

REVISTA | JOSÉ CORSINO CÁRDENAS



DECIMOCTAVA
EDICIÓN



Banco Central del Ecuador



Banco Central del Ecuador

CRÉDITOS

Revista José Corsino Cárdenas
Decimoctava edición

Gerente general

Guillermo Avellán Solines

Subgerente general

Jorge Ponce Donoso

Gerente de Estudios y Estadísticas Económicas

Gina Torres Cumbicus

Procesamiento

Gerencia de Estudios y Estadísticas Económicas

Subgerencia de Estudios y Programación Macroeconómica

Edición y corrección ortotipográfica

Econ. Jonathan Tayupanta

Mgs. Xavier Tayupanta

Diseño y diagramación

Ivette Collaguazo

Banco Central del Ecuador
Julio, 2025

*Los comentarios expuestos en los diferentes artículos son responsabilidad de los autores y en ningún caso comprometen la posición oficial del Banco Central del Ecuador.



Imagen: Mauricio Ademir

ÍNDICE

Prólogo	4
José Corsino Cárdenas	7
Convocatoria para el concurso académico	11
Productividad laboral: un análisis shift-share para el caso ecuatoriano Por Marjorie Conde	17
¿Especialización o diversificación?: un análisis del índice Herfindahl-Hirschman y su efecto en el crecimiento económico de Ecuador Por Angie Carrión	50
Crecimiento del PIB y márgenes de rentabilidad bancaria en Ecuador Por Dominica Brito	102
Relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad para el periodo 2020-2021 Por Martín Maldonado	134



PRÓLOGO

El Concurso de Investigación Económica José Corsino Cárdenas representa una iniciativa emblemática que impulsa la generación de conocimiento desde las aulas hacia los espacios donde se definen y analizan las grandes transformaciones económicas del país. Este concurso, organizado por el Banco Central del Ecuador en estrecha colaboración con diversas universidades nacionales, constituye una plataforma única para que estudiantes, con el apoyo de sus docentes, presenten propuestas innovadoras y rigurosas que aborden los desafíos actuales de la economía ecuatoriana.

Este concurso lleva su nombre en honor a José Corsino Cárdenas, destacado pensador y economista ecuatoriano, con el fin de mantener presente su legado intelectual al fomentar una cultura de investigación crítica y comprometida desde los espacios académicos. En un mundo donde la producción de conocimiento es clave para el desarrollo sostenible y la toma de decisiones informadas, el concurso destaca el rol fundamental que desempeñan las universidades como centros de reflexión, análisis y construcción de propuestas transformadoras.

Con esta iniciativa, el Banco Central del Ecuador reafirma su compromiso en torno a la investigación, con una visión estratégica: vincular la política económica con las propuestas de los jóvenes, enmarcadas en nuevas perspectivas y en enfoques académicamente fundamentados. A través de esta

colaboración con las instituciones de educación superior, se fortalece el vínculo entre la investigación y la práctica económica, abriendo caminos para que las ideas que nacen en el aula puedan influir en la agenda económica nacional.

En la decimoctava edición participaron las investigaciones desarrolladas por estudiantes de carreras como Economía, Finanzas u otras afines a la ciencia económica. En esta ocasión, se cuenta con cuatro ganadores, dado que se ha determinado un empate técnico en el segundo lugar, resultando dos investigaciones premiadas en esa posición.

El primer lugar fue otorgado a la investigación «Productividad laboral: un análisis *shift-share* para el caso ecuatoriano», cuyo objetivo fue estudiar la evolución, el cambio y los efectos espaciales en los niveles de productividad laboral provincial del Ecuador en el periodo 2010-2022. Los resultados revelaron que la economía ecuatoriana es vulnerable debido a su dependencia en actividades primarias, aunque existe una transición hacia una economía más orientada a los servicios.

Los trabajos ganadores del segundo lugar fueron «¿Especialización o diversificación?: Un análisis del índice Herfindahl-Hirschman y su efecto en el crecimiento económico de Ecuador» y «Crecimiento del PIB y márgenes de rentabilidad bancaria en Ecuador». El primero analiza la alta dependencia de la economía ecuatoriana a los ingresos petroleros y agrícolas, frente a un bajo desarrollo de sectores estratégicos, lo que ha limitado la productividad y resiliencia económica del país. Por otro lado, la segunda investigación aborda el impacto de un *shock* en el crecimiento del producto interno bruto (PIB) en la rentabilidad de la banca privada en Ecuador, mediante el empleo de un modelo de vectores autorregresivos aumentados por factores (FAVAR), integrando 272 series de datos bancarios y macroeconómicos.

Finalmente, la investigación ganadora del tercer lugar fue «Relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad para el periodo 2020-2021», que se centra en el análisis de la relación entre el nivel socioeconómico y la ansiedad en estudiantes de 4to año de Educación General Básica (EGB) durante el periodo 2020-2021. Mediante la aplicación de un modelo probit y empleando el método de máxima verosimilitud (MV), se determina que, por cada incremento de

un punto en el índice socioeconómico, la probabilidad de percibir ansiedad disminuye en un 20,7 %. La investigación resalta que el fenómeno de percibir ansiedad está presente en todos los estratos del índice socioeconómico.

De este modo, el Banco Central del Ecuador reitera su firme compromiso de continuar trabajando de la mano con las diversas universidades del país, reconociendo el invaluable aporte del conocimiento generado por nuestros estudiantes. A través de iniciativas como el Concurso José Corsino Cárdenas, se busca no solo fomentar la investigación económica, sino también contribuir al desarrollo sostenible de la nación. Se invita a todos los estudiantes a seguir participando en las futuras convocatorias, con la certeza de que sus ideas y propuestas son esenciales para impulsar el crecimiento económico y el desarrollo del país.

Banco Central del Ecuador



JOSÉ CORSINO CÁRDENAS

Nació en Pasaje, provincia de El Oro, el 7 de Julio de 1915. Ingresó a la Escuela de Derecho de la Facultad de Jurisprudencia de la Universidad Central de Quito y luego descubrió su verdadera vocación en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Chile, graduándose de ingeniero comercial en 1944.

Entre 1949 y 1950, realizó estudios de posgrado en el Departamento de Economía en la Universidad de Michigan, Estados Unidos, para luego continuar sus estudios en la Universidad de Harvard, donde obtuvo el título de máster en Administración Pública. José Corsino Cárdenas fue el primer ecuatoriano en graduarse en dicha universidad, uno de los más prestigiosos centros académicos del mundo.

Su recia personalidad, sólida formación académica y su vocación al servicio del país fueron la base de sus importantes aportes, principalmente en materia económica.

José Corsino Cárdenas no solo se desempeñó con sabiduría y talento en altas funciones públicas, sino que también fue un gran representante del Ecuador en varios organismos internacionales, donde ocupó importantes cargos.

Vida política

Fue diputado del Congreso Nacional del Ecuador en representación de la provincia de El Oro para el periodo 1947-49, y en representación de la provincia de Pichincha para el periodo 1954-55; su política fue exclusivamente de servicio al país.

Entre 1963 y 1964, se desempeñó como ministro de Fomento de la Producción y asumió directa y personalmente la responsabilidad de la preparación de la primera Ley de Reforma Agraria, que la Junta Militar decretó en julio de 1964. En dicha reforma, el ingeniero Cárdenas puso énfasis en la abolición del *huasipungo*, en la entrega de esas tierras y la compensación por los servicios no remunerados a los antiguos *huasipungueros*.

Como responsable del sector agrícola, en 1964, promovió y financió una operación cuidadosamente montada que trajo al país miles de plantas para transferir la variedad *cavendish* de banano al Ecuador. Entonces, comenzó una sustitución masiva de plantaciones más resistentes a las plagas que se extendió rápidamente a toda la zona bananera. Para el mismo año, presidió la primera Reunión Mundial del Banano, realizada en Guayaquil.

José Corsino Cárdenas ocupó también el cargo de director de Cambios Internacionales y director de Investigaciones Económicas del Banco Central del Ecuador, donde impulsó la realización de colecciones completas de las revistas económicas internacionales de la hemeroteca de esta institución; además, fue el creador de la biblioteca económica del Banco Central del Ecuador. Por estos aportes se lo reconoce como uno de los principales forjadores de la modernización de la institución durante la década de los sesentas.

Fue también jefe del Departamento de Seguros de la Superintendencia de Bancos, miembro del Consejo Nacional de Economía, ministro de Recursos Naturales, asesor del Ministerio de Finanzas y de Relaciones Exteriores, subdirector técnico *ad-honorem* de la Junta Nacional de Planificación Económica,

consultor de la Presidencia y Vicepresidencia y asesor de Integración. En el marco de estas actividades, contribuyó a la formación de tres entidades de gran trascendencia nacional: el Centro de Desarrollo (CENDES), la Junta Nacional de Planificación Económica, la Comisión de Valores y la Corporación Financiera Nacional (CFN). Desde 1972, fue director ejecutivo alterno por el Ecuador y Brasil ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Durante 1974, el Gobierno Nacional de las Fuerzas Armadas designó al Ing. Cárdenas embajador extraordinario y plenipotenciario del Ecuador ante el Gobierno de los Estados Unidos.

En representación del frente económico del Ecuador, concurrió a reuniones con el Fondo Monetario Internacional como gobernador alterno y gobernador alterno temporal; asistió también a reuniones del Banco Interamericano de Desarrollo como gobernador principal y a las del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento como gobernador alterno.

Durante su estancia en Washington, fue uno de los fundadores del Banco Interamericano de Desarrollo, en el cual acompañó en su gestión a su primer presidente ejecutivo, Felipe Herrera. En esta institución, ocupó el cargo de jefe de la División de Estudios Económicos y Sociales.

Adicionalmente, fue embajador en Washington en la época que siguió a la crisis energética, cuando el país iniciaba su etapa petrolera y la afiliación a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP).

Su fe en la integración y su capacidad de construcción le llevaron después a aceptar la Presidencia Ejecutiva de la Corporación Andina de Fomento (CAF) entre 1981 a 1986, organismo que condujo eficientemente.

Actividad docente e investigativa

Como catedrático, se desempeñó como profesor de la Universidad Central del Ecuador (1945-1959), y además fue director (1948-1949) y subdecano (1953-1957) en la Escuela de Economía de dicha institución.

Es autor de obras relacionadas con temas de carácter económico y de desarrollo e integración. Entre sus publicaciones, constan:

1. *La economía y los problemas del desarrollo en el Ecuador* (1953);
2. *Cambios múltiples y desarrollo económico en el Ecuador* (1954);
3. *Reforma agraria y desarrollo económico en el Ecuador* (1958);
4. *El mercado común latinoamericano y sus proyecciones en el desarrollo regional y nacional* (1959), y
5. *Ensayo histórico de la economía ecuatoriana* (1995).

Condecoraciones recibidas

Los Gobiernos del Ecuador, Chile y Francia reconocieron su importante labor en la organización y marcha económica del país, así como por su espíritu patriótico y consagrado al beneficio de los pueblos en donde había prestado sus servicios.

Los Concejos Municipales de Pasaje, Portoviejo y Quito lo habían honrado con sendas condecoraciones; el primero declarándolo su **hijo ilustre**, el segundo su **ciudadano honorario** y el tercero con la alta dignidad de **concejal honorario**.

Vida personal

Tuvo 5 hijos, alguno de los cuales continuó con su herencia, ejerciendo su actividad profesional en las ciencias económicas. José Corsino Cárdenas falleció en Quito un 12 de marzo de 1992, dejando un importante legado en el manejo económico del país, el cual sin duda aportó de forma sustancial por más de cuatro décadas al desarrollo económico y social de los ecuatorianos.

CONVOCATORIA PARA EL CONCURSO ACADÉMICO

DECIMOCTAVA EDICIÓN, 2024
BASES Y CONDICIONES

1. OBJETIVO

El Banco Central del Ecuador (BCE), con el propósito de impulsar la generación de conocimiento económico en el país, como todos los años, convoca al Concurso de Investigación Económica José Corsino Cárdenas en su decimoctava edición, año 2024. El objetivo de este concurso es el de promover la investigación entre los estudiantes de los últimos años de las universidades del Ecuador, así como potenciar el pensamiento, el análisis y la reflexión crítica sobre el contexto económico e histórico para realizar contribuciones que incidan positivamente en el desarrollo del Ecuador, a efectos de integrar a la academia y en particular a los estudiantes de economía y carreras afines.

2. TEMÁTICA

En esta edición del concurso, el BCE busca incentivar y apoyar a aquellos jóvenes que empiezan a desarrollar sus iniciativas de investigación desde las aulas de las diferentes universidades del país, mediante la generación y contribución de temas relacionados con la economía y disciplinas afines, respecto a la coyuntura macroeconómica, análisis sectoriales, condiciones sociales, y en general, de cualquier tema que sea de relevancia y que aporte al debate académico para la búsqueda de soluciones a la problemática económica y social del país.

3. PARTICIPANTES

En el concurso José Corsino Cárdenas pueden participar estudiantes que se encuentren matriculados en las carreras de Economía, Finanzas u otras afines a la ciencia económica, a través de la presentación de trabajos investigativos

inéditos y de alta calidad técnica, en representación propia y de sus centros de estudios.

4. BASES

- a) Pueden participar en el concurso José Corsino Cárdenas aquellos estudiantes que están realizando su trabajo de investigación para obtener su titulación en carreras de Economía, Finanzas u otras afines a la ciencia económica; es decir, **trabajos que correspondan a las tesis elaboradas para la obtención de su título.**
- b) El trabajo a remitir para participar en este concurso es un artículo sintetizado de la tesis original.
- c) El trabajo debe contemplar: índice, resumen, marco teórico, marco empírico, marco metodológico, análisis de resultados, conclusiones y bibliografía. En los casos en que se presenten análisis cuantitativos, deberán incluirse como anexos los cuadros en los que consten las series estadísticas utilizadas.
- d) Los artículos podrán ser presentados hasta por dos autores.
- e) El autor o autores deben estar matriculados en la universidad; es decir, no deben estar graduados de la institución académica.
- f) Todos los trabajos presentados deberán tener la tutoría de un profesor que labore en la misma universidad en la cual se encuentra matriculado el o los autores, y quien deberá suscribir el artículo en calidad de tutor.

4.1. Normativa editorial y presentación

- a) Ser inéditos, de evidente calidad científica, elaborados con las técnicas de investigación y presentación apropiadas y rigurosas. No deben haber sido publicados ni como parte de una revista, libro o compilación.
- b) Deben estar escritos en idioma español, en papel tamaño A4, en formato de letra Arial 11, con párrafos justificados en los márgenes derecho e izquierdo, y en caracteres perfectamente legibles.

- c) No podrán postularse trabajos que hayan participado en concursos anteriores. Asimismo, los estudios que estén en concurso no podrán enviarse a otros premios o a alguna publicación hasta que los autores reciban por escrito los resultados.
- d) La presentación de los trabajos debe ajustarse a la estructura convencional de los artículos académicos, por lo que deberán incluir al inicio un resumen ejecutivo, palabras claves y códigos JEL para la identificación de la temática. Deberán contar asimismo con bibliografía adecuada y las referencias deberán citarse correctamente de acuerdo con las normas APA.
- e) Las investigaciones no podrán tener una extensión mayor de 12.000 palabras o 30 páginas (lo que suceda primero), incluyendo portada, resumen, introducción, desarrollo y conclusiones, sin contar anexos.

5. ENVÍO DE TRABAJOS

Los participantes deberán presentar su trabajo en formato digital, el que se enviará a través de los siguientes correos electrónicos: ccorsino@bce.ec o cctorres@bce.ec. En caso de que el archivo exceda el tamaño permitido para el envío por correo, podrá remitirse mediante WeTransfer a las mismas direcciones, siempre que se garantice la autenticidad del envío. Junto con el trabajo, deberá adjuntarse la siguiente documentación:

- Oficio dirigido al Concurso José Corsino Cárdenas del BCE, debidamente suscrito por su autor o autores y el tutor, en el que se declare sobre la originalidad de la investigación.
- Certificado de la condición académica del autor o autores; es decir, certificado de matrícula en el centro educativo con los datos respectivos al periodo académico que cursan a la fecha de presentación del trabajo.
- Certificado de la condición laboral del tutor; es decir, certificado suscrito por el centro educativo que indique que el tutor es parte de su cuerpo docente.
- Carta de auspicio de la unidad académica (facultad o escuela) a la que el autor o autores representa.

- Reporte antiplagio, con el objetivo de determinar el grado de originalidad de las investigaciones; se considerará como valor máximo de similitud aceptable el 20 %, excluyendo términos comunes no significativos.
- Los trabajos deben ser enviados en formato Word. En caso de contener tablas o gráficos elaborados, se deberá adjuntar también un archivo en Excel con dicha información.

Cualquier información adicional sobre el concurso podrá solicitarse vía telefónica a la Dirección Nacional de Programación y Regulación Monetaria y Financiera del BCE, al número 02 393-8600 extensión 2618, o a los correos electrónicos: ccorsino@bce.ec o cctorres@bce.ec.

6. JURADO CALIFICADOR

El jurado calificador del concurso estará conformado por el/la gerente general del BCE o su delegado, el/la subgerente general o su delegado, y el/la subgerente de Programación y Regulación. El jurado calificador será responsable de seleccionar los tres mejores trabajos de investigación, establecer el orden de mérito y, de considerarlo pertinente, otorgar menciones honoríficas o declarar desierto el concurso. El veredicto del jurado será inapelable.

Al remitir los estudios a los miembros del jurado, el BCE suprimirá los nombres de los autores y asignará a cada estudio presentado un seudónimo, siendo este el único medio de identificación disponible para la evaluación y calificación de los trabajos.

7. RECONOCIMIENTO Y RESULTADOS DEL CONCURSO

Se seleccionan los tres mejores trabajos de investigación, de la siguiente manera:

- Se concederá un diploma tanto al autor o autores como al tutor. El BCE publicará los trabajos ganadores en la revista digital José Corsino Cárdenas, la que se accederá a través del portal institucional. Adicionalmente, el autor o autores podrán realizar pasantías en el BCE, conforme lo establece la Ley Orgánica del Servidor Público y su Reglamento.

- El BCE dará a conocer los resultados del concurso en su portal institucional y el reconocimiento a los ganadores se realizará en ceremonia pública, de manera presencial o virtual.
- El ganador o ganadores del primer lugar serán invitados a realizar una presentación de su estudio durante la ceremonia de premiación.

8. CIERRE DE LA CONVOCATORIA

El plazo para la recepción de los trabajos se cierra el 31 de octubre de 2024.

9. CLÁUSULA FINAL

El participante acepta expresamente cumplir todas y cada una de las bases y condiciones del presente concurso.

Los ganadores autorizan al BCE a registrar su voz e imagen fija o en movimiento, en forma total o parcial, y a incluirlas en todos los materiales que el BCE considere conveniente.



Banco Central del Ecuador

Productividad laboral: un análisis shift-share para el caso ecuatoriano

Por Marjorie Conde



RESUMEN

La productividad laboral es un indicador esencial para evaluar la eficiencia económica. Sin embargo, en los últimos años, ha experimentado una preocupante disminución a nivel global, con una contracción anual del 6,4 %, y en Ecuador ha mostrado una tendencia decreciente en la última década. Por ello, esta investigación estudia el cambio y los efectos espaciales en los niveles de productividad laboral provincial del Ecuador en el periodo 2010-2022. Utilizando datos de panel obtenidos del Banco Central del Ecuador y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se aplicó la técnica shift-share tradicional y espacial, que permite descomponer el crecimiento de la productividad en efectos nacionales, estructurales y regionales. Los resultados revelaron que la economía ecuatoriana es vulnerable debido a su dependencia en actividades primarias, aunque se observa una transición hacia un modelo más orientado a los servicios. Provincias como Pichincha, Guayas y Azuay actúan como polos de desarrollo, influenciando positivamente en sus vecinos a través de spillovers económicos. A partir de estos hallazgos, se recomienda fortalecer estrategias específicas, como la diversificación económica, inversión en investigación y desarrollo, y fomentar vínculos comerciales con países y socios comerciales que puedan impulsar la productividad laboral.

PALABRAS CLAVE

Desarrollo regional, actividad económica, espacial, cambio estructural

JEL: R11, R12, O14



ABSTRACT

Labor productivity is a key indicator for assessing economic efficiency. However, in recent years, it has experienced a concerning global decline, with an annual contraction of 6,4 %. In Ecuador, labor productivity has shown a decreasing trend over the past decade. Therefore, this study analyzes changes and spatial effects in provincial labor productivity levels in Ecuador during the 2010-2022 period. Using panel data from the Central Bank of Ecuador and the National Institute of Statistics and Censuses, the traditional and spatial shift-share techniques were applied. These methods allow for the decomposition of productivity growth into national, structural, and regional effects. The findings revealed that the Ecuadorian economy remains vulnerable due to its reliance on primary activities, although a shift toward a more service-oriented model is evident. Provinces such as Pichincha, Guayas, and Azuay serve as development hubs, positively influencing neighboring provinces through economic spillovers. Based on these results, the study recommends strengthening specific strategies such as economic diversification, increased investment in research and development, and promoting trade links with countries and partners that can enhance labor productivity.

KEYWORDS

Regional Development, Economic Activity, Spatial, Structural Change

JEL: R11, R12, O14

1. INTRODUCCIÓN

La baja productividad laboral es un desafío persistente que afecta a las economías a nivel mundial, pero especialmente a las economías de América Latina, donde la heterogeneidad estructural es una característica histórica que separa a sectores altamente productivos de sectores de baja productividad. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México [INEGI] (2021), la región registró una contracción anual del 6,4 % del índice global de productividad laboral de la economía (IGPLE), llegando a su nivel más bajo de los últimos 12 años. Además, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) destacan que la productividad laboral en América Latina y el Caribe se contrajo a una tasa promedio del 0,1 % interanual entre 1980 y 2021 (CEPAL y OIT, 2022). En el caso específico de Ecuador, los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC] (2023) muestran una tendencia decreciente en la productividad laboral durante la última década. Estas cifras reflejan una problemática, lo que implica que se produce menos con la misma cantidad de trabajo, lo que a su vez reduce el crecimiento económico y la generación de riqueza en el país. Esta situación puede resultar en un menor desarrollo, menos creación de empleo y capacidad reducida para combatir la pobreza. En este sentido, la investigación es útil para los responsables de política pública para que implementen estrategias y políticas más efectivas que promuevan un aumento en la productividad.

En esta investigación se adopta la teoría propuesta por Rigby y Anderson (1993), la cual emplea la técnica *shift-share* para analizar cómo los cambios en la productividad pueden influir en el empleo, bajo condiciones de producción constante. Estudios recientes aplicados en países europeos, como los de Mussini (2019), Ruault y Schaeffer (2020), y Melchor-Ferrer (2020), han respaldado este enfoque, al evidenciar impactos significativos de la productividad en los niveles de empleo y producción regional.

A partir de este marco teórico, el objetivo del estudio es analizar la evolución, el cambio y los efectos espaciales en los niveles de productividad laboral en Ecuador durante el periodo 2010-2022, mediante un enfoque *shift-share* tradicional y espacial. Esta investigación busca llenar un vacío en la literatura

nacional, donde son escasos los estudios que abordan cuantitativamente el desarrollo económico regional desde esta perspectiva metodológica, pese a la diversidad geográfica, la abundancia de recursos naturales y las marcadas desigualdades territoriales en el país.

Los resultados revelan que la productividad laboral en la mayoría de las provincias de Ecuador presenta una tendencia decreciente, lo cual evidencia problemas en su estructura productiva y una alta dependencia de los sectores primarios con bajo valor agregado. Sin embargo, se observó que, en ciertas provincias como Azuay, El Oro, Guayas y Pichincha, las mejoras en la productividad a nivel nacional tienen un impacto positivo significativo en el empleo, lo que sugiere que incrementar la productividad a nivel nacional puede compensar las pérdidas en producción cuando esta se mantiene constante.

Asimismo, se identificaron diferencias regionales en los cambios de productividad, reflejando desigualdades entre las provincias. También, se observó un patrón de concentración y dependencia espacial en el sector servicios, lo cual es común en economías que están transitando hacia una mayor dependencia en este sector.

En base a estos hallazgos, se recomienda fortalecer el crecimiento económico a través de estrategias como la diversificación económica, la inversión en investigación y desarrollo, y fortalecer las políticas de desarrollo nacional. De la misma manera, se sugiere mejorar la infraestructura y fomentar vínculos comerciales con países y socios comerciales que puedan impulsar la productividad en sectores con alto valor añadido, especialmente en el sector servicios.

Finalmente, el trabajo investigativo está estructurado en cinco secciones. La primera sección corresponde a la introducción, seguida de la revisión de literatura, donde se examina la base teórica y los estudios previos relevantes. La tercera sección aborda los datos y metodología, en la que se detalla el tratamiento de las variables y la estrategia utilizada para el análisis. La cuarta sección corresponde al apartado de discusión de resultados y, finalmente,

en la quinta sección se detallan las principales conclusiones y posibles implicaciones de política basadas en los resultados.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La productividad ha sido objeto de investigación en el ámbito del desarrollo y crecimiento económico, generando un notable interés entre diversos autores, quienes han contribuido con teorías y argumentos. Esta investigación se sustenta con la teoría propuesta por Rigby y Anderson (1993), quienes llevaron a cabo un análisis sobre las variaciones en la productividad del trabajo y encontraron posibles mejoras en el empleo asociadas a los cambios en la productividad bajo condiciones de producción constante. Esta teoría permite examinar detalladamente los cambios estructurales y los efectos sectoriales en una región, ya que incluye los niveles de producción y productividad, proporcionando una visión más completa del desempeño económico regional. Además, se considera el enfoque propuesto por Nazara y Hewings (2004), Ramajo y Márquez (2008) para el análisis *shift-share* espacial. Estