales. De forma similar, Shirwani et al. (2020) manifestaron que la degradación ambiental se agrava con el uso de recursos energéticos no renovables y que el principal consumidor de este recurso es el sector del transporte en Pakistán. Por otro lado, Nadimi y Tokimatsu (2017) por medio de un enfoque econométrico, explicaron que los combustibles fósiles emiten dióxido de carbono y dióxido de azufre al medio ambiente en Japón. Finalmente, Rentería et al. (2016) para el caso de Ecuador, expusieron que las consecuencias ambientales resultan del uso de energías no renovables.

2.2 | Relación de la contaminación ambiental con otras variables de estudio

El uso de energías renovables y la innovación tecnológica son la forma más plausible de reducir el deterioro ambiental. En un estudio para la Unión Europea, Alola et al. (2019) revelaron que la incorporación de tecnologías energéticas más eficientes, modernas y limpias, son el requisito previo para lograr una economía descarbonizada. De la misma manera, Ulucak et al. (2020), mostraron que la energía renovable reducen la huella ecológica y la huella de carbono, mientras se proporcione más tecnología e innovación en los sectores energéticos. Mientras que, Anwar et al. (2021) utilizando un método novedoso de regresión cuantílica, sus hallazgos coincidieron que, ante un aumento del 1% en el uso de energía renovable se reduce las emisiones de CO₂ en 0,17% para la región ASEAN. Posteriormente, Adams y Nsiah (2019); Wang y Dong (2019) mediante técnicas de cointegración de panel de segunda generación, sus resultados corroboraron que la región africana tiene un enorme

potencial de desarrollo de energías renovables. Por otra parte, Sarkodie et al. (2020) en un estudio realizado para China encontraron que, ante un aumento de la participación de las tecnologías de fuentes renovables reducen las emisiones en un 0,38% y la degradación ambiental en un 0,21%. Por último, Muchran et al. (2020) utilizando un modelo ARDL descubrieron que la adopción de mecanismos ecológicos en cada etapa de los procesos de producción es importante para mejorar la calidad del medio ambiente en Indonesia.

En base a la IED, Emre Caglar (2020); Waqih et al. (2019) encontraron evidencia a favor de la hipótesis del refugio de la contaminación, advirtieron que los países con políticas ambientales débiles son atractivos para países con políticas ambientales estrictas. Por su parte, Sinha et al. (2017) tomando como referencia a un grupo de países de las economías N-11 demostraron que la inversión en tecnologías limpias tiene un impacto positivo en la calidad ambiental. Seguidamente, Mahjabeen et al. (2020) descubrieron que la inversión en los procesos de producción tiene un impacto positivo en el crecimiento económico y en la calidad ambiental. Finalmente, Saint et al. (2019) sustentan que la IED genera un medio ambiente más limpio mediante la transferencia de tecnología avanzada.

En contraste, con el crecimiento económico, Destek y Sinha (2020); Ozcan et al. (2020); Rehman y Rashid (2017); Sharif et al. (2019), examinaron la validez de la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets y encontraron evidencia a favor de la misma. Luego, Dogan y Inglesi (2017); Moutinho et al. (2017); Nwaka et al. (2020) manifestaron que, el crecimiento económico implica un masivo consumo de recursos naturales, generación de desechos y contaminación. Por otro lado, Pandey y Rastogi (2019) explicaron que, hasta la actualidad se han venido utilizado cantidades masivas de combustibles fósiles como fuente de energía para impulsar la economía en la India. Seguidamente, Alam et al. (2007) en un estudio realizado para Pakistán indicaron que el proceso de desarrollo económico depende en gran parte del nivel de uso de energía que provoca un incremento de las emisiones de CO₂.

Finalmente, en relación con la política de eficiencia energética, Catalán (2014) en una investigación para un grupo de 144 países, asevera que la eficiencia energética es una de las principales variables que inducen una reducción en el consumo de energía de origen fósil. Así mismo, Balsalobre et al. (2016) manifestaron que, resulta lógico considerar a las medidas de eficiencia energética en la OCDE, ya que tienen un papel preponderante en la reducción de emisiones GEI. Consecutivamente, Sánchez y Caballero (2019) expresan que, las relaciones entre la energía y los factores productivos pueden transformar su rol en relación con el crecimiento económico. Mientras que, Falconí y Burbano (2016) explicaron que, ante incrementos en la eficiencia energética implicaría una mayor demanda de energía. Afirmaciones que concuerdan con estudios de Jevons (1865), donde manifestaba que el cambio hacia energías más eficientes, conllevan a un mayor consumo energético.

3 | DATOS Y FUENTES ESTADÍSTICAS

La información estadística recopilada para el desarrollo de la presente investigación se tomó de los Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI, 2020) y de Our World in Data (OWID, 2020) correspondientes al periodo 1970 - 2019. Donde únicamente las variables relacionadas con el consumo de energía fueron tomadas de la base de datos de OWID. La estimación del modelo se realizó mediante técnicas econométricas de series de tiempo, para ello, se consideró como variable dependiente un índice de contaminación obtenido a partir de tres medidas: el metano (kt de equivalente de CO₂), las emisiones de dióxido de nitrógeno (miles de toneladas métricas de equivalente de CO₂) y el dióxido de carbono (toneladas métricas por cápita).

La ventaja de utilización de este índice es que captura de forma más integral la contaminación ambiental, se construye con los valores promedio de cada subíndice y los subíndices se construyen mediante una fórmula que permite relativizar el valor obtenido de cada una de las variables. Cabe mencionar que, es una adaptación de un índice elaborado por Alvarado (2011).

En cuanto, a la variable independiente se utilizó el consumo de energía no renovable que según la literatura empírica la mayor

parte del uso de energía, proviene de combustibles fósiles. Además, se incluyó un conjunto de variables de control que permitieron dar un mayor ajuste al modelo y obtener nuevas determinantes de la contaminación ambiental. Entre ellas se encuentran: el consumo de energía renovable, la Inversión Extranjera Directa, el PIB per cápita. Finalmente, se agregó la política de eficiencia energética que es una de las principales variables que inducen a una reducción del consumo de energía de origen fósil. En la Tabla 1 se muestra la descripción de las variables utilizadas en el modelo econométrico.

Tabla 1. Descripción de las variables

Tipo de variable	Variable y notación	Unidad de medida	Fuente de datos	Definición	
Dependiente	Contaminación ambiental (IP)	Índice	WDI	CH4	Las emisiones de metano de desechos sólidos, ganado, minería de carbón duro y lignito, arrozales, agricultura y fugas de tuberías de gas natural.
			WDI	NO2	Las emisiones de óxido nitroso son generadas por la quema de biomasa en la agricultura, las actividades industriales y la cría de animales.
			WDI	CO2	Las emisiones de dióxido de carbono proceden de la quema de combustibles fósiles y de la fabricación del cemento.
Independiente	Consumo de energía no renovable (logNER)	Proporción del consumo de energía que proviene de combustibles fósiles	OWID	El combustible fósil comprende los productos de carbón, aceite, petróleo y gas natural.	
Variables de control	Consumo de energía renovable (logER)	Proporción del consumo de energía que proviene energías renovables	OWID	El consumo de energía renovable es la participación de la energía renovable en el consumo total de energía final.	
	Inversión Extranjera Directa (IED)	Entrada neta de capital % del PIB	WDI	La inversión extranjera directa constituye la suma del capital accionario, la reinversión de las ganancias y otras formas de capital.	
Dummy	PIB per cápita (logYpc)	US\$ a precios constantes de 2010	WDI	Es la suma del VAB de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos.	
		Política (Pol)	1 para años en que se aplicó la política y 0 para los cuales no se implementó.	WDI	Captura el cambio de los niveles de contaminación en el ambiente, desde el 2008, año que entró en vigencia la política de eficiencia energética.

Nota: Elaborado por los autores. Adaptado del Banco Mundial (2020) y de Our World in Data (OWID, 2020).

Continuando con el análisis, en la Tabla 2 se puede verificar los estadísticos descriptivos de cada una de las variables, se detalla un total de 50 observaciones. Asimismo, se observa la media que manifiesta el valor promedio de los datos de cada variable. En cuanto, a las variables que miden la contaminación ambiental el metano (CH4) presentan una media de 9,83 % mayor a todas las variables. Otro estadístico que permite complementar este análisis es la desviación estándar, que mide el grado en que las puntuaciones de una

variable se aleja de su media y que tan dispersos se encuentran los datos con respecto a la media, en este sentido, la IED es la variable que presentan mayor dispersión de sus datos puesto que su valor es de 1,14. Finalmente, los mínimos indican los valores más pequeños y los máximos indican los valores más grandes, que nos permite verificar la amplitud entre el valor más grande (máximo) y el más pequeño (mínimo), es decir, el rango entre el cual cada una de las variables van a presentar sus datos cada año.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables

Variables	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimos	Máximos
LogCH4	50	9,8315	0,6269	8,3486	10,6363
LogN2O	50	8,2141	0,3187	7,5401	8,6033
LogCO2	50	9,4974	0,4550	8,7058	9,9869
LogNER	50	4,3567	0,1529	3,8527	4,5058
LogER	50	2,9893	0,3295	2,4937	3,4694
IED	50	1,2922	1,1414	-0,2188	5,8855
LogYpc	50	8,2731	0,1825	7,8191	8,5963
Pol	50	0,2200	0,4184	0	1

4 | ESTRATEGIA ECONÓMÉTRICA

La presente investigación tiene como finalidad examinar la relación entre la contaminación ambiental y consumo de energía no renovable e implementación de políticas de eficiencia energética en Ecuador, periodo 1970-2019, por esa razón para dar cumplimiento al objetivo planteado, la estrategia econométrica se dividió en tres partes: primero, se estimó un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con la finalidad de determinar el efecto y relación entre el consumo de energía no renovable y la contaminación ambiental, conjuntamente, con las variables de control. Segundo, se empleó técnicas de cointegración de series de tiempo, mediante modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) y Vectores de Corrección de Error (VEC) para comprobar si existe una relación a corto y/o largo plazo. Tercero, para verificar si existe una relación causal entre las variables, se utilizó la prueba de causalidad propuesta por Granger (1969).

Para dar cumplimiento al primer punto, se estimó un modelo MCO para series de tiempo, con el propósito de verificar el efecto que tiene la variable consumo de energía no renovable sobre la contaminación ambiental; además, se incorporó una variable dummy

(política) para capturar el efecto que tiene en la reducción de los niveles de contaminación ambiental. Se parte de la siguiente ecuación:

$$IP_t = \beta_0 + \beta_1 \log NER_t + \beta_2 Pol_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde, IP_t es la variable dependiente, representa el índice de contaminación ambiental en el periodo (t). β_0 es el intercepto en el tiempo. $\beta_1 \log NER_t$ es la variable independiente, que mide el efecto del consumo de energía no renovable sobre la contaminación ambiental. $\beta_2 Pol_t$ es la variable dummy, representa el cambio estructural del nivel de contaminación en el ambiente. Finalmente, ε_t representa el término de error. Seguidamente, se introduce a la ecuación (1) variables de control para dar mayor ajuste y significancia al modelo, las mismas que tienen una capacidad explicativa sobre la contaminación ambiental en Ecuador. Entre ellas, se agregan el consumo de energía renovable (logER), la inversión extranjera directa (IED) y el Producto Interno Bruto per cápita (logYpc). El modelo a estimar se denota de la siguiente forma:

$$IP_t = \beta_0 + \beta_1 \log NER_t + \beta_2 \log ER_t + \beta_3 \log IED_t + \beta_4 \log Ypc_t + \beta_5 Pol_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Por otro lado, para verificar la existencia de una relación a largo y corto plazo en el modelo de investigación, se realizó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) y un modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC). Pero, antes de ello se deben cumplir dos características: las variables deben tener un mismo orden de integración (I) y al menos debe existir un vector de cointegración, cumpliendo estos requerimientos se puede estimar un modelo VAR. Se empleó la prueba de Dickey y Fuller aumentada (1979) y la de Phillips y Perron (1988), con la finalidad de comprobar que las varia-

bles no tengan un efecto tendencial, en caso de que se presentan problemas de esta índole se aplicará primeras diferencias. Posteriormente, para determinar el número de rezagos óptimos, se utilizó los criterios de información de: error de predicción final (FPE), Criterio de Akaike (AIC), Hannan y Quinn (HQIC) y Bayesiano de Schwarz (SBIC). Por otro lado, con el objetivo de confirmar la existencia de vectores de cointegración se dispondrá de la prueba de cointegración de Johansen (1988), el cual nos indicará el número de vectores de cointegración existentes en el modelo.

Una vez, teniendo en cuenta todo lo establecido en el apartado anterior, se empleó el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR); con el fin, de comprobar si existe una relación en el largo plazo entre la contaminación ambiental (IP), consumo de energía no renovable

(logNER), consumo de energía renovable (logER), inversión extranjera directa (IED) y PIB per cápita (logYpc), el sistema de ecuaciones se plantea de la siguiente manera:

$$\Delta IP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_4 \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_5 \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3)$$

$$\Delta \log NER_t = \alpha_6 + \alpha_7 \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_8 \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_9 \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_{10} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_{11} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (4)$$

$$\Delta \log ER_t = \alpha_{12} + \alpha_{13} \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_{14} \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_{15} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_{16} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_{17} \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \varepsilon_{3t} \quad (5)$$

$$\Delta IED_t = \alpha_{18} + \alpha_{19} \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_{20} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_{21} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_{22} \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_{23} \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \varepsilon_{4t} \quad (6)$$

$$\Delta \log Ypc_t = \alpha_{24} + \alpha_{25} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_{26} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_{27} \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_{28} \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_{29} \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \varepsilon_{5t} \quad (7)$$

Donde, Δ es el operador de primeras diferencias, luego de verificar la existencia de cointegración a largo plazo entre las variables, se adquiere el término de error de equilibrio ∇ , este vector se emplea para estimar el modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC), para determinar la existencia de equilibrio de corto plazo

entre las variables de estudio. La significación estadística del parámetro asociado con el error de equilibrio incorporado en el ε_{t-1} muestra el mecanismo de corrección que devuelve a las variables de equilibrio en el corto plazo. El sistema de ecuaciones del modelo VEC queda planteado de la siguiente manera:

$$\Delta IP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_4 \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_5 \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_6 \varepsilon_{t-1} + \lambda_{1t} \quad (8)$$

$$\Delta \log NER_t = \alpha_7 + \alpha_8 \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_9 \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_{10} \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_{11} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_{12} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_{13} \varepsilon_{t-1} + \lambda_{2t} \quad (9)$$

$$\Delta \log ER_t = \alpha_{14} + \alpha_{15} \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_{16} \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_{17} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_{18} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_{19} \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_{20} \varepsilon_{t-1} + \lambda_{3t} \quad (10)$$

$$\Delta IED_t = \alpha_{21} + \alpha_{22} \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-1} + \alpha_{23} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-1} + \alpha_{24} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-1} + \alpha_{25} \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-1} + \alpha_{26} \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-1} + \alpha_{27} \varepsilon_{t-1} + \lambda_{4t} \quad (11)$$

$$\Delta \log Ypc_t = \alpha_{28} + \alpha_{29} \sum_{i=1}^N \Delta IP_{t-i} + \alpha_{30} \sum_{i=1}^N \Delta \log NER_{t-i} + \alpha_{31} \sum_{i=1}^N \Delta \log ER_{t-i} + \alpha_{32} \sum_{i=1}^N \Delta IED_{t-i} + \alpha_{33} \sum_{i=1}^N \Delta \log Ypc_{t-i} + \alpha_{34} \varepsilon_{t-1} + \lambda_{5t} \quad (12)$$

Para dar respuesta al tercer punto, se usará la prueba de causalidad de Granger (1969), para comprobar si los efectos de una variable sirven para predecir a otra, es decir, si las variables incluidas en el modelo tienen alguna relación causal y directa en la contaminación ambiental. Por lo que, Uquillas y Gonzalez (2017), manifestaron que la relación causal desde las variables explicativas a la variable dependiente, es una característica de un modelo econométrico. Por su parte, Gujarati y Porter (2010) ratificaron que, la prueba de causalidad implica la estimación de dos regresiones:

$$X_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{t-i} + \mu_{1t} \quad (13)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i X_{t-i} + \mu_{2t} \quad (14)$$

Donde, X_t y Y_t son dos variables estacionarias con $t = 1, \dots, T$ y las perturbaciones μ_{1t} y μ_{2t} no están correlacionadas, es decir, $\text{corr}(\mu_{1t}, \mu_{2t}) = 0$. Además, las variables X y Y deben ser estacionarias, la dirección de la causalidad depende de manera crítica del número de retardos incluidos en la regresión.

5 | RESULTADOS

El modelo de regresión asume diversos supuestos estadísticos que determinan la validez de los resultados econométricos, así como la inferencia estadística. Para ello, se aplicó la prueba de factor de inflación de la varianza (FIV) con la finalidad de detectar problemas de multicolinealidad. En la Tabla 3 se puede observar, que los resultados arrojan una media de 6,85; lo cual nos confirma que se acepta la hipótesis nula de no multicolinealidad, debido a que el valor es inferior a 10.

Tabla 3. Prueba de factor de inflación de la varianza (FIV)

Variables	FIV	1/FIV
LogYpc	16,53	0,0605
LogNER	6,97	0,1435
LogER	5,52	0,1812
Pol	3,62	0,2765
IED	1,62	0,6189
Mean FIV	6,85	

Seguidamente, para tener datos confiables y obtener resultados representativos se procedió a realizar un modelo de mínimos

cuadrados generalizados (MCG) que es una extensión más eficiente de MCO. Que es aplicado cuando las varianzas de las observaciones son desiguales, puesto que, en nuestro modelo se encontró problemas de autocorrelación. En la Tabla 4, se observa que solo las variables consumo de energía no renovable (logNER) y la inversión extranjera directa (IED) son estadísticamente significativas. A partir de ello, se puede analizar lo siguiente, el logNER a medida que aumenta en un 1 %, la contaminación ambiental (IP) crece en 0,126 %. Debido a que, los combustibles fósiles son destinados a proveer la fuerza motriz de los procesos productivos industriales que mueven en gran parte el desarrollo de la economía ecuatoriana. En cuanto, a la IED, a medida que aumenta en 1 %, la IP aumenta en 0,0080 %. Estos resultados comprueban la existencia de la Hipótesis de Refugio de la Contaminación, ya que, en Ecuador no existen políticas ambientales estrictas y eso atractivo para inversores extranjeros.

Tabla 4. Resultados de la estimación del modelo mediante MCG

	Modelo
LogNER	0,1257** -2,8
Pol	-0,00104 (-0,09)
LogER	-0,0337 (-1,59)
IED	0,0080* -2,5
LogYpc	0,05 -1,02
Constante	0,3178 -0,92
Observaciones	50
Adjusted R2	0,428

Nota: Los valores entre paréntesis hacen referencia al estadístico t y los asteriscos indican el nivel de significancia de los coeficientes: * p <0,05; ** p <0,01; *** p <0,001.

Por otro lado, aunque la política de eficiencia energética en el sector residencial no tuvo el efecto esperado, se encontró una relación inversa. Cabe mencionar que, esta política fue ejecutada a partir del año 2008, donde se entregaron 3.639.744 focos ahorradores a nivel nacional, con el propósito de reducir 450.000 ton CO2/año. Consecutivamente, la eficiencia energética induce a la reducción del consumo de energía de origen fósil y tiene un papel preponderante

en la reducción de emisiones GEI. En cuanto, al consumo de energía renovable (logER) tiene una relación inversa con la IP, aunque no es estadísticamente significativa. Finalmente, al agregar el PIB per cápita (logYpc) existe una relación positiva, es decir que a medida que el logYpc aumenta en 1 %, la contaminación aumenta en un 0,050 %. Al agregar variables de control, se comprobó un R^2 ajustado de 0,428 que explican conjuntamente alrededor del 43% de las variaciones de la contaminación ambiental.

A continuación, en la Figura 1 se muestra el comportamiento de las variables en el periodo 1970-2019, se presenció de forma gráfica una conducta tendencial para la contaminación ambiental, consumo de energía no renovable, consumo de energía renovable y PIB per cápita. Posteriormente, se empleó pruebas formales desarrolladas por, Dickey y Fuller aumentada (1979), las mismas que fueron contrastadas por las pruebas de Phillips y Perron (1988), con la finalidad de verificar la estacionariedad de las series de tiempo y establecer el orden de integración de las variables.

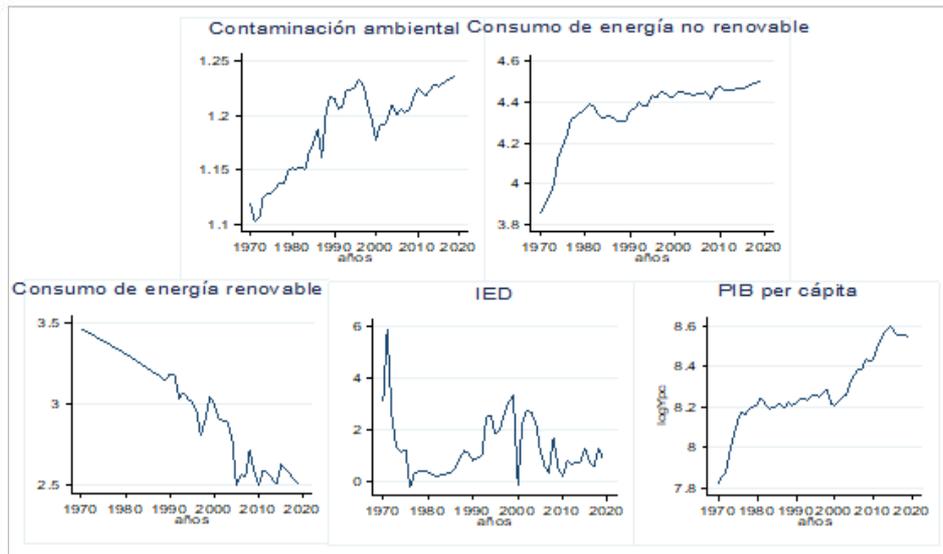


Figura 1. Comportamiento tendencial de las variables, periodo 1970 - 2019

Extendiendo el análisis cabe indicar que, la contaminación ambiental, el consumo de energía renovable y el PIB per cápita muestran problemas de raíces unitarias, para su corrección fue necesario generar primeras diferencias. Seguidamente, en la Figura 2 se puede

observar el comportamiento de las variables con primeras diferencias, de esta forma se verificó gráficamente que la contaminación ambiental, el consumo de energía no renovable, el consumo de energía renovable y el PIB per cápita pierden su efecto tendencial.

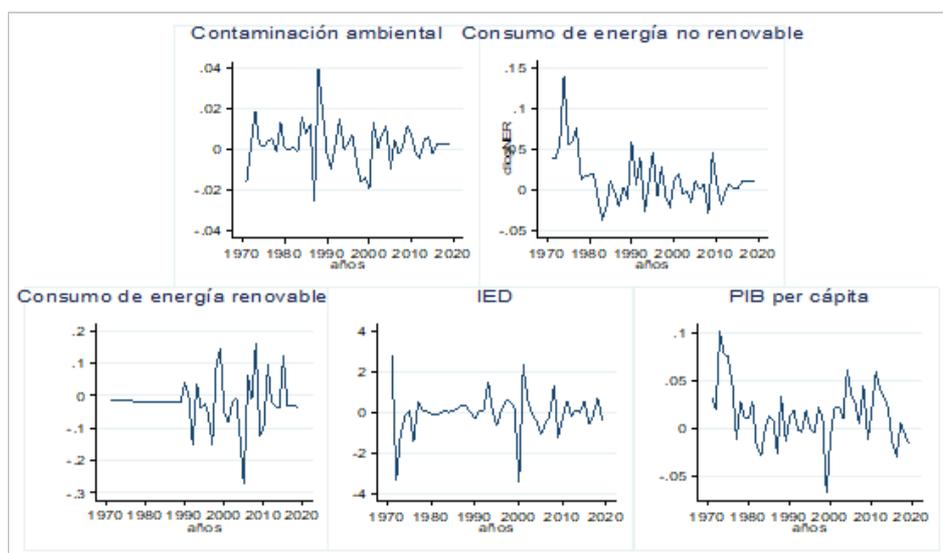


Figura 2. Comportamiento de las variables con primeras diferencias, periodo 1970 - 2019

Por otra parte, para comprobar que las variables no son estacionarias, se realizó pruebas formales, de esta manera se pudo identificar en la Tabla 5, que la contaminación ambiental, el consumo de energía no renovable, el consumo de energía renovable y el PIB per

cápita pierden su efecto tendencial dado que el valor calculado es mayor al valor crítico del 5 %, a pesar de que en ciertos niveles de significancia sea la excepción. De esta manera, se llega a la conclusión de que las variables tienen un orden de integración de I(1).

Tabla 5. Pruebas de raíz unitaria con primeras diferencias

Variables	Prueba de Dickey y Fuller aumentada				Prueba de Phillips y Perron				I(q)
	Valor calculado	1%	5%	10%	Valor calculado	1%	5%	10%	
IP	-7,475	-3,6	-2,94	-2,6	-7,553	-3,6	-2,94	-2,6	1
logNER	-4,515	-3,6	-2,94	-2,6	-4,557	-3,6	-2,94	-2,6	1
logER	-7,442	-3,6	-2,94	-2,6	-7,905	-3,6	-2,94	-2,6	1
IED	-9,922	-3,6	-2,94	-2,6	-10,069	-3,6	-2,94	-2,6	1
logYpc	-4,408	-3,6	-2,94	-2,6	-4,414	-3,6	-2,94	-2,6	1

Notas: El nivel de significancia del 1% (*), 5% (**) y 10% (***), se encuentra representado por los asteriscos

Antes, de la estimación del modelo VAR, fue preciso realizar dos pasos: primero, establecer la longitud óptima de rezagos entre las variables del modelo econométrico, para el cual se basó en los criterios de información de Akaike (AIC) y Hannan y Quinn (HQIC), según los resultados, se sugiere emplear seis rezagos óptimos. Segundo, utilizar ese rezago con la finalidad de ejecutar la prueba de

cointegración de Johansen. En la Tabla 6, se comprueba que el estadístico de la traza (trace statistic) señala que existen dos vectores de cointegración para la relación entre la contaminación ambiental, consumo de energía no renovable, consumo de energía renovable, IED y PIB per cápita. Con un nivel de significancia al 5% y un valor de 21,267 inferior a 29,68.

Tabla 6. Prueba de cointegración de Johansen

Máximo Rank	Parms	LL	Valor propio	Prueba de la traza	5% Valor crítico
0	130	455,282	.	107,379	68,52
1	139	481,67	0,706	54,602	47,21
2	146	498,338	0,539	21,267*	29,68
3	151	503,14	0,200	11,663	15,41
4	154	506,469	0,143	5,005	3,76
5	155	508,971	0,109		

Posteriormente, se efectuó el modelo VAR. En la Tabla 7, se observa que los valores de $P > \chi^2$ son menores a 0,05; lo que refleja que existe una fuerte relación a largo plazo entre la contaminación ambiental, consumo de energía no renovable, consumo de energía renovable, IED y PIB per cápita, ya que sus valores son estadísticamente significativos. El modelo presenta un total de 31 parámetros, el error cuadrático medio (RMSE) mide la cantidad de error que hay entre dos conjuntos de datos; en otras palabras, compara un valor predicho y un valor observado o conocido de las variables y el R-sq mide la proporción de variación de la variable dependiente con respecto a la variable independiente, en este caso la contaminación ambiental esta explicada en 71 % por el consumo de energía no renovable.

Por otra parte, al modelo VEC se lo planteó con la finalidad de identificar una relación de equilibrio a corto plazo entre las variables de contaminación ambiental, consumo de energía no renovable, consumo de energía renovable, IED y PIB per cápita, descrito en las ecuaciones (8), (9), (10), (11) y (12).

Tabla 7. Modelo VAR a largo plazo

Ecuación	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
IP	31	0,013	0,534	49,461	0,014
LogNER	31	0,022	0,713	107,305	0
LogER	31	0,052	0,869	285,499	0
IED	31	0,652	0,820	196,276	0
LogYpc	31	0,020	0,813	187,433	0

Se puede apreciar que, el estadístico "cel" reúne la información de los errores rezagados de cada una de las variables del modelo. En la Tabla 8, se comprueba que el modelo conjuntamente si tiene relación a corto plazo, en donde este error rezago (cel1) es estadísticamente significativo.

Tabla 8. Resultado del modelo corrección de error VEC

Ecuación	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
IP	2	0,015	0,077	3,769	0,151
LogNER	2	0,035	0,0003	0,015	0,992
LogER	2	0,111	0,008	0,348	0,840
IED	2	1,282	0,121	6,233	0,044
LogYpc	2	0,033	0,044	2,070	0,355
Cel1	2	0	1	1,16E+17	0

A continuación, en la Tabla 9, se justifica lo anteriormente expuesto, donde el rezago cel1 continúa siendo estadísticamente significativo, lo que denota que las variables del modelo si presentan un equilibrio en el corto plazo. En el caso, del consumo de energía no renovable a medida que aumenta en 1 %, la contaminación ambiental se incrementa en 5,747 %. Por otro lado, a medida que el consumo de energía renovable aumenta en 1 %, la contaminación ambiental se incrementa en 5,268 %. Con respecto a la IED, cuando se incrementa en 1 %, la contaminación ambiental disminuye en -0,827 %. Finalmente, en relación con el PIB per cápita, a medida que crece en 1 %, la contaminación ambiental disminuye en -8,373 %.

Tabla 9. Modelo VEC a corto plazo

Ecuación	Coef.	Std. Err.	Z	P> z	[95 % Conf, Interval]	
IP	1					
logNER	5,747	4,84E-08	1,20E+08	0	5,747	5,747
logER	5,267	1,84E-08	2,90E+08	0	5,267	5,267
IED	-0,827	1,49E-09	-5,50E+08	0	-0,827	-0,827
logYpc	-8,373	4,66e	8	-1,8e	8	0
Cel1	-1	1,50e	9	-6,7e	8	0
Cons	0,205					

Consecutivamente, una vez determinada la relación de equilibrio entre las variables del modelo a corto y largo plazo, en la Tabla 10 se verificó los resultados de la prueba de causalidad de Granger (1969), los cuales afirman que existe una relación causal bidireccional. A excepción, de la contaminación ambiental que va hacia el consumo de energía no renovable. En Ecuador la causalidad se origina desde el consumo de energía no renovable, consumo de energía renovable, IED y PIB per cápita hacia la contaminación ambiental, ya que los valores de la probabilidad de chi2 son inferiores a 0,05. Resultado que va acorde con la evidencia empírica ya que el petróleo es la principal fuente de energía primaria y tiene un impacto directo en el aumento de los niveles de contaminación.

Tal como lo mencionan varios investigadores, las emisiones encuentran su origen en múltiples factores, tales como la estructura económica, la población o la intensidad energética. También, se ha analizado en Ecuador como la transformación del patrón de consumo energético hacia energías renovables ha influido sobre la disminución de los niveles de emisión de CO2. Se tiene en cuenta que emisiones de GEI se encuentran íntimamente relacionadas con la intensidad energética que tiene lugar como consecuencia del desempeño de los diferentes componentes de la actividad económica. La energía se encuentra presente en cada uno de los procesos productivos, funcionamiento de máquinas, tecnologías, transporte, etc. Por ello, la energía renovable se convierte en uno de los sectores determinantes y, a la vez, dinamizadores en el mundo actual, capaz de llegar a provocar grandes cambios en el ámbito ambiental y cualquier sistema económico.

A continuación, en la Figura 3 se pueden observar las funciones de impulso-respuesta. Como lo menciona Novales (2017) miden la reacción de cada una de las variables a un shock en una de las innovaciones estructurales. Además, si se trata de un modelo dinámico, puede haber reacciones contemporáneas, pero también en todos los períodos siguientes. También, cada una de las funciones

depende del tiempo transcurrido desde que se produce el shock.

Tabla 10. Resultados de la prueba de causalidad de Granger (1969)

Relación causal	Chi2	Prob>ch2	Conclusión
IP→logNER	10,058	0,122	No existe relación
logNER→IP	35,777	0	Existe relación
IP→logER	19,287	0,004	Existe relación
logER→IP	114,010	0	Existe relación
IP→IED	29,136	0	Existe relación
IED→IP	40,682	0	Existe relación
IP→logYpc	15,326	0,018	Existe relación
logYpc→IP	52,715	0	Existe relación

Cada gráfica describe el impacto que tendría un impulso en una determinada innovación, sobre cada variable. Asimismo, el modelo teórico de base es utilizado para interpretar la naturaleza de los shocks y para determinar el signo de los mismos, ya que estos están indeterminados a priori (Perera, 2007). En la primera figura, se puede observar la Respuesta de la contaminación ambiental a un shock negativo del consumo de energía no renovable.

En la segunda figura se verifica la Respuesta de la contaminación ambiental a un shock positivo del consumo de energía renovable. En la tercera figura se puede denotar la Respuesta de la contaminación ambiental a un shock positivo de la inversión extranjera directa. Finalmente, en la cuarta figura se indica la Respuesta de

la contaminación ambiental a un shock positivo del PIB per cápita. Se representa en varios gráficos, en donde cada uno incluye las respuestas a través del tiempo, de una determinada variable a un impulso, en cada una de las innovaciones.

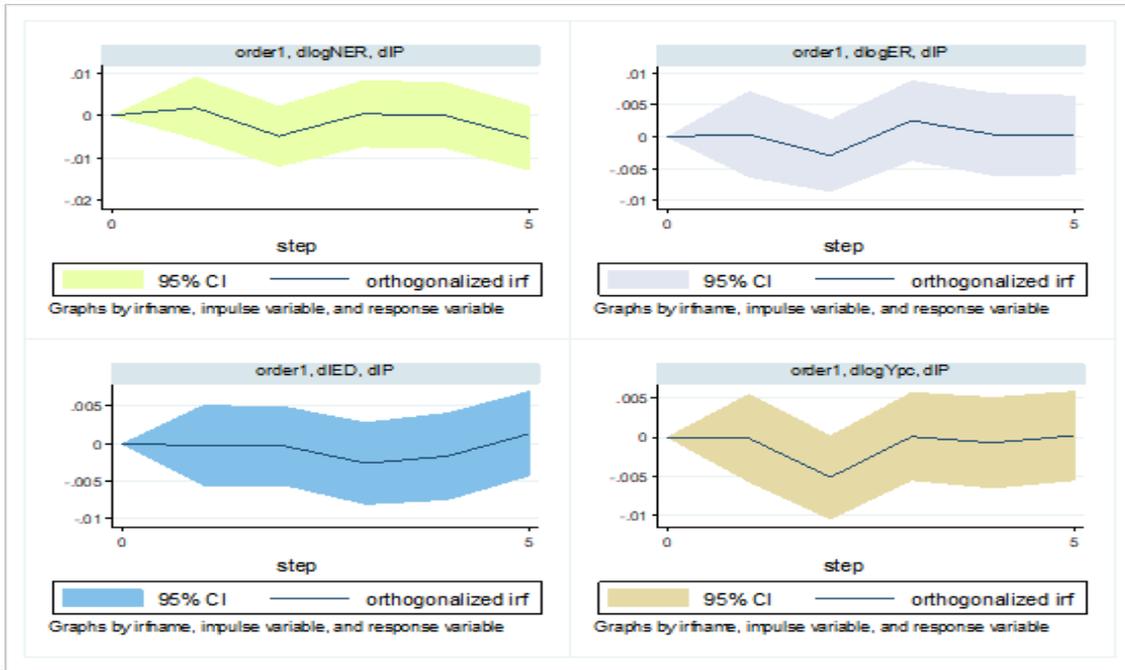


Figura 3. Funciones de impulso-respuesta

Por último, en la Figura 4, podemos observar que hay una estabilidad en nuestra muestra, al igual que, en los residuos a un grado de significancia del 5%. Bajo el supuesto de estabilidad de los estimadores, la especificación del modelo econométrico asume que los estimadores permanecen estables a lo largo de la muestra. Por otro lado, cuando el valor de los estimadores cambia se dice que el modelo presenta problemas de cambio estructural. En el primer gráfico de la suma acumulada de los residuales recursivos (CUSUM) respecto

al tiempo permite verificar desviaciones sistemáticas de éstos desde su línea de cero que es el valor esperado. Se puede concluir que, no hay cambio estructural, la suma acumulada está dentro de los límites. En cuanto, al segundo gráfico la prueba de Cusum cuadrado (CUSUMSQ) que es una medida alternativa y que consiste en emplear los cuadrados de los residuos recursivos, permite comprobar desviaciones no aleatorias desde su línea de valor medio (Catalan, 2016).

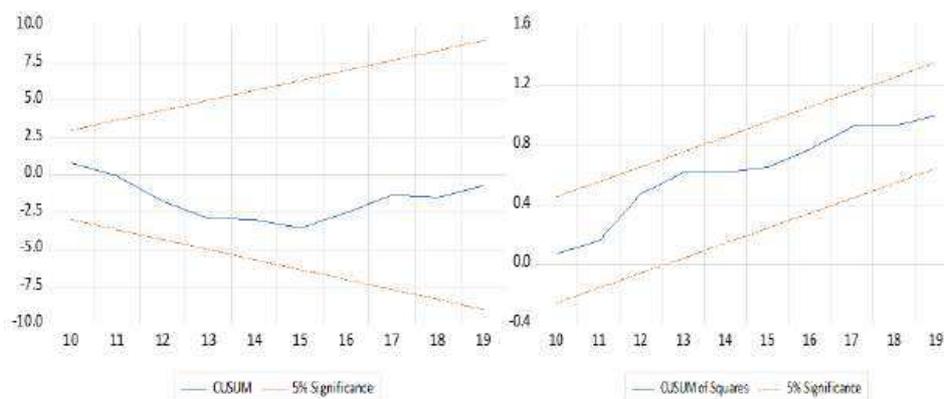


Figura 4. Prueba de estabilidad denominadas CUSUM y CUSUM CUADRADO

6 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Ecuador se caracteriza por estar entre los diecisiete países megadiversos del mundo, posee una gran riqueza y variedad de recursos naturales que generan gran parte de la economía del país (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2013). La economía ecuatoriana es altamente vulnerable a los cambios en temperatura y precipitación debido al perfil productivo del país que depende en un alto porcentaje del sector agro-exportador primario y las industrias manufactureras (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2013). Desde la década de los 60, el Ecuador entra en una etapa de desarrollo industrial (Landázuri y Jijón, 1988). Pero, a partir de 1972 empieza una sobreexplotación masiva de los recursos naturales y del petróleo. Lo cual dio, un nuevo comienzo del crecimiento económico acelerado, provocando una mayor contaminación ambiental (Mullo, 2018).

Desde ese entonces, el país sigue manteniendo un patrón exportador de materias primas Banco Central del Ecuador (BCE, 2020). Por otro lado, Bonilla y Luna (2011) encontraron que el consumo de energías provenientes de fuentes térmicas e intensificación del sector automotriz generaron una dependencia excesiva de los combustibles fósiles. Posteriormente, el Ecuador figura internacionalmente como uno de los países con mayores subsidios a los combustibles (Puig et al., 2018). Por último, Ramírez y Antero (2014), manifestaron que estamos presenciando una de las peores crisis ambientales de la historia, a raíz del marcado comportamiento comercial y consumista de la población.

En base, a los resultados que se obtuvieron al estimar el modelo MCG se pudo contrastar con varias investigaciones. En cuanto a la relación entre las variables principales del modelo, se encontró que mantienen una correlación positiva, es decir, el consumo de energía no renovable influye positivamente en la contaminación ambiental en Ecuador. Resultados que coinciden con estudios realizados por Mahalik et al. (2021) donde mencionaron que la dependencia masiva del uso de combustibles fósiles, impulsan al crecimiento intensivo de carbono. De la misma forma, lo explican Belaïd y Zrelli (2019) que en el nivel naciente de crecimiento económico, la demanda de energía se logra en general mediante el consumo de combustibles fósiles; hasta cierto punto, este patrón tiene consecuencias perjudiciales sobre la calidad ambiental.

También, Nathaniel y Khan (2020) en sus hallazgos revelaron que esta energía contribuye significativamente a la degradación ambiental. De igual manera, Awodumi y Adewuyi (2020) encontraron que el consumo de petróleo y gas natural son los principales impulsores del crecimiento entre las economías en desarrollo. Por otro lado, Shirwani et al. (2020) recalcaron que el principal consumidor de las fuentes de energía no renovables en Pakistán es el sector del transporte. Seguidamente, Deng et al. (2020) afirmaron que el consumo de electricidad, gas y carbón tiene efectos negativos en las emisiones de CO₂. Finalmente, Pandey y Rastogi (2019) evidenciaron que la principal contribución al incremento de las emisiones, es el aumento del 5,7% anual de energía primaria convencional.

En lo referente a las variables de control, se constató que el consumo de energía renovable tiene una relación inversa con la contaminación ambiental. Resultado que va en línea, con la investigación de Sarkodie et al. (2020) ya que, ante un aumento de la participación de las tecnologías de energía de fuentes renovables reduce las emisiones en un 0,38% y la degradación ambiental en un 0,21%. Seguidamente, Balsalobre et al. (2016) explicaron, que el rol que la energía renovable juega un papel importante porque constituye un input esencial en la evolución de los diferentes sistemas económicos. En cuanto a la relación con la IED los resultados concuerdan con Emre Caglar (2020) que encontraron que la IED contribuye a la contaminación ambiental. Así mismo, coinciden Waqih et al. (2019) en

donde sus resultados ratificaron la existencia de la Hipótesis de Refugio de la Contaminación en la región de la SAARC. Posteriormente, Žebryte y Villegas (2016) en un estudio para Chile mencionaron que, el país tiene una débil protección ambiental. En base, al PIB per cápita existe una relación positiva, este resultado acuerda con Nardimi y Tokimatsu (2017) quienes mencionaron que un aumento del 1% en el crecimiento del PIB conduce a un aumento del 0,84% en las emisiones de dióxido de carbono.

Pasando al siguiente punto, de acuerdo a la relación de la dinámica de largo y corto plazo, los resultados arrojaron que existe un equilibrio tanto en el largo y corto plazo entre las variables de estudio. De igual forma, Destek y Sinha (2020) utilizando métodos de datos de panel de segunda generación descubrieron que la huella ecológica aumenta con el consumo de energía no renovable. Así mismo, Waqih et al. (2019) determinaron que el crecimiento económico y el consumo de energía, tienen una relación tanto a largo como a corto plazo en la región SAARC. De forma similar, Alam et al. (2007) encontraron que, a largo plazo la variación de las emisiones de CO₂ esta explicada por cambios en la intensidad energética y el crecimiento económico.

Lo mismo sucede en un estudio realizado en la región del Medio Oriente y África del Norte (MENA) por Al-Mulali y Ozturk (2015) quienes, por medio del modelo VECM probaron el intercambio de relaciones causales a largo plazo entre la huella ecológica, el consumo de energía, la densidad poblacional, la industrialización, la estabilidad política y la transparencia del gobierno. Por otra parte, Rentería et al. (2016) utilizando el modelo VAR, concluyeron que existe una relación sólida de largo plazo entre las emisiones de dióxido de carbono, consumo de energía y el crecimiento económico en Ecuador. Asimismo, Pinzón y González (2018), mediante un modelo VEC pudieron inferir que ante, un aumento del consumo de combustible fósiles conllevan a un incremento del deterioro de la calidad ambiental en el corto plazo en Colombia. Posteriormente, Falconi et al. (2016) verificaron que, en el corto plazo el desarrollo económico empeora el medio ambiente, pero en el largo plazo, provoca menores niveles de contaminación.

Para concluir, tocante a la relación de causalidad se encontró que el consumo de energía no renovable si causa la contaminación ambiental en Ecuador, resultados que contrastan con Nathaniel y Iheonuz (2019) quienes hallaron una causalidad unidireccional desde el consumo de energía renovable y no renovable hacia las emisiones de CO₂ para la mayoría de los países africanos. Así mismo, Bélaïd y Youssef (2017) en sus resultados pudieron descubrir que existe una relación causal unidireccional, que va a partir, del consumo de electricidad renovable y no renovable de Granger hacia las emisiones de CO₂ a largo plazo en Argelia. Del mismo modo, Wang y Dong (2019) indicaron que existen una causalidad unidireccional que va desde el uso de energía no renovable hacia la huella ecológica en África subsahariana, especialmente en Botsuana y Sudáfrica.

Por otra parte, Saboori y Sulaiman (2013), ratificaron que, existen relaciones causales bidireccionales entre el PIB, emisiones de CO₂, consumo de carbón, consumo de gas, consumo de electricidad y consumo de petróleo en Malasia. Seguidamente, Khan et al. (2021), en sus resultados confirmaron una causalidad bidireccional entre los recursos naturales y las emisiones de CO₂, ya que la naturaleza y sus recursos están estrechamente asociados. Continuando con el análisis, Mahjabeen et al. (2020) encontraron que existe un nexo causal entre el consumo de energía-estabilidad institucional-calidad ambiental para un grupo de países D-8. Por otro lado, Asongu et al. (2020) respaldaron una relación causal bidireccional, dado que el vínculo positivo entre la energía y la expansión económica se traduce en un mayor consumo de energía. Consecutivamente, Ozcan et al. (2020) manifestaron que, existe un vínculo de causalidad bidireccional entre el consumo de energía y los indicadores de calidad ambiental en la OCDE.

7 | CONCLUSIONES

A partir de la década de los 70, en el Ecuador, surge un nuevo modelo de estructura económica. Se empieza una sobreexplotación masiva de los recursos naturales, que dio paso a un crecimiento económico acelerado, que provocó un mayor deterioro ambiental. Es por ello que surgió la necesidad de desarrollar un modelo que explique la relación entre la contaminación ambiental y el consumo de energía proveniente de combustibles fósiles. Para ello, se desarrolló un índice de contaminación que capturó de forma más integral la contaminación ambiental, con el propósito de generar un nuevo aporte a la investigación científica.

Primero, mediante un modelo de MCG se concluyó que la variable regresora sí es un factor relevante que influye en el aumento de los niveles de contaminación en el medio ambiente. Seguidamente, mediante la utilización de técnicas de cointegración de series de tiempo, entre ellas, modelos de Vectores Autorregresivos (VAR), de Corrección de Error (VEC), se comprobó la existencia de equilibrio de corto y largo plazo entre el consumo de energía no renovable, el consumo de energía renovable, IED, PIB per cápita y la contaminación ambiental. Los resultados son significativos y validan la existencia de la hipótesis planteada, de que los niveles de contaminación ambiental se incrementan como resultado de un mayor consumo de energía no renovable en el país. Finalmente, mediante la prueba de causalidad de Granger (1969), se ratifica que la causalidad se origina desde el consumo de energía no renovable hacia la contaminación ambiental; dando paso, a la existencia de una causalidad unidireccional, ya que el consumo de carbón, petróleo y gas, representa la mayor parte de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Esto se debe, a que gran parte la economía con la finalidad de lograr industrializarse, ha optado por la dependencia masiva de combustibles fósiles y electricidad que son destinados a proveer la fuerza motriz y calor de los procesos productivos que mueven en gran parte el desarrollo de la economía ecuatoriana.

8 | IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Las consecuencias irreversibles de la degradación ambiental incentivan a la búsqueda de factores que permitan la reducción de los niveles de emisión de gases de efecto invernadero (GEI); por eso, es urgente la necesidad de diseñar y aplicar políticas que promuevan un desarrollo económico sustentable. Entre las principales, una mayor regulación de las empresas industriales, que cuenten con las certificaciones ambientales: la certificación punto verde y la certificación carbono neutro para que se promuevan una producción más amigable con el medio ambiente. Además, cuenta con una gran cantidad de recursos hídricos que son fuente de vida y contribuyen a la producción agrícola y de energía eléctrica, por eso, se recomienda usar eficientemente este recurso, esto se podría lograr a través de la creación de Fondos de Agua, que son un modelo innovador de conservación a largo plazo que opera a través de inversiones que se concentran en un solo fondo y los recursos generados se asignan a preservar las cuencas.

Por otro lado, se puede incrementar la producción y el consumo de energía sostenible mediante la aplicación de mecanismos de presión fiscal como son: el Impuesto Ambiental a la contaminación ambiental y el impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables, aunque es una política muy práctica, se sugiere a los encargados de turno, que lo hagan de manera cuidadosa, una aplicación estricta de impuestos y normas reguladoras ambientales exigentes, puede retrasar el crecimiento económico. Asimismo, se recomienda mejorar la estructura de la industria y la inversión en tecnologías de energía renovable que requiere de una inversión inicial alta ya que, si no cuenta con los recursos necesarios, no se podrá financiar

ni adquirir nuevas tecnologías. También, es muy importante fortalecer alianzas público-privada para realizar un esfuerzo conjunto y regular la degradación ambiental, las lecciones aprendidas de otros países ayudará aún más a lograr el equilibrio necesario entre el crecimiento económico y un medio ambiente sostenible. Finalmente, se deben establecer más proyectos de ahorro de energía (proyecto de eficiencia energética en el sector residencial, implementación de focos ahorradores y sector público, alumbrado público eficiente) con el fin de reducir la cantidad de demanda de energía, ya que las estructuras energéticas disponibles ejercen una presión significativa sobre el medio ambiente.

Referencias bibliográficas

- [1] Adams, S., & Nsiah, C. (2019). Reducing carbon dioxide emissions; Does renewable energy matter? *ScienceoftheTotalEnvironment*, 693, 133288.
- [2] Águila, E., Sohr, R., Parker, C., & Zanelli, J. (2011). Energía y medio ambiente. Una ecuación difícil para América Latina: los desafíos del crecimiento y desarrollo en el contexto del cambio climático. *In Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales*, CLACSO.
- [3] Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2015). The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA (Middle East and North African) region. *Energy*, 84, 382–389.
- [4] Alam, S., Fatima, A., & Butt, M. S. (2007). Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environmental degradation. *Journal of Asian Economics*, 18(5), 825–837.
- [5] Alola, A., Bekun, F., & Sarkodie, S. (2019). Dynamic impact of trade policy, economic growth, fertility rate, renewable and non-renewable energy consumption on ecological footprint in Europe. *ScienceoftheTotalEnvironment*, 685, 702–709.
- [6] Alvarado, R. (2011). Measuring the competitiveness of the provinces of Ecuador. *Munich Personal RePEc Archive*, 34244.
- [7] Anwar, A., Siddique, M., Eyup Dogan, & Sharif, A. (2021). The moderating role of renewable and non-renewable energy in environment-income nexus for ASEAN countries: Evidence from Method of Moments Quantile Regression. *Renewable Energy*, 164, 956–967.
- [8] Asongu, S. A., Agboola, M. O., Alola, A. A., & Bekun, F. V. (2020). The criticality of growth, urbanization, electricity and fossil fuel consumption to environment sustainability in Africa. *ScienceoftheTotalEnvironment*, 712, 136376.

- [9] Awodumi, O. B., & Adewuyi, A. O. (2020). The role of non-renewable energy consumption in economic growth and carbon emission: Evidence from oil producing economies in Africa. *Energy Strategy Reviews*, 27, 100434.
- [10] Balsalobre, D., Álvarez, A., Olaya, A., & Cantos, J. (2016). La curva medioambiental de kuznets y la innovación energética en países de la OCDE. *Universidad de Castilla-La Mancha*, 1–23.
- [11] BCE. (2020). Cuentas Nacionales Trimestrales Del Ecuador Resultados De Las Variables Macroeconómicas, 2019.IV. Banco Central Del Ecuador, 27.
- [12] Bélaïd, F., & Youssef, M. (2017). Environmental degradation, renewable and non-renewable electricity consumption, and economic growth: Assessing the evidence from Algeria. *Energy Policy*, 102(December 2016), 277–287.
- [13] Belaïd, F., & Zrelli, M. H. (2019). Renewable and non-renewable electricity consumption, environmental degradation and economic development: Evidence from Mediterranean countries. *Energy Policy*, 133(August), 110929.
- [14] BID. (2013). ECUADOR: Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Marco de La Preparación de La Estrategia 2012-2017 Del BID En Ecuador, 1–29.
- [15] Bonilla, A., & Luna, M. (2011). Estado del País. In Informe Cero. Ecuador 1950-2010.
- [16] Catalan, H. (2016). Selección del modelo econométrico. Curso Internacional: Construcción de Escenarios Económicos y Econometría Avanzada.
- [17] Catalán, H. (2014). Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento sustentable. *Economía Informa*, 19–37.
- [18] Celemin, J. (2007). El estudio de la calidad de vida ambiental: definiciones conceptuales, elaboración de índices y su aplicación en la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Hologramática*, 7(1), 71–98.
- [19] Deng, Q., Alvarado, R., Toledo, E., & Caraguay, L. (2020). Greenhouse gas emissions, non-renewable energy consumption, and output in South America: the role of the productive structure. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(13), 14477–14491.
- [20] Destek, M. A., & Sinha, A. (2020). Renewable, non-renewable energy consumption, economic growth, trade openness and ecological footprint: Evidence from organisation for economic Co-operation and development countries. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118537.
- [21] Dogan, E., & Inglesi-Lotz, R. (2017). Analyzing the effects of real income and biomass energy consumption on carbon dioxide (CO₂) emissions: Empirical evidence from the panel of biomass-consuming countries. *Energy*, 138, 721–727.
- [22] Emre Caglar, A. (2020). The importance of renewable energy consumption and FDI inflows in reducing environmental degradation: Bootstrap ARDL bound test in selected 9 countries. *Journal of Cleaner Production*, 264, 121663.
- [23] European Environmental Agency [EEA]. (2020). Greenhouse gas emissions from waste.
- [24] Falconí, F., Burbano, R., & Cango, P. (2016). La discutible curva de Kuznets. *FLACSO*, 1–19.
- [25] Grossman, G., & Krueger, A. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *National Bureau of Economic Research*, 3914.
- [26] Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometria* (Quinta). McGraw-Hill.
- [27] Hotelling, H. (1931). The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*, 39(2), 137–175.
- [28] Indicadores de Desarrollo Mundial [WDI]. (2020). Banco Mundial: Data Ecuador.
- [29] Jevons, W. (1865). The Coal Question; An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines. *Ecological Economics*, 82, 97–103.
- [30] Khan, I., Hou, F., & Le, H. P. (2021). The impact of natural resources, energy consumption, and population growth on environmental quality: Fresh evidence from the United States of America. *Science of the Total Environment*, 754, 142222.
- [31] Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- [32] Landázuri, H., & Jijón, C. (1988). El medio ambiente en el Ecuador. *Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales*, 204.
- [33] Lecaros, G., & Viale, A. (2008). Manual de Estadísticas Ambientales Andinas. Secretaria General de La Comunidad Andina.
- [34] León, Y. (2017). Algunos efectos de la energía en el medio ambiente. *Revista IN FACES*, Universidad de Carabobo.
- [35] Mahalik, M. K., Mallick, H., & Padhan, H. (2021). Do educational levels influence the environmental quality? The role of renewable and non-renewable energy demand in selected BRICS countries with a new policy perspective. *Renewable Energy*, 164, 419–432.

- [36] Mahjabeen, Shah, S. Z. A., Chughtai, S., & Simonetti, B. (2020). Renewable energy, institutional stability, environment and economic growth nexus of D-8 countries. *EnergyStrategyReviews*, 29, 100484.
- [37] Ministerio del Ambiente [MAE]. (2016). Resumen del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del Ecuador. Serie Temporal 1994-2012, 28.
- [38] Moutinho, V., Varum, C., & Madaleno, M. (2017). How economic growth affects emissions? An investigation of the environmental Kuznets curve in Portuguese and Spanish economic activity sectors. *EnergyPolicy*, 106(March), 326-344.
- [39] Muchran, Idrus, A., Badruddin, S., Tenreng, M., & Kanto, M. (2020). Influence of the renewable and non-renewable energy consumptions and real-income on environmental degradation in indonesia. *InternationalJournalofEnergyEconomicsandPolicy*, 11(1), 599-606.
- [40] Mullo, A. (2018). Universidad Nacional de Chimborazo. In Crecimiento Económico y medio ambiente: Aplicación de la curva ambiental de Kuznets para el Ecuador, periodo 1970-2015.
- [41] Nadal, A., & Aguayo, F. (2020). Los motores de la degradación ambiental "El modelo macroeconómico y la explotación de los recursos naturales de America Latina." CEPAL.
- [42] Nadimi, R., & Tokimatsu, K. (2017). Analyzing of Renewable and Non-Renewable Energy consumption via Bayesian Inference. *EnergyProcedia*, 142, 2773-2778.
- [43] Nathaniel, S., & Khan, S. A. R. (2020). The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries. *JournalofCleanerProduction*, 272, 122709.
- [44] Nathaniel, S. P., & Iheonu, C. O. (2019). Carbon dioxide abatement in Africa: The role of renewable and non-renewable energy consumption. *ScienceoftheTotalEnvironment*, 679, 337-345.
- [45] Novales, A. (2017). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). Universidad Complutense de Madrid, 58.
- [46] Nwaka, I. D., Nwogu, M. U., Uma, K. E., & Ike, G. N. (2020). Agricultural production and CO2 emissions from two sources in the ECOWAS region: New insights from quantile regression and decomposition analysis. *ScienceoftheTotalEnvironment*, 748, 141329.
- [47] Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018). Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado.
- [48] Our World in Data. (2019). Ecuador, perfil de país de CO2: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- [49] Ozcan, B., Tzeremes, P. G., & Tzeremes, N. G. (2020). Energy consumption, economic growth and environmental degradation in OECD countries. *EconomicModelling*, 84, 203-213.
- [50] Pandey, K. K., & Rastogi, H. (2019). Effect of energy consumption & economic growth on environmental degradation in India: A time series modelling. *EnergyProcedia*, 158, 4232-4237.
- [51] Perera, J. (2007). Una aproximación a la identificación y propagación de los shocks en una economía pequeña y abierta: El caso uruguayo. Fundación de Estudios de Economía Aplicada.
- [52] Pigou, A. (1920). The economics of welfare. University of Cambridge, 1-983.
- [53] Pinzón, D., & González, C. (2018). Curva De Kuznets Ambiental: Evidencia Empírica para Colombia 1971-2014. *UniversidadCatolicadeColombia*, 1-35.
- [54] Puig, I., Martínez, A., Vicuña, Z., Córdova, G., & Álvarez, P. (2018). Subsidios a los combustibles fósiles en Ecuador: diagnóstico y opciones para su progresiva reducción. *RevistadeLaRedIberoamericanadeEconomíaEcológica*, 28(1), 0087-0106.
- [55] Ramírez, V., & Antero, J. (2014). Evolución de las Teorías de Explotación de Recursos Naturales: Hacia la Creación de una nueva Ética Mundial. *LunaAzul*, 39, 291-313.
- [56] Rehman, M. U., & Rashid, M. (2017). Energy consumption to environmental degradation, the growth appetite in SAARC nations. *RenewableEnergy*, 111, 284-294.
- [57] Rentería, V., Toledo, E., Bravo, D., & Ochoa, D. (2016). Relación entre Emisiones Contaminantes, Crecimiento Económico y Consumo de Energía . El caso de Ecuador 1971-2010. *RevistaPolitécnica*, 38(1).
- [58] Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013). Environmental degradation, economic growth and energy consumption: Evidence of the environmental Kuznets curve in Malaysia. *EnergyPolicy*, 60, 892-905.
- [59] Saint Akadiri, S., Alola, A. A., Akadiri, A. C., & Alola, U. V. (2019). Renewable energy consumption in EU-28 countries: Policy toward pollution mitigation and economic sustainability. *EnergyPolicy*, 132(February), 803-810.
- [60] Sánchez, L., & Caballero, K. (2019). La curva de Kuznets ambiental y su relación con el cambio climático en América Latina y el Caribe: un análisis de cointegración con panel, 1980-2015. *RevistadeEconomíaDelRosario*, 22(1), 41.

- [61] Sarkodie, S. (2021). Environmental performance, biocapacity, carbon & ecological footprint of nations: Drivers, trends and mitigation options. *ScienceoftheTotalEnvironment*, 751, 141912.
- [62] Sarkodie, S. A., Adams, S., Owusu, P. A., Leirvik, T., & Ozturk, I. (2020). Mitigating degradation and emissions in China: The role of environmental sustainability, human capital and renewable energy. *ScienceoftheTotalEnvironment*, 719, 137530.
- [63] SENPLADES. (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural.
- [64] Sharif, A., Raza, S. A., Ozturk, I., & Afshan, S. (2019). The dynamic relationship of renewable and nonrenewable energy consumption with carbon emission: A global study with the application of heterogeneous panel estimations. *RenewableEnergy*, 133, 685-691.
- [65] Shirwani, R., Gulzar, S., Asim, M., Umair, M., & Al-Rashid, M. A. (2020). Control of vehicular emission using innovative energy solutions comprising of hydrogen for transportation sector in Pakistan: A case study of Lahore City. *InternationalJournalofHydrogenEnergy*, 45(32), 16287-16297.
- [66] Sinha, A., Shahbaz, M., & Balsalobre, D. (2017). Exploring the relationship between energy usage segregation and environmental degradation in N-11 countries. *JournalofCleanerProduction*, 168, 1217-1229.
- [67] Solíz, M., Durango, J., Solano, J., & Yépez, M. (2020). Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador 2020.
- [68] Ulucak, R., Danish, & Ozcan, B. (2020). Relationship between energy consumption and environmental sustainability in OECD countries: The role of natural resources rents. *ResourcesPolicy*, 69(March), 101803.
- [69] Uquillas, A., & Gonzalez, C. (2017). Modelo Macro para Pruebas de Tension de Riesgo de Credito de Consumo en el Sistema Financiero Ecuatoriano. *RevistadeAnálisisEstadístico"Analitika"*, 14.
- [70] Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). Our Ecological Footprint: reducing human impact on the earth. Isla de Gabriola, Canadá: New Society Publishers, 1(7).
- [71] Wang, J., & Dong, K. (2019). What drives environmental degradation? Evidence from 14 Sub-Saharan African countries. *ScienceoftheTotalEnvironment*, 656, 165-173.
- [72] Waqih, M. A. U., Bhutto, N. A., Ghumro, N. H., Kumar, S., & Salam, M. A. (2019). Rising environmental degradation and impact of foreign direct investment: An empirical evidence from SAARC region. *JournalofEnvironmentalManagement*, 243(May), 472-480.
- [73] Yue, S., Shen, Y., & Yuan, J. (2019). Sustainable total factor productivity growth for 55 states: An application of the new malmquist index considering ecological footprint and human development index. *Resources,Conservation&Recycling*, 146(December 2018), 475-483.
- [74] Žebryte, I., & Villegas, L. (2016). La teoría del refugio de contaminación: Efectos de la inversión extranjera directa a escala local en Chile. *Jurídicas*, 13(1), 24-40.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Clima organizacional en empresas hoteleras de México mediante Modelo de Ecuaciones Estructurales

Organizational climate in México hotel companies through Structural Equations Model

Virginia Guadalupe López-Torres  ¹ | Luis Ramón

Moreno-Moreno  ¹ | Angélica Montaña-Armendáriz  ²

| Juan Carlos Pérez-Concha  ²

¹Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, de la Universidad Autónoma de Baja California

²Departamento de Economía, del Área Interdisciplinaria de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Correspondencia

Virginia Guadalupe López-Torres,
Profesora-investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California.
Email: virginia.lopez@uabc.edu.mx

Fecha de recepción

Octubre 2023

Fecha de aceptación

Diciembre 2023

RESUMEN

En este estudio se investigó el impacto de la percepción de capacitación, experiencia e igualdad en el clima organizacional de empresas hoteleras de Cancún, Los Cabos, Nuevo Vallarta y Tecate, por medio de escalas diseñadas a partir de revisión literaria, conocimiento del contexto y 718 encuestas a empleados de hoteles. Se confirmó la validez convergente y discriminante de las variables latentes, cuyas relaciones se probaron utilizando modelos de mínimos cuadrados parciales (PLS) para formular un modelo de ecuaciones estructurales. Los resultados indican que los constructos: capacitación, experiencia e igualdad afectan positivamente el clima organizacional, ya que explican el 51.5% de su varianza; la capacitación tiene un efecto moderado en experiencia y un efecto sustancial en igualdad. El estudio contribuye al conocimiento de las relaciones entre clima organizacional y los constructos; es original, al investigar factores que influyen en el clima organizacional de empresas hoteleras..

Palabras clave: Capacitación. Clima organizacional. Empresas hoteleras. Mediación. PLS.

Códigos JEL: L83. C51. M29

ABSTRACT

In this study the impact of perception on training, experience, and equality in the organizational environment from the hotel companies on Cancun, Los Cabos, Nuevo Vallarta and Tecate are researched, by means of levels designed based on literary revision, context knowledge, and 718 surveys to hotel employees. The convergent and discriminant validity of the latent variables is confirmed, whose relationships were tested using a Partial Least Squared (PLS) model in order to formulate a structural model equation. The results indicate that the constructs: training, experience and equality positively affect the organizational climate, since they explain a 51.5% of its variance; training has a moderate effect in experience and a substantial effect in equality. This study contributes to the knowledge of the relationship amongst organizational climates and the constructs; it is authentic, by researching factors that influence the organizational climate in hotel companies.

Keywords: Hotel companies. Mediation. Organizational climate. PLS. Training. JEL codes: L83. C51. M29.

1 | INTRODUCCIÓN

En el periodo de 2009 a 2019, el sector turismo -a nivel mundial- experimentó un notorio incremento del producto interno bruto (PIB) pasando del 5.8 a 9.17% este último equivalente a 4.7 billones de dólares (Organización Mundial de Turismo, 2022). En México, los datos del Censo Económico 2019 registraron más de 780 mil unidades económicas relacionadas con actividades turísticas (16.4% del total nacional), las cuales aportaban 8.7 de cada 100 pesos producidos por la economía nacional, representando un 8.7% del PIB. Este sector emplea a 4.3 millones de trabajadores (8.6% del total), de los que laboran en hoteles 57% se desempeña en actividades de hospedaje, 27% en restaurante, 7.2% en tareas de apoyo a los negocios, 4.2% en bar, 3.2% en spa, 0.4% en centros nocturnos y 0.2% en agencias de viajes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021). Como ilustran los datos, el sector turismo emplea a un importante número de personas, sin embargo el personal hotelero y gastronómico asume figuras de organización y de lucha semejantes a las que ejercen los obreros de otros sectores económicos, ya que comparten experiencias de explotación y precarización, donde la propina es un factor de empobrecimiento que resalta su condición proletaria (Yáñez, 2021); específicamente sus condiciones laborales muestran signos de precariedad laboral en las dimensiones: económica, normativa y de seguridad laboral (Méndez, Vargas y Román, 2021).

También este sector se caracteriza por sus condiciones y trato laboral en distintos territorios del mundo; en algunos casos las personas ven como se les niega un puesto de trabajo, mientras en que en otros se les contrata para confinarlas a determinadas ocupaciones, se les ofrece un salario más bajo por razón de su sexo, religión o color de su piel, independientemente de sus capacidades o que cubran los requisitos para el puesto de trabajo (Organización Internacional del Trabajo, 2003).

Ante escenarios como el planteado, se reconoce que el clima organizacional (al interior de cualquier empresa) genera armonía por lo que, al ser positivo, es casi seguro que el desempeño del personal será el deseado (Hernández y Cisneros, 2022); de ahí la relevancia de crear y mantener un clima propicio para la productividad. Es importante señalar que la literatura da cuenta de numerosos estudios sobre el clima laboral, en los cuales se definen y miden de diferentes formas, empero no existe un acuerdo generalizado acerca de su significado y el alcance. Por ello, el presente estudio tiene el propósito de explicar el clima organizacional a partir de la capacitación, la experiencia personal e igualdad percibidas por los empleados de empresas de hospedaje. Para ello la estructura del artículo se organiza en términos temáticos. Primero se presenta el soporte teórico de cada una de las variables, luego se describe la metodología, posteriormente el análisis del modelo estructural para finalizar con las conclusiones.

2 | REVISIÓN DE LA LITERATURA.

2.1 | Clima organizacional.

El clima organizacional se valora a partir de la percepción (opinión) que tienen los colaboradores acerca del medio ambiente físico y humano de las instalaciones y el entorno donde desempeñan su jornada laboral. Se reconoce que el clima organizacional es afectado por condiciones de los puestos de trabajo, como: confort, compañerismo y competitividad sana, sistemas de compensación laboral

justo que promueva la retención de personal y el mejoramiento de la calidad del servicio, a través de remuneraciones superiores y retribuciones indirectas (Robles, Alvíter y Martínez, 2020; Macías y Vanga, 2021; Parra, Rocha y Durán, 2021).

El clima organizacional es un indicador de la calidad del ambiente de trabajo (Tavares, et al., 2021). De acuerdo con Cavalcante, Freire y dos Santos (2020) "el conjunto de sentimientos diversos que experimentan los empleados y sus consecuencias en el entorno laboral, conforma lo que se llama clima organizacional" (p.114). En tal sentido, es relevante medir los aspectos del trabajo percibidos, directa o indirectamente, por los trabajadores dado que éstos influyen en su motivación y comportamiento, lo que su vez afecta el desempeño del trabajador. Parra, Rocha y Durán (2021) estudiaron el clima organizacional en el sector hotelero de Cartagena, Colombia, en cuya descripción refieren que tiene un ambiente laboral complejo, destacan que los empleados trabajan bajo presión por lograr la excelencia y eficiencia en el manejo y control del servicio al cliente, tienen poca interacción entre compañeros, no existen tiempos de descanso o pausas activas, se incurre en trato irrespetuoso con compañeros, huéspedes y clientes, lo que ha enarecido el ambiente de trabajo que suele escalar y generar conflictos afectando la atención y -en consecuencia- la calidad en los servicios.

Cabe indicar que la hotelería enfrenta una serie de cambios y retos para mantener su competitividad y así atraer y retener a sus empleados; en este sector se observa una alta rotación voluntaria de personal (renuncias), lo que representa un incremento de los costos de contratación-reemplazo de personal. Principalmente los trabajadores renuncian por un clima organizacional adverso a sus expectativas, resultado de indicadores percibidos como negativos respecto a elementos culturales, capacidades organizativas, relaciones interpersonales y apoyo percibido (Domínguez, Lozano y Ramírez, 2020).

Para Brunet (2007) el clima organizacional se clasifica cómo explotador, paternalista, consultivo y participativo. Respecto del primer concepto, los empleados se ven como esclavos, se observa una total insatisfacción, la responsabilidad prevalece en los superiores en jerarquía; el paternalista se caracteriza por empleados que no reconocen sus logros, insatisfacción con el trabajo y raramente con sus semejantes y administrador; en el clima consultivo, se otorgan recompensas y castigos, se observan actitudes favorables y responsables ante el trabajo, la satisfacción es mediana; por último, en el clima participativo existe confianza, motivación por participar e implicación por el mejoramiento del trabajo y evaluación de rendimientos. Tipificar el clima es pertinente para modificarlo, a fin de entender que -acorde al tipo de clima organizacional- se influye en los resultados empresariales, particularmente su calidad, misma que afecta la satisfacción de los trabajadores y, por ende, su sentido de pertenencia. Debe puntualizarse que al hablar de clima organizacional se aborda un constructo dinámico, que demanda un enfoque empresarial proactivo, para asegurar la excelencia operacional y la competitividad (Tamayo, 2020).

Según Werther y Davis (2008), una compensación adecuada es un elemento esencial para mantener y motivar a los trabajadores dentro de la empresa, es decir los empleados deben recibir salarios y prestaciones apropiadas a cambio de la contribución de su productividad, de lo contrario se afecta de forma negativa el clima organizacional. En ocasiones, esta afectación es consecuencia de políticas públicas; a manera de ejemplo, Herrero, Cárdenas y López (2020), refieren que las reformas institucionales al mercado laboral español, incidieron en el clima laboral de las empresas y terminaron por incrementar el desempleo, resultado de cómo los agentes sociales asimilaban las reformas y las características productivas de la economía.

Recientemente en México se emitió la NOM-035-STPS-2018 "Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención", la cual señala la necesidad de valorar el clima organizacional de forma obligatoria por todas las empresas, como medida preventiva y de seguimiento que permita tener un diagnóstico (Diario Oficial de la Federación, 2018). Con esta norma se busca eliminar el estrés laboral, ya que se reconoce que el clima organizacional puede afectar la salud mental del trabajador por medio del estrés. Por medio de esta NOM se emiten recomendaciones de acciones específicas que permitan crear un óptimo clima organizacional, aunque para ello se deben modificar ciertas conductas del personal (Dodero y Trolil, 2021).

2.2 | Capacitación.

Para obtener la literatura previa en el tema de investigación, se realizó una revisión bibliométrica identificando los estudios ya existentes que vinculen las variables clima organizacional y capacitación. La búsqueda se llevó a cabo en la base de datos Scopus, en el periodo 2015-2021; como algoritmo de búsqueda se utilizó [capacitación y clima organizacional] or [training and organizational climate], el resultado arrojó solo el estudio de Veloso et al. (2015), a partir del cual se infiere la pertinencia del presente trabajo. También se procedió a buscar estudios que analicen por separado los temas de capacitación y clima organizacional; a continuación, se presenta una descripción de los más relevantes, empezando por los enfocados en capacitación y se continúa con los que analizan clima organizacional.

En general, la capacitación es la respuesta a la obsolescencia; ante la dinámica de los procesos productivos se tiene la necesidad de contar con personal calificado, de ahí que las empresas capaciten a su personal para actualizar sus conocimientos en nuevas técnicas y métodos de trabajo que garanticen eficiencia (González, 2017). La capacitación también es el instrumento para acceder a nuevo conocimiento, considerando que los procesos cambian al introducir nueva tecnología y al buscar la mejora continua, la empresa debe y busca desarrollar una cultura organizacional de aprendizaje. Para Santos et al. (2021), los trabajadores asisten a cursos de capacitación, con la intención de aprender y desarrollar habilidades que puedan aplicar en el puesto que desempeñan.

Aranda (2021) describe a la capacitación como parte de las prestaciones laborales, pero también como un incentivo tangible al asignar un pago por hora de instrucción a los trabajadores que dictan cursos, praxis que incrementa el aprendizaje organizacional; también constituye un incentivo que la empresa capacite a sus trabajadores asumiendo el costo, reconociendo a los empleados que se actualizan continuamente, al promocionarles para ocupar puestos más especializados y mejor remunerados.

En la práctica es común que se confundan algunos términos; en tal sentido, con referencia en (González, 2017) es conveniente señalar que el entrenamiento, prepara al trabajador para que desempeñe una función; el adiestramiento, es el proceso mediante el cual se estimula al trabajador a incrementar sus conocimientos, destrezas y habilidades; mientras que la capacitación, es la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo del individuo en el desempeño de una actividad. Aun cuando entrenamiento, adiestramiento y capacitación son estrategias de igual importancia, dada su contribución a la generación de productividad y al desarrollo de competencias en los trabajadores, muchas veces las empresas ofertan capacitación sólo para cumplir con el ordenamiento señalado el Artículo 153-A de la Ley Federal del Trabajo.

Desde el punto de vista de una estrategia empresarial, la capacitación es una herramienta poderosa, que debe planificarse a partir de un diagnóstico de necesidades que generen información objeti-

va que permita definir contenidos, métodos y formas de enseñanzas adecuados (Agüero, 2021); lo anterior implica que debe evaluarse, lo que constituye un proceso de seguimiento que debe recuperar evidencias tangibles de su impacto en el desempeño de las organizaciones (Reyes, Pontones y Rubino, 2009; López, Reyes y Molina, 2017).

Al ser parte de un aprendizaje constante y sistemático en el proceso laboral que aumenta las competencias y capacidad del personal (Agüero, 2021), la capacitación es una inversión que beneficia tanto a la empresa como a sus trabajadores. El beneficio a la empresa está dado por el incremento a la productividad y eficiencia como resultado de contar con personal calificado y por transitar de la mano de obra a la mente de obra. Además, la capacitación que se proporciona a los trabajadores es un gasto indispensable, y por ende deducible. De acuerdo con Saavedra y Camarena (2020), la capacitación se concentra en los trabajadores de grandes empresas, en tal sentido se limita -de forma directa- el desarrollo de los trabajadores y -de forma indirecta- a la productividad de las empresas pequeñas y medianas.

En el caso específico del turismo, la capacitación de los actores locales es clave para el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores afines a su sostenibilidad, como detonante de un ejercicio armonioso de las organizaciones con el entorno donde actúan (Vargas y Porraspita, 2012). En una empresa hotelera, la capacitación debe enfocarse en el desarrollo de ventajas competitivas a partir de la calidad del servicio como valor agregado, para ello el negocio debe reconocer sus ventajas competitivas y tener la capacidad de diagnosticar las brechas (gap) entre los trabajadores para diseñar -estratégicamente- procesos de capacitación que conduzcan a responder (satisfactoriamente) las exigencias de los clientes (Reyes, Pontones y Rubino, 2009).

2.3 | Experiencia personal

Hablar de percepción individual, también implica abordar las representaciones sociales colectivas (Rodríguez, et al., 2020); para el presente, estudio la percepción acerca de las condiciones de trabajo, incluyendo jornada laboral, salarios (si son justos y equitativos), prestaciones y condiciones del entorno de trabajo en su conjunto, constituyen el ambiente de trabajo (Hernández y Cisneros, 2022), a partir del cual el empleado vive una experiencia personal y (acorde a sus creencias) recrea una percepción; de ahí la pertinencia para que desde el diseño de los procesos y de los puestos de trabajo se consideren los potenciales riesgos a fin de poder prevenirlos, reconociendo que el principal desafío radica en que la seguridad y salud en el trabajo sea incorporada en el diseño de los productos y servicios, en las etapas de producción, comercialización y gestión ambiental, a fin de que el empleado viva una grata y fructífera experiencia personal al ejercer su puesto (Hery y Malenfer, 2020).

En general, el trabajador del sector turismo tiene la percepción de que los puestos de trabajo en esta actividad son precarios, marcados por bajos niveles de formación, a pesar de ello permanecen en estos puestos por encontrar ventajas a nivel económico, de estatus, flexibilidad y autonomía (Obispo y Pedraza, 2021), a lo cual habría que agregar localización y residencia. Poulston (2009) documentó los comentarios de los empleados sobre prácticas injustas, poco éticas e ilegales en sus lugares de trabajo, por lo que concluye que las condiciones de trabajo experimentadas por los participantes en hostelería indican insatisfacción con su salario, con sus supervisores y con sus condiciones de trabajo en general.

Damiani y Batista (2013) refieren qué son los hombres quienes ocupan cargos gerenciales y puestos de mayor responsabilidad en las empresas turísticas, hechos que impactan la experiencia personal de las mujeres y ven limitada su carrera profesional.

En general, con base en los resultados de su estudio, Duman et. al. (2006) concluyen que sus sujetos de análisis evalúan de forma negativa las condiciones laborales en el sector turismo de Turquía, dado que es común que el trabajo se desarrolle en jornadas extenuantes, cuya duración (en tiempo) supera a la jornada establecida en el contrato, así como en días (Jones, et al., 2020).

Sin embargo, las empresas deben reconocer que son las condiciones laborales en el lugar de trabajo, el medio para mejorar algunos aspectos de la salud y el bienestar no solo de los empleados en general, sino también de sus hijos, dado que la experiencia personal en la jornada del trabajo, suele afectar la vivencia de todo el día; por tanto, reducir las horas de trabajo o aumentar la flexibilidad laboral, puede mejorar los resultados del sueño y del desempeño, de esta manera el mejorar las condiciones laborales en los lugares de trabajo contribuye en la salud y bienestar de los padres que trabajan (Suto, et al., 2022). Pero son las condiciones del contexto del turismo las que suelen impactar en una experiencia negativa; por ejemplo, la estacionalidad que en temporada alta implica una mayor demanda de trabajo, lo que genera estrés y desgaste físico; pero en temporada baja la actividad laboral se reduce drásticamente, situación que provoca recortes de personal y un incremento del desempleo, factores que ocasionan incertidumbre e inseguridad laboral (Méndez, Vargas y Román, 2021).

2.4 | Igualdad

Desde lo jurídico, Sheppard (2012) describe la evolución de la igualdad; en sus inicios este concepto se enfocaba en imponer la igualdad de trato, luego incluyó la discriminación desde prácticas laborales aparentemente neutras, recientemente ha integrado la desigualdad sistémica en el mundo del trabajo. La igualdad -en una primera dimensión- refiere a la abolición de privilegios y la consagración de igualdad de derechos de todos los individuos, cualquiera sea su origen y condición de género, nacionalidad, edad, territorio y etnia; la segunda dimensión se refiere a la distribución de recursos en la sociedad (Bárcena y Prado, 2010).

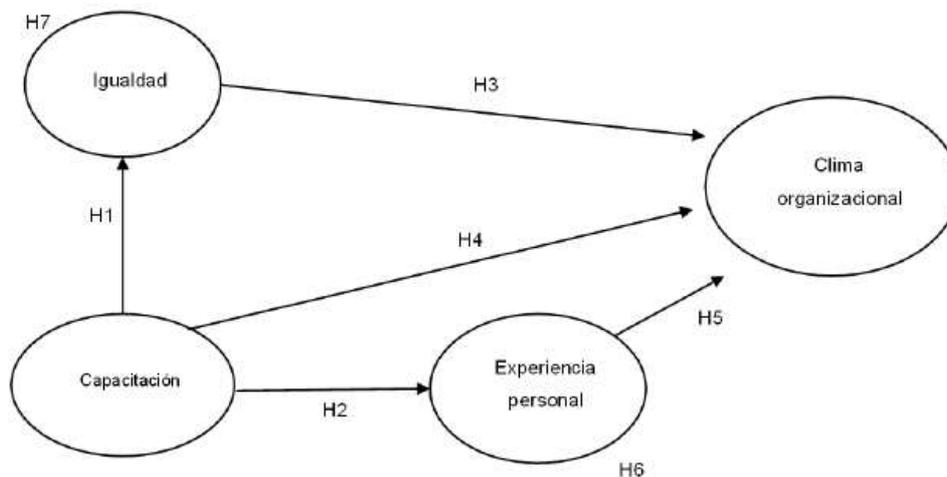
Los trabajadores que disfrutan de igualdad de trato y de igualdad de oportunidades mejoran su autoestima y motivación; cabe mencionar que la igualdad de trato, consiste en eliminar cualquier tipo de discriminación, la meta es que todo lugar de trabajo sea punto de partida estratégico para erradicar la discriminación en la sociedad; mientras que la igualdad de oportunidades, refiere a los ascensos que todo trabajador (sin distinción) pueda aspirar (Organización Internacional del Trabajo, 2003).

Caballero (2009) argumenta que la desigualdad de trato perjudica más a la mujer, ante la conciliación o la maternidad puede surgir por la denegación de vacaciones pagadas, por las modificaciones en permiso para cuidado de hijos o por la denegación de una baja de maternidad, entre otros motivos. En España, la Ley Orgánica para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres busca se respete la igualdad de oportunidades y de trato entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo.

El concepto amplio de igualdad refiere que "todos los seres humanos, sin distinción de raza, credo o sexo tienen derecho a perseguir su bienestar material y su desarrollo espiritual en condiciones de libertad y dignidad, de seguridad económica y en igualdad de oportunidades" (Organización Internacional del Trabajo, 2011, p.78). Cabe destacar que la mayoría de los estudios de igualdad tienen enfoque de género, en específico el análisis de la igualdad en el trabajo compara la situación existente entre hombres y mujeres (Martín y Navarro, 2015; Pérez, 2016). Para Bárcena (2022) es necesario alcanzar la igualdad para lograr el crecimiento.

Con base en estos referentes teóricos se plantea el modelo de investigación (figura 1). Las hipótesis a contrastar son: H1: La capacitación afecta positiva y significativamente a la igualdad; H2: La capacitación afecta positiva y significativamente a la experiencia personal; H3: La igualdad afecta positiva y significativamente al clima organizacional; H4: La capacitación impacta positiva y significativamente al clima organizacional; H5: La experiencia personal impacta positiva y significativamente al clima organizacional; H6: La experiencia personal impacta positiva y significativamente sobre el clima organizacional; H7: La relación directa entre capacitación y clima organizacional está mediada por la igualdad y H8: La relación directa entre capacitación y clima organizacional está mediada por experiencia personal.

Figura 1. Modelo de clima organizacional



Fuente: Elaboración propia con base en la literatura

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

Esta investigación se define como cuantitativa, no experimental, exploratoria; cuantitativa porque se pretende una medición e interpretación cuidadosa de la realidad objetiva por medio de una explicación del fenómeno por medio de un estudio predictivo a fin de establecer relaciones causales entre diversas variables; al no manipular las variables el diseño es no experimental por no exploratoria por ser un fenómeno poco estudiado en el contexto hotelero (Ramos, 2020; Müggenburg y Pérez, 2007; Souza, et al., 2007). Por medio de visitas in situ, se aplicó un cuestionario a empleados de una muestra representativa de empresas hoteleras.

El cuestionario se diseñó a partir del utilizado para el Censo Económico 2014 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En el instrumento se consideran aspectos asociados a: i) Características generales; ii) Operación (horas laborables, ingresos); iii) Vínculos entre la empresa y la sociedad; iv) Personal ocupado y trabajo familiar y, v) Impacto de pueblos mágicos. Los ítems son medidos con cinco posibilidades de respuestas tipo *Likert*.

El cálculo de la muestra se realizó tomando en cuenta el número de unidades económicas señalado por el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas [DENUE], (2016), a partir del cual se obtuvo una muestra estratificada con un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de ± 5 ; el levantamiento se realizó durante julio y agosto de 2018. La muestra se conforma por 718 empleados operativos de hoteles ubicados en las zonas turísticas anteriormente referidas. Acorde al tipo de análisis de datos, esta in-

vestigación se clasifica como explicativa por aplicar modelación de variables con ecuaciones estructurales. Asimismo, su diseño es no experimental, puesto que el estudio no involucró una manipulación deliberada de variables, las cuales son tomadas directamente del personal adscrito a un establecimiento hotelero. También, es transaccional porque los datos se recopilan en un solo momento; la investigación se realizó in situ, ya que los datos fueron recolectados directamente en el lugar de contacto con los sujetos de investigación.

Los estudios de clima organizacional son múltiples al igual que las definiciones utilizadas para su medición respectiva; sin embargo, dado el contexto de estudio y las particularidades de las empresas de hospedaje, se diseñó un nuevo instrumento, cuyos ítems son "nuevos" en términos de medición. La construcción de los ítems para medir las variables igualdad y experiencia, incluyen modelos de medición especificados como reflexivos con cuatro y tres elementos respectivamente; mientras que las variables capacitación y clima organizacional tienen modelos de medición formativos. El cuadro 1 proporciona una descripción general de la redacción de todos los elementos que forman parte del modelo de medida.

Con respecto al análisis de los datos, se aplicó modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), dada su utilidad para explorar y predecir modelos, así como por su aporte a las teorías que se encuentran en etapas tempranas del desarrollo (Henseler, Hubona y Ray, 2016). La estimación del modelo se sustenta en datos de cuatro localidades: Cancún, Los Cabos, Nuevo Vallarta y Tecate.

Cuadro 1. Ítems del modelo

Capacitación (CAPA) - Formativo	
CAPA_V2	Recibió algún curso de capacitación inicial cuando ingresó a trabajar
CAPA_V6	Recibe capacitación y actualizaciones periódicas de cómo mejorar su trabajo
CAPA_V8	Ha recibido capacitación para manipular equipo, herramientas, líquidos o químicos que puedan causarle daños (golpes, cortaduras, intoxicación, quemaduras, etc) pero que debe usar al realizar sus tareas
Clima organizacional (CLIMA) - Formativo	
CLIMA_V2	Las tareas que desempeña están establecidas por escrito
CLIMA_V15	En la empresa, se fomentan las actividades culturales y deportivas
CLIMA_V18	Se le cambia su horario de trabajo sin avisarle
Experiencia personal (EXP) - Reflectivo	
EXP_V1	Trabaja usted bajo presión constante a ritmo acelerado o muy rápido
EXP_V2	Ha sentido temor a ser despedido por no completar sus actividades a tiempo
EXP_V6	Los jefes reciben un mejor trato que sus subordinados
Igualdad (IGUALDAD) - Reflectivo	
IGUALDAD_V1	Existe una política sobre no discriminación
IGUALDAD_V2	Existe una política de igualdad laboral
IGUALDAD_V3	Se aplica un código de ética y conducta
IGUALDAD_V4	Existen mecanismos para prevenir y/o atender prácticas de discriminación laboral

Un total de 718 encuestados calificaron las preguntas relacionadas con los ítems en una escala tipo Likert de 5 puntos, donde un valor de 5 siempre representa el mejor juicio posible y un valor de 1 lo contrario. Se utilizó el software SmartPLS v3 de Ringle, Wende y Becker (2015) para el análisis de datos. En tal sentido, considerando que la regresión parcial más compleja del modelo de ruta tiene cuatro variables independientes (es decir, el modelo de medición re-

fectiva de IGUALDAD) y que según las estadísticas de ponencias sugeridas de tamaño de muestra indican que debe ser lo suficientemente grande como para estimar el modelo de ruta PLS, en concreto con un valor R² de 0,25, un nivel de potencia del 80 % y un nivel de significancia del 1 %, se necesitarían tan solo 58 observaciones, por lo que la muestra de tamaño 718 cumple con los requisitos (Hair, et al., 2017).

Además, los diagramas de caja de diagnóstico por medio de IBM SPSS Statistics revelan observaciones influyentes, pero no valores atípicos. Finalmente, los valores de asimetría y curtosis, proporcionados por la vista de datos de SmartPLS 3, muestran que todos los indicadores están dentro del rango aceptable de 1 y +1.

3.1 | Estimación del modelo

La estimación del modelo utiliza el algoritmo PLS-SEM, el esquema de ponderación de la ruta con un máximo de 300 iteraciones y los criterios de configuración predeterminados en el software SmartPLS 3. A continuación se presenta la evaluación de los modelos de medición formativos y reflexivos de los constructos.

3.2 | Evaluación del modelo de medición reflexivo

La evaluación de los resultados de PLS-SEM comienza con una evaluación de los modelos de medición reflexivo (es decir, experiencia e igualdad), cuyos resultados se muestran en la tabla 2. Se encontró que los dos modelos de medición reflexiva cumplen con los criterios de evaluación, en específico todas las cargas externas están por encima de 0.70 (Hair, et. al., 2010), lo que indica que todos los indicadores exhiben un nivel suficiente de confiabilidad (es decir, > 0,50). Además, todos los valores de AVE están por encima de 0.50, lo que respalda la validez convergente de las medidas (Hair, Howard y Nitzl, 2020). La confiabilidad compuesta tiene valores de 0.845 y 0.897, claramente por encima del nivel mínimo esperado de 0.70 (Manley, et al., 2020). Además, los valores del alfa de Cronbach son de 0.728 y 0.828, lo que es aceptable (Máñez y Vargas, 2019).

Cuadro 2. Evaluación modelo de medición reflexivo

Variable	Indicadores	Validez convergente		Fiabilidad de consistencia interna		
		Cargas	AVE	Fiabilidad compuesta	Rho A	Alfa de Cronbach
		>0.70	>0.50	>0.70	>0.70	>0.70
Experiencia	EXP_V1	0.817	0.645	0.845	0.737	0.728
	EXP_V2	0.805				
	EXP_V6	0.787				
Igualdad	IGUALDAD_V1	0.854	0.745	0.897	0.836	0.828
	IGUALDAD_V2	0.881				
	IGUALDAD_V4	0.786				

Finalmente, todos los valores de ρA superan el umbral de 0.70 (Galván y Esquinca, 2019). Estos resultados sugieren que las medidas de construcción de experiencia e igualdad, exhiben niveles suficientes de confiabilidad de consistencia interna. También se evaluó la validez discriminante utilizando el criterio HTMT, donde los resultados están por debajo del umbral conservador de 0.85 (cuadro 3). También se ejecutó bootstrapping procedure con 5000 muestras,

se usó la opción sin cambios de signo, prueba de dos colas con una significancia de 0.05. Los resultados muestran que ninguno de los intervalos de confianza de HTMT incluye el valor 1, lo que sugiere que todos los valores de HTMT son significativamente diferentes de 1 (Henseler, Ringle y Sarstedt, 2015). Por lo tanto, se concluye que el modelo reflexivo tiene validez discriminante.

Cuadro 3. Valores HTMT

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	2.5 %	97.5 %
Igualdad - Experiencia	0.424	0.423	0.327	0.510

3.3 | Evaluación del modelo de medición formativo

Como primer paso, se evalúa si los niveles críticos de colinealidad afectan sustancialmente las estimaciones de peso del indicador formativo. Se encontró que todos los valores VIF se encuentran por debajo del valor umbral de 5, lo que sugiere que la colinealidad no está en un nivel crítico (Máñez y Vargas, 2019). La prueba de la significancia de las ponderaciones de los indicadores se presenta en el cuadro 4; los resultados muestran que el peso de los indicadores es significativo, asimismo exhiben cargas estadísticamente significativas por encima del umbral de 0.50, brindando soporte para su contribución absoluta a los constructos (Hair, et. al., 2019). Los resultados de la evaluación del modelo de medición reflexiva y formativa, sugieren que todas las medidas de construcción exhiben ni-

veles satisfactorios de confiabilidad y validez; por lo tanto, se puede proceder con la evaluación del modelo estructural.

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS- MODELO ESTRUCTURAL

4.1 | Valores de inflación de la varianza [VIF]

Para verificar la inexistencia de multicolinealidad, se revisaron los valores de inflación de la varianza del modelo.

En este caso se recomienda que los valores VIF sean menores de 3 (Hair et al., 2019), pero ninguno de los valores VIF de los constructos superó dicho punto de corte [Capacitación-clima organizacional, VIF=1.545; capacitación-experiencia personal, VIF= 1.000; capacitación-igualdad, VIF=1.000; experiencia personal-clima organizacional, VIF=1.183; igualdad-clima organizacional, VIF=1.516].

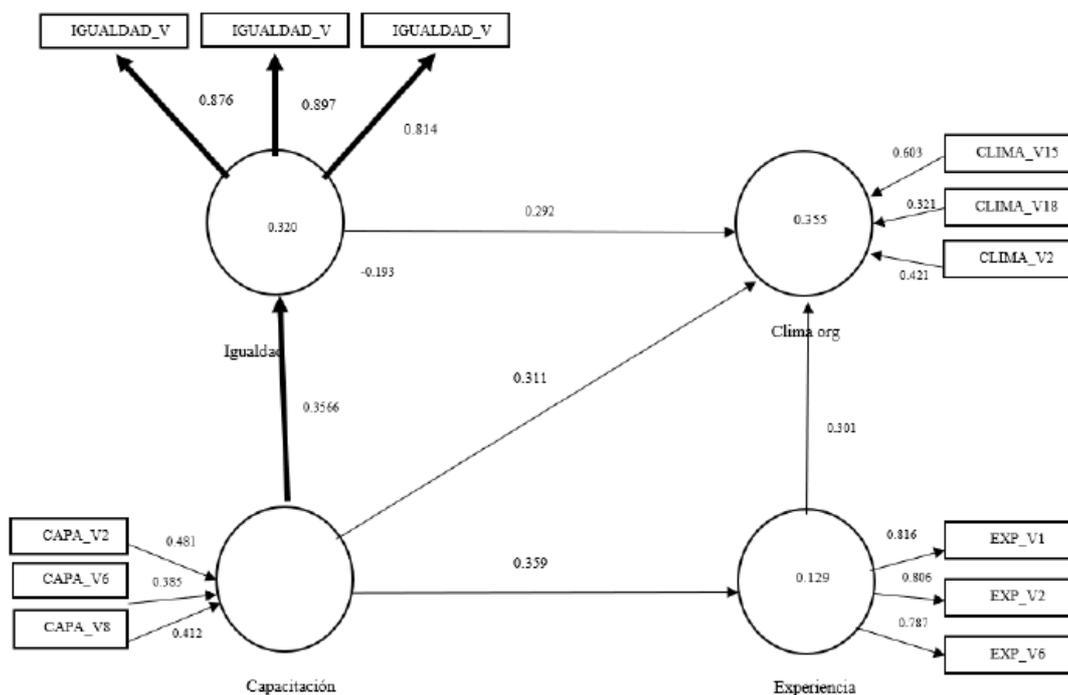
La serie de paths del modelo estructural, reflejan las relaciones propuestas entre las variables latentes, las cuales muestran las hipótesis de investigación que se postulan (Ringle et al., 2020). Además de los paths estructurales, en el modelo se revisan los coeficientes de determinación [R2] y los indicadores Q2. En la figura 2, se presenta el modelo contrastado de este trabajo de investigación, en el cual

se muestran los valores de los paths estructurales y los coeficientes de determinación R2. Los números en las relaciones de ruta representan los coeficientes de regresión estandarizados, mientras que los números que se muestran en los círculos de las variables latentes endógenas representan los valores de R2. Una evaluación inicial muestra que igualdad tiene un efecto moderado (0.328) en clima organizacional, seguido de experiencia (0.297) y capacitación (0.288); estos tres constructos explican el 51.5 % (es decir, el valor R2) de la varianza del constructo endógeno clima organizacional. Asimismo, se muestra que la capacitación tiene un efecto moderado (0.359) en experiencia, la cual explica en un 12.9 %. Por último, la capacitación también tiene un efecto, pero del tipo sustancial en igualdad, explicándola en 33.4 %.

Cuadro 4. Evaluación de modelo de medición formativo

Variable	Indicadores	VIF	Pesos (cargas)	Valor t	Valor P	IC 95 %	p<0.05
Capacitación	CAPA_V2	1.511	0.481 (0.835)	30.805	0.000	[0.780, 0.885]	Sí
	CAPA_V6	1.525	0.385 (0.798)	25.854	0.000	[0.737, 0.855]	Sí
	CAPA_V8	1.175	0.412 (0.707)	18.763	0.000	[0.628, 0.776]	Sí
Clima organizacional	CLIMA_V2	1.291	0.421 (0.760)	23.914	0.000	[0.696, 0.820]	Sí
	CLIMA_V15	1.288	0.603 (0.856)	28.263	0.000	[0.788, 0.906]	Sí
	CLIMA_V18	1.049	0.321 (0.510)	5.766	0.000	[0.341, 0.681]	Sí

Figura 2. Modelo estructural contrastado



Fuente: Elaboración propia con base en la literatura

Como se presenta en el cuadro 5, se validan las hipótesis postuladas (en forma directa). Los resultados indican que en el contexto estudiado la capacitación afecta positiva y significativamente a la igualdad [0.566, $t=19.716$], a la experiencia personal [0.359, $t=8.544$] y al clima organizacional [0.311, $t=7.839$]. Además, eviden-

cian que la igualdad afecta directa, positiva y significativamente al clima organizacional [0.292, $t=7.814$], y la experiencia personal impacta positiva y significativamente al clima organizacional [0.301, $t=5.380$].

Cuadro 5. Resultados del modelo estructural

Hipótesis	Coficiente de path	Valor t^{***}	Decisión
H1: La capacitación afecta positiva y significativamente a la igualdad	0.566	19.716	No rechazo
H2: La capacitación afecta positiva y significativamente a la experiencia personal	0.359	8.544	No rechazo
H3: La igualdad afecta positiva y significativamente al clima organizacional	0.292	7.814	No rechazo
H4: La capacitación impacta positiva y significativamente al clima organizacional	0.311	7.839	No rechazo
H5: La experiencia personal incide positiva y significativamente sobre el clima organizacional	0.301	5.380	No rechazo

4.2 | Nivel de predicción del modelo

El indicador Q^2 de Stone Geisser permite determinar el nivel de predicción del modelo estructural; cuando dicho indicador exhi-

be valores mayores a cero, se afirma que el modelo tiene la capacidad de predecir (Barroso et al., 2010; Chin, 2010). En este trabajo de investigación, los valores Q^2 de las variables endógenas son mayores a cero; lo que evidencia la relevancia predictiva del modelo propuesto (ver cuadro 6).

Cuadro 6 Indicadores Q^2 del modelo

Constructo	SSO	SSE	$Q^2 (=1-SSE/SSO)$
Capacitación	2154.000	2154.000	0
Clima organizacional	2154.000	1605.700	0.255
Experiencia personal	2154.000	1985.927	0.078
Igualdad	2154.000	1646.291	0.236

4.3 | Mediación

El análisis de mediación contrasta las hipótesis H6; de esta manera, la relación directa entre capacitación y clima organizacional está mediada por la experiencia personal y H7 La relación directa entre capacitación y clima organizacional está mediada por igualdad. Los resultados de efecto directo, efectos indirectos y efectos totales se pueden apreciar en el cuadro 7, todos ellos significativos y con signo positivo. En tal sentido, se puede concluir que igualdad y experiencia personal median la relación entre capacitación y clima organizacional, en ambos casos la mediación es complementaria (Hair, et. al., 2019).

4.4 | Discusión

El clima organizacional es un aspecto relevante para la salud mental de los trabajadores (Flores, et al., 2023) lo que lleva a los

directivos a considerar su pertinencia en la gestión de recursos humanos. Como se mencionó, este trabajo analiza la influencia de la capacitación, experiencia personal e igualdad sobre el clima organizacional, en tal sentido, resulta innovador dado que, de acuerdo a la revisión realizada, no existen estudios que indaguen sobre el efecto directo e indirecto de las variables mencionadas sobre el clima organizacional. Se plantearon cinco hipótesis, la primera de ellas plantea que la capacitación afecta positiva y significativamente a la igualdad, la cual fue validada. En el contexto estudiado la capacitación se manifiesta en mayor grado en la percepción del trabajador de la importancia de recibir algún curso de capacitación inicial cuando ingresó a trabajar por parte de la empresa, mientras la igualdad se despliega en mayor grado en el reconocimiento del trabajador de que existe una política de igualdad laboral.

También se postuló que la capacitación afecta positiva y significativamente a la experiencia personal, nuestros hallazgos lo evidencian.

En el contexto de estudio la experiencia personal se despliega en mayor grado en el trabajo bajo presión constante a ritmo acelerado o muy rápido que ejerce el empleado hotelero. Además, se planteó que la capacitación influye directa, positiva y significativamente en el clima organizacional. Nuestros hallazgos evidencian lo anterior. En el contexto estudiado el clima organizacional se refleja fuertemente en la importancia que tiene para el trabajador que, en la empresa, se fomentan las actividades culturales y deportivas.

Además, se postuló que la experiencia impacta positiva y significativamente en el clima organizacional. Los resultados confirman lo anterior en el entorno hotelero mexicano. Este hallazgo coincide con Ávila (2019), quien señala que una buena experiencia del empleado mejora el clima organizacional, dando energía e inspiración, facilitando el trabajo, y aportando valor e impacto en la vida del empleado. Los resultados confirman la postulación de que la igualdad influye positiva y significativamente sobre el clima organizacional. También se validaron las hipótesis de mediación.

Cuadro 7. Análisis de mediación

	Efecto directo	Valor t	significación p<0.05
Capacitación - Clima organizacional	0.311	7.777	0.000
Efecto indirectos			
Capacitación - igualdad - Clima organizacional	0.165	7.262	0.000
Capacitación - experiencia personal - Clima organizacional	0.108	3.888	0.000
Efectos totales			
Capacitación - Clima organizacional	0.584	18.559	0.000

5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Los resultados permiten concluir que -como parte de un clima organizacional positivo- los empleados valoran la capacitación, en particular aquella que se proporciona al incorporarse a la empresa, la que se le proporciona para actualizarse e incide en la mejora de su trabajo y le provee habilidades para prevenir la ocurrencia de riesgos de trabajo al manipular equipo, herramientas, líquidos o químicos. Asimismo, los resultados muestran que la experiencia personal de los trabajadores se construye a partir de una percepción donde el trabajo se realiza bajo presión constante a ritmo acelerado, que dada la temporalidad del turismo siente que en cualquier momento podría ser despedido como resultado de no alcanzar las metas de productividad de su puesto; por último, señalan la existencia de un trato diferenciado que favorece a los jefes.

A pesar de la percepción sobre la experiencia personal respecto a la variable igualdad, los trabajadores parecen reconocer los esfuerzos de las empresas hoteleras al tener políticas de no discriminación e igualdad laboral, un código de ética y conducta y mecanismos para prevenir y/o atender prácticas de discriminación laboral; es decir, pareciera que se vive una transición y se tienen los elementos administrativos para una gestión de personal adecuada, acorde al contexto actual. Como se mencionó, en este análisis se utiliza una nueva escala para valorar el clima organizacional, una versión corta que valora si las tareas de los puestos se encuentran establecidas por escrito, si se fomentan las actividades culturales y deportivas y si su jornada de trabajo (respecto al turno) se cambia de horario sin poner en conocimiento al trabajador. Estos ítems, acorde a los resultados del modelo de medida indican que miden de forma válida la variable, en tal sentido el presente trabajo aporta una nueva forma de medir este constructo. El estudio contribuye al conocimiento de las relaciones entre clima organizacional, capacitación, experiencia personal e igualdad, confirmando que el clima organizacional es explicado a partir de la capacitación, cuya relación es mediada por las variables experiencia personal e igualdad. Estos resultados amplían la comprensión del clima organizacional en el sector hotelero, genera nuevo conocimiento para los tomadores de decisiones, sobre las estrategias y acciones a aplicar a fin de generar un clima organiza-

cional positivo. El estudio es original al investigar nuevos factores que influyen en el clima organizacional de empresas hoteleras en México. Como futura línea de investigación, el presente estudio debería replicarse en otros territorios turísticos a fin de corroborar los resultados y valorar si se repiten los hallazgos de la investigación.

Como se mencionó, las variables estudiadas han cobrado tal relevancia que en México se tienen políticas públicas para su regulación, como la NOM-035-STPS-2018 para clima organizacional; la Ley Federal del Trabajo para capacitación y la Ley general para la igualdad entre mujeres y hombres para igualdad. Sin embargo, se trata de normas conocidas como softlaw o derecho blando, siendo necesario pasar estas normativas a hardlaw, ya que toda norma necesita un vínculo con el sistema de fuentes para que pueda desplegar los efectos que trae consigo el Derecho. Entonces, el gobierno por medio de leyes y reglamentos puede impulsar la observancia de un clima organizacional armonioso resultados de prácticas de capacitación e igualdad que hacen del trabajo una experiencia positiva, ello coadyuvaría a que la oferta de empleo de las empresas hoteleras sea competitiva.

Referencias bibliográficas

- [1] Agüero Torres, M. T. (2021). "La detección de las necesidades de aprendizaje: Base para un mejor impacto de la capacitación. Una experiencia con directivos empresariales". *Folleto Gerenciales*, 25(1), 18-28.
- [2] Aranda Arrese, W. M. (2021). "La influencia de los incentivos en la capacitación organizacional de una empresa de navegación aérea". *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 195-205.

- [3] Ávila Cárdenas, M. M. (2019). Experiencia del empleado. Una alternativa al clima organizacional para competir por el talento [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad Pontificia Comillas. Repositorio Institucional. Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales.
- [4] Bárcena, A. (2022). "Repensar el desarrollo a partir de la igualdad". *Trimestre Económico*, 89(355), 979-993.
- [5] Bárcena, A. y Prado, A. (2010). La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir. CEPAL. Disponible en .
- [6] Barros, C., Cepeda-Carrión, G. y Roldán, J. (2010). Applying Maximum Likelihood and PLS on Different Sample Sizes: Studies on SERVQUAL Model and Employee Behavior Model. En: Esposito Vinzi, V., Chin, W., Henseler, J., Wang, H. (eds.). *Handbook of Partial Least Squares. Springer Handbooks of Computational Statistics. Springer, Berlin, Heidelberg.* .
- [7] Brunet, L. (2007). El clima de trabajo en las organizaciones. Definición, diagnóstico y consecuencias. *México: Trillas*, pp. 33-37.
- [8] Caballero, S. S. (2009). "De la exigencia de igualdad salarial a la política social comunitaria de atención a la maternidad y la conciliación laboral y familiar: cuarenta años de promoción de la igualdad laboral por el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas". *Estudios de Economía Aplicada*, 27(3), 721-741.
- [9] Cavalcante Da Trindade, A., Freire Alves, G. H., y Dos Santos Souza, R. (2020). "Clima Organizacional: Fator de sucesso organizacional nas empresas exportadoras de frutas". *Revista Opara*, 10(3), 112-146.
- [10] Chin, W.W. (2010). How to Write Up and Report PLS Analyses. En: Esposito Vinzi, V., Chin, W.W., Henseler, J. y Wang, H., Eds., *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications*, Springer, Heidelberg, Dordrecht, London, New York, 655-690. .
- [11] Damiani, D. y Batista, L. (2013). Sematalhos: o caminho das mulheres para alcançarem o topo. Sao Paulo: Bain & Company.
- [12] Diario Oficial de la Federación (2018, OCTUBRE 23). NOM-035-STPS-2018, factores de riesgo psicosocial en el trabajo-identificación, análisis y prevención.
- [13] Dodero, C., y Troilo, F. (2021). "Conciliación vida laboral y familiar: impacto en el clima organizacional del área de ventas de una empresa prestadora de servicios de recursos humanos". *Documentos de Trabajo*, 785, 1-47.
- [14] Domínguez-Aguirre, L.R., Lozano-Jiménez, I., y Ramírez-Campos, Á.F. (2020). "El rol del conflicto trabajo-familia en la relación del clima organizacional y las intenciones de salida". *Cuadernos de Gestión*, 20(3), 87-97. DOI: 10.5295/cdg.181004ld
- [15] Duman, T., Tepeci, M., y Unur, K. (2006). "Mersin'de Yükseköğretim ve Orta Öğretim Düzeyinde Turizm Eğitimi Almakta Olan Öğrencilerin Sektörün Çalışma Koşullarını Algılamaları ve Sektörde Çalışma İsteklerinin Karşılaştırmalı Analizi". *Anatolia: Turizm Arastirmalari Dergisi*, 17(1), 51-69.
- [16] Elorza Guerrero, F. (2017). "Negociación colectiva y prolongación de la vida activa del trabajador: reflexiones a partir de la experiencia española y francesa". *Boletín mexicano de derecho comparado*, 50(149), 673-705.
- [17] Flores Urbáez, M., Alcívar Véliz, L. E., y Palma Sánchez, G. M. (2023). Clima organizacional y su relación con el síndrome de burnout en empresas ecuatorianas. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(3), 315-331
- [18] Galván, O. y Esquinca, A. (2019). "Alienación y satisfacción laboral en la industria de vestiduras automotrices: Caso Ciudad Juárez, Chihuahua". *Revista de estudios en contaduría, administración e informática*, 8(23), 1-23.
- [19] González Hernández, J. (2017). "Antecedentes sobre la preparación, capacitación y superación de los directivos del turismo en Cuba". *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 5(1), 37-46.
- [20] Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- [21] Hair, J. F., Ringle, C. M., y Sarstedt, M. (2011). "PLS-SEM: Indeed a silver bullet". *Journal of Marketing theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- [22] Hair, J., Black, W., Babin, B., y Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- [23] Hair, J., Howard, M. y Nitzl, C. (2020). "Assessing measurement model quality in PLSSSEM using confirmatory composite analysis". *Journal of Business Research*, 109, 101-110. .
- [24] Hair, J., Hult, G., Ringle, C., Sarstedt, M., Castillo-Apráiz, J., Cepeda Carrion, G. Et Al. (2019). *Manual de partial least squares structural equation modeling (pls-sem)* (2nd ed.). Terrassa, España: OmniaScience.
- [25] Henseler, J., Hubona, G. y Ray, P. (2016). "Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines". *Industrial Management & Data Systems*, 116, 2-20. .

- [26] Henseler, J., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2015). "A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. .
- [27] Henseler, J., Ringle, C. y Sinkovics, R. (2009). "The use of partial least squares path modeling in international marketing". *Advances in International Marketing*, 20, 277-320.
- [28] Hernández-Herrera, J. E., y Cisneros-Carrasco, J. M. (2022). "Perception of working environment in the Laboratory of the Bajío's National Medical Center". *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 60(3), 258-267.
- [29] Herrero, D., Cárdenas, L., y López Gallego, J. (2020). "¿Conduce la flexibilización a menor desempleo? Un análisis empírico del mercado laboral español". *Revista Internacional del Trabajo*, 139(3), 399-429.
- [30] Hery, M., y Malenfer, M. (2020). "Development of a circular economy and evolution of working conditions and occupational risks-a strategic foresight study". *European Journal of Futures Research*, 8(1).
- [31] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). INEGI: Censos Económicos. En INEGI Disponible en
- [32] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Disponible en
- [33] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Estadísticas a propósito del día mundial del turismo (27 de septiembre). Disponible en
- [34] Jones, B. W., Humphrey, R. A., Ramsey, C. A., Middlemas, S., y Spencer, K. (2020). "Working Conditions of Strength and Conditioning Coaches in New Zealand and the Pacific Islands". *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 28(7), 17-29.
- [35] López Boudet, Roberto, Reyes Vidal, Yadira, y Molina Álvarez, Ana Teresa. (2017). "Evaluación del impacto de la capacitación en directivos de instalaciones turísticas". *Ciencia, docencia y tecnología*, (54), 130-149.
- [36] Macías García, E.K., y Vanga Arvelo, M.G. (2021). "Clima organizacional y motivación laboral como insumos para planes de mejora institucional". *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), pp. 548-567.
- [37] Manley, S., Hair, J., Williams, R., y Mcdowell, W. (2020). "Essential new PLS-SEM analysis methods for your entrepreneurship analytical toolbox". *The International Entrepreneurship and Management Journal*.
- [38] Martín-Llaguno, M., y Navarro-Beltrá, M. (2015). "La segregación vertical y horizontal en las agencias de publicidad antes y después de la ley de igualdad de mujeres y hombres". *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 150, 113-150.
- [39] Máynez, A. y Vargas, M. (2019). Modelos de ecuaciones estructurales mediante mínimos cuadrados parciales: un ejemplo de su aplicación en el campo de las ciencias administrativas. En A. Máynez, y V. López, *La práctica de la investigación en las ciencias administrativas* (pp. 114-135), México: Pearson.
- [40] Méndez Sosa, M. Del C., Vargas Martínez, E. E., y Román Sánchez, Y. G. (2021). "Precariedad laboral en el sector hotelero. Caso de estudio: Chapultepec-Polanco de la Ciudad de México". *Compendium*, 24(46), 1-13.
- [41] Müggenburg Rodríguez V., M. C., & Pérez Cabrera, I. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4(1),35-38.
- [42] Obispo-Salazar, K., y Pedraza-Álvarez, P. L. (2021). "Inserción al mercado del trabajo informal en jóvenes del sector turismo". *Duazary. Revista de La Facultad de Ciencias de La Salud*, 18, 69-81. .
- [43] Organización Internacional del Trabajo (2003). La hora de la igualdad en el trabajo.
- [44] Organización Internacional del Trabajo (2011). La igualdad en el trabajo: un objetivo que sigue pendiente de cumplirse. Informe global con arreglo al seguimiento de la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo. *Conferencia Internacional del Trabajo*, Informe I (B). Ginebra.
- [45] Organización Mundial de Turismo (2022). Dashboard de datos turísticos de la OMT. Disponible en
- [46] Pannullo, R. (2020). The Struggle for Labor Equality in Minor League Baseball: Exploring Unionization. *ABA Journal of Labor & Employment Law*, 34(3), 443-476.
- [47] Parra, M., Rocha, G., y Durán, S. (2021). "Liderazgo como prospectiva del clima organizacional en el sector hotelero". *Revista de Ciencias Sociales*, 27(2), 217-227.
- [48] Pérez Fernández, F. (2016). "Evolución del pensamiento sobre la mujer en España desde finales del siglo XIX al siglo XXI: Romanticismo, mercado de trabajo, violencia e igualdad". *Revista Pensamiento Americano*, 9(16), 121-142.
- [49] Poulston, J. (2009). "Working conditions in hospitality: employees' views of the dissatisfactory hygiene factors". *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*. 10, 23-43.

- [50] Ramos Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3).
- [51] Reyes, M. A. R., Pontones, C. V. C. D., y Rubino, J. M. R. (2009). "Una Visión integral de la capacitación y su impacto en las organizaciones del turismo". *Retos Turísticos*, 8(1), 18-23.
- [52] Robles Acosta, C., Alvirer Rojas, L.E., y Martínez Rodríguez, E. (2020). "Burnout, cargas de trabajo y clima organizacional en trabajadores mexicanos en el contexto del COVID-19". *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(Special Issue 4), 115-130.
- [53] Rodrigues Soares, J. R., Larissa Paola Macedo, C. G., y Santiago Romo, R. (2020). "Mercado laboral desde la perspectiva de género: percepciones en el sector turístico español". *Revista Venezolana De Gerencia*, 25(92), 1478-1501.
- [54] Saavedra García, M. L., y Camarena Adame, M. E. (2020). "Las PYMEs lideradas por mujeres y la capacitación: un estudio exploratorio". *Small Business International Review*, 4(2), 1-17.
- [55] Santos, N.L., Pérez-Postigo, G., Lazo-Manrique, M., y Salazar-Leon, P. (2021). "Efectividad de técnicas participativas en talleres de capacitación para agricultores que manejan tecnologías agrícolas en zonas alto andinas de cotahuasi y valle del colca". *Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, (39), 60-76
- [56] Sheppard, C. (2012). "Normas antidiscriminatorias internacionales y desigualdad laboral: la igualdad, un concepto en expansión". *Revista Internacional Del Trabajo*, 131(1/2), 1-22.
- [57] Sousa, V. D., Driessnack, M. y Costa Mendes, I. A. (2007). Revisión de diseños de investigación resalantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. *Revista Latino-am Enfermagem*, 15(3).
- [58] Suto, M., Balogun, O. O., Dhungel, B., Kato, T., y Takehara, K. (2022). "Effectiveness of workplace interventions for improving working conditions on the health and wellbeing of fathers or parents: A systematic review". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph19084779>
- [59] Tamayo Mora, S. (2020). "Comunicación interna, clima organizacional y satisfacción laboral: una reflexión necesaria". *Folleto Gerenciales*, 24(3), 208-217.
- [60] Tavares Chiavone, F. B., Martins Rodrigues, C. C., De Lima Ferreira, L., De Oliveira Salvador, P. T., Dos Santos Bezerril, M. y Pereira Santos, V. E. (2021). "Clima organizativo en una Unidad de Cuidados Intensivos: percepción del equipo de enfermería". *Enfermería Global*, 20(62), 390-425.
- [61] Vargas Fernández, T., y Porraspita, D. A. (2012). "Sistema de gestión de la capacitación para el turismo sostenible". *Retos Turísticos*, 11(1), 1-9
- [62] Veloso-Besio, C., Cuadra-Peralta, A., Gil-Rodríguez, F., Quiroz-Cornejo, A., y Meza-Castro, S. (2015). "Workers training: Impact of a program based on positive psychology and social skills, on life satisfaction, job satisfaction and organizational climate". *Interciencia*, 40(11), pp. 736-743.
- [63] Werther, W.B., y Davis, K. (6ed). (2008). Administración de recursos humanos. *El capital humano de las empresas*. México. McGraw-Hill.
- [64] Yáñez Andrade, J. C. (2021). "Entre obreros y empleados. Los inicios de la lucha por el reconocimiento en la industria hotelera y gastronómica (1927-1949)". *Cuadernos de Historia*, 55, 163-189.

Normas para elaboración de artículos científicos

Título, autor (es) y filiación institucional

El título debe ser original, sintetizador de todo el artículo y realista y su extensión no debe exceder las dos líneas. Se recomienda incluir el espacio/lugar donde se realiza la investigación pero no el tiempo, quedando a criterio de los autores la inclusión del tiempo. Se recomienda usar un nombre y un apellido, quedando a criterio el uso de los dos apellidos por el autor. Si este fuera el caso, deben estar unidos por un guion. En la filiación institucional debe ir debajo del nombre del autor (es) y la información de contacto en un pie de página solo con el autor de correspondencia. El Autor y la filiación institucional serán omitidos por el Editor cuando los documentos sean enviados para la revisión de los pares. Ejemplo:

Camila Hoffman¹. Juan Pérez
Carrera de Economía. Universidad Nacional de Loja

¹*Autor de correspondencia*

Resumen

El resumen debe ser un párrafo sintetizador que no exceda las 250 palabras.

Palabras clave

Las palabras clave son identificativos que direccionan la temática tratada en el artículo académico. Estas palabras deben estar separadas por un punto y deben estar relacionadas al máximo con la *Clasificación JEL*. Se debe utilizar entre 3 y 5 palabras o frases clave.

Clasificación JEL

Para organizar la gran cantidad de artículos académicos en el campo de la economía, se utiliza una clasificación de las temáticas acorde con el sistema usado por la revista *Journal of Economic Literature (JEL)*. Esta clasificación la realiza la American Economic Association cada trimestre y abarca la información sobre libros y artículos que se han publicado recientemente en las disciplinas de la economía. Los autores deben agregar entre 3 y 5 códigos JEL a tres dígitos separados por un punto, los cuales deben relacionarse al máximo con las palabras clave. En el siguiente link encuentra más información sobre la clasificación JEL:

<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>

El resumen, las palabras clave y la clasificación JEL deben estar en español e inglés deben cumplir con las mismas características. \\

Todos los artículos enviados a RVE deben tener cinco secciones. Las cinco secciones deben estar numeradas con números indo-arábigos de manera consecutiva con formato justificado. Las cinco partes son las siguientes:

1. Introducción
2. Marco teórico y evidencia empírica
3. Datos y metodología
4. Discusión de resultados
5. Conclusiones

En las secciones tres, cuatro y cinco, los autores pueden elegir otros nombres equivalentes. Por ejemplo, en lugar de 'Marco teórico y evidencia empírica' se puede denominar 'Teoría y revisión de la literatura previa'. En caso de que exista alguna sub-clasificación dentro de cada sección, la numeración



debe iniciar en cada sección con el número de la sección. Por ejemplo, si en la sección 3 existen dos sub-clasificaciones. La primera será 3.1 y la segunda 3.2 y así en lo sucesivo, y luego la numeración continúa con el número que le corresponde a la siguiente sección. A continuación se explica que aspectos que contiene cada sección.

Introducción

La extensión total de esta sección no debe pasar 1,5 carillas (tomando en cuenta el tipo y tamaño de letra, el espaciado y el interlineado que se detallan más adelante).

Marco teórico y/o evidencia empírica

Marco teórico y/o evidencia empírica es también denominado como revisión de la literatura, esta parte no debe exceder las 2 carillas. Para que un artículo sea citado por el Autor o autores, debe ser un artículo académico publicado en revistas científicas de las bases de datos científicas: ISI, SCOPUS, LATINDEX, etc.). A criterio de los autores del artículo, en casos excepcionales se podrán citar documentos de trabajo (working papers), cuyo número no debe exceder de tres documentos. Evitar citar a periódicos impresos o digitales, opiniones, revistas de divulgación, libros divulgativos de carácter no académico, citas de documentos de trabajo sin autor y/o sin fecha, periódicos, tesis de grado y postgrado no publicados en revistas académicas y demás documentos e ideas que no pasan por un filtro de revisión por pares (revistas académicas).

Datos y metodología

Este apartado se divide en dos secciones y no debe exceder las 3 carillas. Esta sección debe constar las fuentes estadísticas de los datos, donde debe constar la descripción del

tipo de variables, el cálculo de indicadores y/o modelo econométrico. Es decir, todas las transformaciones realizadas para obtener las variables que utilizan en las estimaciones econométricas. Luego de leer esta sección, al lector le debe quedar claro de donde tomó los datos el autor (institución estadística oficial), su disponibilidad online, sus limitaciones, entre otras. La incorporación de mapas, estadísticas descriptivas, gráficos de correlación, análisis de dependencia espacial y cualquier información que ayude a la comprensión del problema de investigación es clave en un buen artículo.

En esta sección deben constar cuales con la variable (s) dependiente (s), las variables independiente (s) o las variables de forma clara. El enfoque y la forma de estructurarlo dependerán de los autores de los artículos. El número de variables de control debe ser definido entre los autores. Además, esta sección debe incluir la metodología econométrica, instrumento, medio o herramienta que utiliza para cumplir con el objetivo, verificar la hipótesis y responder a las preguntas de investigación. La metodología debe ser replicable.

Discusión de resultados

Esta sección contiene dos partes: la presentación de los resultados obtenidos, la explicación del mismo, y la discusión con los resultados de la teoría y la evidencia empírica usada en la sección previa. Además, debe tener máximo cuatro carillas, en la redacción se debe plasmar el debate académico entre los resultados encontrados en el artículo académico con los resultados encontrados en los trabajos citados en la evidencia empírica.

Las tablas de los resultados econométricos deben ser generadas en un software estadístico (recomendado programas que permiten generar la rutina todo lo realizado) de forma directa mediante comandos con el fin de

asegurar la honestidad y la replicabilidad de los resultados. Las tablas deben presentarse en formato tipo papers con los estimadores y estadísticos estándar de los artículos académicos.

Conclusiones

Esta sección muestra lo que hizo el artículo, los resultados relevantes, las limitaciones del artículo, las sugerencias de posibles investigaciones que pueden desarrollarse a partir de su investigación y las implicaciones de política.

Citas y referencias bibliográficas

Se debe citar bajo el formato APA en todo el documento, tanto para las citas como para las referencias bibliográficas. Los artículos citados deben estar publicados en las revistas académicas. En este proceso puede apoyarse en cualquier gestor de referencias.

Ejemplos de referencias de revistas:

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 65-94.

Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.

Ejemplos de referencias de libros:

LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. CRC Press.

Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Pearson Education. India.

Anexos

Los anexos son opcionales. En caso de incluirlos, en esta sección se debe agregar solo los cuadros, tablas, mapas, descripciones estadísticas que contengan información relevante para el lector pero que no amerita ubicarlos

en la segunda parte del artículo académico.

Política sobre plagio

La revista Vista Económica de la Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja busca publicar aportes significativos a la academia que sean originales e inéditos, por lo que se evitará la publicación de contenido plagiado. Bajo esta premisa, se considera lo siguiente:

- Una vez receptados los manuscritos estos se someten a la detección automática por medio del sistema de URKUND. Este sistema se encarga de evaluar los textos y detectar posibles indicios de plagio con el material disponible en internet, así mismo se considera plagio a la copia directa de imágenes, ideas, texto o datos de otras fuentes sin la debida cita y referencia.
- En caso de que el manuscrito contenga una gran proporción de texto plagiado se procederá a informar al autor/es el rechazo del mismo.
- Si el porcentaje de plagio no supera el 15% se procederá a informar al autor/es para su corrección y así continuar con la revisión y posible publicación del manuscrito.
- Si el autor/es deciden enviar un manuscrito cuya versión previa ha sido publicada anteriormente, deberán tomar en consideración que la nueva versión sea novedosa y tenga un aporte sustancial, si el equipo revisor encontrara en el manuscrito una gran proporción de plagio este se rechazará y se notificará al autor/es.

Directrices éticas para la publicación de artículos

Introducción

La publicación de un artículo en una revista académica revisada por pares ciegos, sirve



como un elemento fundamental para el desarrollo de una red de conocimientos coherente y respetada de la comunidad académica en sus respectivos campos de investigación, en donde se plasma el impacto de la labor y experiencia de investigación de sus autores y también de las instituciones que los apoyan. Por todas estas, y muchas otras razones, es importante establecer y clarificar normas de comportamiento ético esperado por todas las partes involucradas en el acto de publicar: el autor, el editor de la revista, el revisor y la editorial a la que pertenece la revista.

Estas directrices éticas están concebidas en mayor cuantía para las revistas de investigación primaria, pero también pueden ser pertinentes para otras publicaciones profesionales que hagan uso de la difusión de la ciencia, en donde intervienen los actores involucrados en el proceso, pero en general se rige a normas específicas de la disciplina o a órganos normativos, como el Consejo Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) [1] y las Normas consolidadas para la presentación de informes de ensayos (CONSORT) [2] y el Comité de Ética de Publicaciones (Código de Conducta y Pautas de Mejores Prácticas para Editores de Revistas, COPE)

Directrices éticas de la editorial

Estas directrices se han redactado teniendo en cuenta todos los requisitos y directrices éticos, pero reconociendo especialmente que es una función importante de la editorial para apoyar los esfuerzos realizados por los editores de la revista *Vista Económica*, y el trabajo voluntario a menudo no reconocido que realizan los revisores, para mantener la integridad del registro académico. Aunque los códigos éticos se concentran inevitablemente en las infracciones que a veces se producen, es fundamental que el sistema funcione tan bien y que los problemas éticos y técnicos en los documentos, antes y una vez publicados, sean comparativamente raros. La editorial de

esta revista es asumida por la Universidad Nacional de Loja, y como una institución de educación superior, tiene un papel de apoyo, inversión, difusión y fomento en el proceso de comunicación académica, pero también es responsable en última instancia de garantizar que se sigan las mejores prácticas en sus publicaciones [3,4].

La Universidad Nacional de Loja como principal editorial de la revista *Vista Económica*, ha adoptado estas políticas y procedimientos para apoyar a los editores, revisores y autores en el cumplimiento de sus deberes éticos según estas directrices.

Directrices éticas del editor en jefe

Decisiones de publicación

El editor en jefe de una revista científica es el único responsable, de manera independiente, de decidir cuál de los artículos presentados a la revista debe ser aceptado para revisión y su posterior publicación en caso de ser aprobado por los revisores anónimos que forman parte del proceso de arbitraje del artículo. La validación del trabajo en cuestión y su importancia para los investigadores y lectores debe siempre respaldar tales decisiones. El editor en jefe puede guiarse por las políticas del consejo de redacción de la revista y por los requisitos legales que estén en vigor en ese momento en relación con cuestiones como la difamación, la violación de los derechos de autor y el plagio. El editor está en libertad de consultar con otros editores o revisores (o funcionarios de la sociedad) para tomar estas decisiones.

Revisión por pares

El editor en jefe se asegurará de que el proceso de revisión por pares sea justo, imparcial y oportuno. Los artículos de investigación deben ser revisados normalmente por al menos dos revisores externos e independientes

y, cuando sea necesario, el editor en jefe debe buscar opiniones adicionales.

El editor en jefe seleccionará a los revisores que tengan la experiencia adecuada en el campo pertinente y seguirá las mejores prácticas para evitar la selección de revisores fraudulentos. El editor en jefe revisará todas las revelaciones de posibles conflictos de intereses y las sugerencias de auto citación hechas por los revisores para determinar si hay algún potencial sesgo.

Fair play

El editor en jefe debe evaluar los manuscritos por su contenido intelectual sin tener en cuenta la raza, el género, la orientación sexual, las creencias religiosas, el origen étnico, la ciudadanía o la filosofía política de los autores.

Las políticas editoriales de la revista deben fomentar la transparencia y la presentación de informes completos y honestos, y el editor en jefe debe asegurarse de que los revisores anónimos y los autores comprendan claramente lo que se espera de ellos. El editor en jefe utilizará el sistema de presentación electrónica estándar de la revista para todas las comunicaciones de la misma. El editor en jefe establecerá, junto con el comité editorial de la revista, un mecanismo transparente de apelación contra las decisiones editoriales.

Métrica de la revista

El editor en jefe no debe intentar influir en el ranking de la revista aumentando artificialmente cualquier métrica de la revista. En particular, el editor en jefe no exigirá que se incluyan referencias a los artículos de esa (o cualquier otra) revista, salvo por motivos auténticamente académicos, y no se exigirá a los autores que incluyan referencias a los propios artículos del editor en jefe o a los

productos y servicios en los que éste tenga interés

Confidencialidad

El editor en jefe debe proteger la confidencialidad de todo el material presentado a la revista y todas las comunicaciones con los revisores, a menos que se acuerde otra cosa con los autores y revisores pertinentes. En circunstancias excepcionales y en consulta con el editor, éste podrá compartir información limitada con los editores de otras revistas cuando lo considere necesario para investigar una presunta conducta indebida en la investigación [5]. Y, además, el editor debe proteger la identidad de los revisores, a través de un proceso de revisión anónima (ciega).

Los materiales no publicados que se divulguen en un manuscrito presentado no deben utilizarse en la propia investigación de un editor sin el consentimiento expreso por escrito del autor. La información o las ideas privilegiadas obtenidas mediante la revisión por pares deben mantenerse confidenciales y no ser utilizadas para beneficio personal.

Conflictos de intereses

Todo posible conflicto de intereses editoriales debe declararse por escrito al editor antes de su nombramiento y actualizarse cuando surjan nuevos conflictos. El editor puede publicar esas declaraciones en la revista.

El editor no debe participar en las decisiones sobre los artículos que haya escrito él mismo o que hayan escrito familiares o colegas o que se refieran a productos o servicios en los que el editor tenga interés. Además, cualquier presentación de este tipo debe estar sujeta a todos los procedimientos habituales de la revista, la revisión por pares debe ser manejada independientemente del autor/editor pertinente y sus grupos de investigación, y debe haber una declaración clara en este sentido en cualquier documento de este tipo que

se publique.

Vigilancia de los registros publicados

El editor debe trabajar para salvaguardar la integridad del registro publicado revisando y evaluando las conductas indebidas comunicadas o sospechadas (investigación, publicación, revisión y editorial), junto con el editor (o la sociedad).

Por lo general, esas medidas incluirán ponerse en contacto con el autor del manuscrito o documento y prestar la debida consideración a la queja o las reclamaciones respectivas que se hayan presentado, pero también podrán incluir otras comunicaciones a las instituciones y órganos de investigación pertinentes. El editor hará además un uso apropiado de los sistemas del editor para la detección de conductas indebidas, como el plagio.

Un editor al que se le presenten pruebas convincentes de mala conducta debe coordinar con el editor (y/o la sociedad) para organizar la pronta corrección, retractación, expresión de preocupación u otra corrección de la publicación, según sea pertinente.

Directrices éticas de los revisores

Contribución a las decisiones editoriales

La revisión por pares ayuda al editor a tomar decisiones editoriales y, a través de las comunicaciones editoriales con el autor, también puede ayudar al autor a mejorar el trabajo. La revisión por pares anónimos es un componente esencial de la comunicación académica formal, y es uno de los pilares fundamentales del método científico. Además de los deberes específicos relacionados con la ética que se

describen a continuación, se pide en general a los revisores que traten a los autores y a su trabajo como les gustaría que los trataran a ellos mismos y que observen un buen protocolo de revisión.

Todo revisor seleccionado que se sienta no cualificado para revisar la investigación que figura en un manuscrito o que sepa que su pronta revisión será imposible, debe notificarlo al editor y negarse a participar en el proceso de revisión.

Confidencialidad

Todos los manuscritos recibidos para su revisión deben ser tratados como documentos confidenciales. Los revisores no deben compartir la revisión o la información sobre el artículo con nadie o contactar directamente con los autores sin permiso del editor.

Algunos editores alientan el debate con colegas o los ejercicios de revisión conjunta, pero los revisores deben discutir primero esto con el editor en jefe para asegurar que se respete la confidencialidad y que los participantes reciban el crédito adecuado.

Los materiales no publicados que se divulguen en un manuscrito presentado no deben utilizarse en la investigación del propio revisor sin el consentimiento expreso por escrito del autor. La información o las ideas privilegiadas obtenidas mediante la revisión por pares deben mantenerse confidenciales y no ser utilizadas para beneficio personal.

Cuestiones éticas del revisor

El revisor debe estar atento a las posibles cuestiones éticas del artículo y señalarlas ante el editor, incluida toda similitud o superposición sustancial entre el manuscrito examinado y cualquier otro artículo publicado del que el revisor tenga conocimiento personal. Toda declaración de que una obser-

vación, derivación o argumento ha sido notificado previamente debe ir acompañada de la correspondiente citación.

Normas de objetividad y conflicto de intereses

Las revisiones deben realizarse de manera objetiva. Los revisores deben ser conscientes de cualquier sesgo personal que puedan tener y tenerlo en cuenta al revisar un documento. La crítica personal al autor es inapropiada. Los árbitros deben expresar sus opiniones claramente con argumentos de apoyo.

Los revisores deben consultar al Editor antes de aceptar revisar un artículo cuando tengan posibles conflictos de intereses resultantes de relaciones o conexiones competitivas, de colaboración o de otro tipo con cualquiera de los autores, empresas o instituciones relacionadas con los artículos.

Si un revisor sugiere que un autor incluya citas de la obra del revisor (o de sus asociados), debe ser por razones científicas genuinas y no con la intención de aumentar el número de citas del revisor o mejorar la visibilidad de su obra (o la de sus asociados).

Directrices éticas de los autores

Normas de información

Los autores de los informes de las investigaciones originales deben presentar un relato exacto de la labor realizada, así como una discusión objetiva de su importancia. Los datos subyacentes deben representarse con precisión en el documento. Un documento debe contener suficientes detalles y referencias para permitir que otros reproduzcan el trabajo. Las declaraciones fraudulentas o deliberadamente inexactas constituyen un comportamiento poco ético y son inaceptables. Los artículos de revisión y publicación pro-

fesional también deben ser precisos y objetivos, y los trabajos de “opinión” editorial deben identificarse claramente como tales.

Acceso y retención de datos

Se puede pedir a los autores que proporcionen los datos de investigación que respaldan su trabajo para la revisión editorial y/o que cumplan con los requisitos de datos abiertos de la revista. Los autores deben estar dispuestos a facilitar el acceso público a esos datos, de ser factible, y deben estar dispuestos a conservarlos durante un número razonable de años después de su publicación.

Originalidad y reconocimiento de las fuentes

Los autores deben asegurarse de que han escrito obras enteramente originales y, si los autores han utilizado la obra y/o las palabras de otros, el revisor debe asegurarse que se haya citado adecuadamente y se ha obtenido el permiso necesario.

Siempre se debe dar el reconocimiento apropiado al trabajo de los demás. Los autores deben citar las publicaciones que hayan influido en el trabajo reportado y que den al trabajo un contexto apropiado dentro del registro académico más amplio. En casos extremos, la información obtenida en privado, como en una conversación, correspondencia o discusión con terceros, no debe utilizarse o comunicarse sin el permiso explícito y por escrito de la fuente.

El plagio adopta muchas formas, desde “hacer pasar el trabajo de otro como el propio trabajo del autor, hasta copiar o parafrasear partes sustanciales del trabajo de otro (sin atribución), o reclamar resultados de investigaciones realizadas por otros. El plagio en todas sus formas constituye un comportamiento poco ético y es inaceptable.

Publicación múltiple, redundante o simultánea

En general, un autor no debe publicar manuscritos que describan esencialmente la misma investigación en más de una revista de publicación primaria. Presentar el mismo manuscrito en más de una revista simultáneamente constituye un comportamiento poco ético y es inaceptable.

En general, un autor no debe presentar para su consideración en otra revista un trabajo que haya sido publicado anteriormente, salvo en forma de resumen o como parte de una conferencia o tesis académica publicada o como preimpresión electrónica.

La publicación de algunos tipos de artículos (por ejemplo, directrices clínicas, traducciones) en más de una revista es a veces justificable, siempre que se cumplan ciertas condiciones. Los autores y editores de las revistas en cuestión deben estar de acuerdo con la publicación secundaria, que debe reflejar los mismos datos e interpretación del documento primario. La referencia primaria debe citarse en la publicación secundaria.

La autoría del documento

La autoría debe limitarse a quienes hayan contribuido de manera significativa a la concepción, diseño, ejecución o interpretación del estudio notificado. Todos aquellos que hayan hecho contribuciones sustanciales deben figurar como coautores.

En caso de que haya otras personas que hayan participado en determinados aspectos sustantivos del trabajo (por ejemplo, en la edición del idioma o en la redacción médica), deberán ser reconocidas en la sección de agradecimientos.

El autor correspondiente debe asegurarse de que en el documento se incluyan todos los coautores apropiados y que no se incluyan coautores inapropiados, y de que todos los

coautores hayan visto y aprobado la versión final del documento y hayan aceptado su presentación para su publicación.

Se espera que los autores consideren cuidadosamente la lista y el orden de los autores antes de presentar su manuscrito y que proporcionen la lista definitiva de autores en el momento de la presentación original. Sólo en circunstancias excepcionales el Editor considerará (a su discreción) la adición, supresión o reorganización de autores después de que el manuscrito haya sido presentado y el autor debe marcar claramente cualquier solicitud de este tipo al Editor. Todos los autores deben estar de acuerdo con cualquier adición, eliminación o reordenación de este tipo.

Los autores asumen la responsabilidad colectiva de la obra. Cada autor es responsable de asegurar que las cuestiones relacionadas con la exactitud o la integridad de cualquier parte de la obra se investiguen y resuelvan adecuadamente.

Peligros y sujetos humanos/animales

Si la obra incluye productos químicos, procedimientos o equipos que presentan riesgos inusuales inherentes a su uso, el autor debe identificarlos claramente en el manuscrito.

Si la obra implica el uso de sujetos animales o humanos, el autor debe asegurarse de que el manuscrito contenga una declaración de que todos los procedimientos se realizaron en cumplimiento de las leyes y directrices institucionales pertinentes y de que los comités institucionales correspondientes los han aprobado. Los autores deben incluir una declaración en el manuscrito de que se obtuvo el consentimiento informado para la experimentación con sujetos humanos. Los derechos de privacidad de los sujetos humanos deben ser siempre respetados.

En el caso de los sujetos humanos, el autor debe asegurarse de que el trabajo descrito se ha llevado a cabo de acuerdo con el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial

(Declaración de Helsinki) para los experimentos con humanos [6]. Todos los experimentos con animales deben cumplir con las directrices ARRIVE [7] y deben llevarse a cabo de conformidad con la Ley de animales (procedimientos científicos) del Reino Unido de 1986 y las directrices conexas [8], o la Directiva 2010/63/UE de la UE sobre la protección de los animales utilizados con fines científicos [9], o la Política del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos sobre el cuidado y el uso humanitario de los animales de laboratorio y, según proceda, la Ley de bienestar animal [10].

Se deben obtener los consentimientos, permisos y liberaciones apropiados cuando un autor desee incluir detalles del caso u otra información personal o imágenes cualquier individuo en una publicación. El autor debe conservar los consentimientos por escrito y debe proporcionar a la revista, previa solicitud, copias de los consentimientos o pruebas de que se han obtenido dichos consentimientos.

Conflictos de intereses

Todos los autores deben revelar en su manuscrito cualquier relación financiera y personal con otras personas u organizaciones que pudiera considerarse que influyen de manera inapropiada (sesgo) en su trabajo.

Se deben divulgar todas las fuentes de apoyo financiero para la realización de la investigación y/o la preparación del artículo, así como la función del patrocinador o patrocinadores, si los hubiere, en el diseño del estudio; en la reunión, análisis e interpretación de los datos; en la redacción del informe; y en la decisión de presentar el artículo para su publicación. Si la(s) fuente(s) de financiación no tiene(n) tal participación, entonces esto debe ser declarado.

Entre los ejemplos de posibles conflictos de intereses que deben ser revelados se encuen-

tran el empleo, las consultorías, la propiedad de acciones, los honorarios, los testimonios de expertos remunerados, las solicitudes/registros de patentes y las subvenciones u otros fondos. Los posibles conflictos de intereses deben ser revelados en la etapa más temprana posible.

Errores fundamentales en las obras publicadas

Cuando un autor descubre un error o inexactitud importante en su propia obra publicada, tiene la obligación de notificarlo sin demora al director o editor de la revista y de cooperar con él para retractarse o corregir el artículo si el director lo considera necesario. Si el editor o la editorial se enteran por un tercero de que una obra publicada contiene un error, el autor tiene la obligación de cooperar con el editor, lo que incluye proporcionarle pruebas cuando se le solicite.

Integridad de las figuras e imágenes

No es aceptable realzar, oscurecer, mover, eliminar o introducir una característica específica dentro de una imagen [11]. Los ajustes de brillo, contraste o balance de color son aceptables siempre y cuando no oscurezcan o eliminen ninguna información presente en el original. Se acepta la manipulación de imágenes para mejorar la claridad, pero la manipulación para otros fines podría considerarse un abuso ético científico y se tratará en consecuencia [18].

Los autores deben cumplir con cualquier política específica sobre imágenes gráficas aplicada por la revista correspondiente, por ejemplo, proporcionando las imágenes originales como material suplementario con el artículo, o depositándolas en un depósito adecuado.

Referencias

[1] ICMJE Requisitos uniformes para los ma-



nuscritos presentados a las revistas biomédicas <http://www.icmie.org/>

[2] Normas de CONSORT para ensayos aleatorios

[3] The STM trade Association International Ethical Principles for Scholarly Publication http://www.stm-assoc.org/201a_o21_STM_Ethical_Principles_for_Scholarly_Publication.pdf

[4] Códigos de conducta de la COPE

[5] El Comité de Ética de la Publicación (COPE) Directrices sobre los editores en jefe <http://publicationethics.org/files/Shar-ring%20de%20Información%20entre%20las%20directrices%20de%20la%20EiCs%20versión%20web%20o.pdf>

[6] Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) para la Investigación Médica en Sujetos Humanos <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research->

[7] Investigación de animales: Directrices para la presentación de informes sobre experimentos in vivo (ARRIVE) <https://www.ncars.org.uk/arrive-guidelines>

[8] la Ley de Animales del Reino Unido (Procedimientos Científicos) de 1986 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/aoS^Qa/ConsolidatedASPAil_an20ia.pdf

[9] Directiva de la UE 2010/63/UE sobre experimentos con animales http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm

[10] Política del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos sobre el cuidado humanitario y el uso de animales de laboratorio https://grants.nih.gov/grants/olaw/references/phspol_icvlabanimals.pdf

[11] Rossner y Yamada, 2004. The Journal of Cell Biology, 166,11-15. <http://icb.rupress.org/content/166/1/11.full>

ReVISTA Económica



VOL. 12

ENERO-JUNIO

2024

ISSN-p: 2602-8204

ISSN-e: 2737-6257



UNL ECONOMÍA

Promoviendo el desarrollo sustentable



099 280 9083



revista.vistaeconomica@unl.edu.ec



@VISTAECONOMICA



@vistaeconomica



Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja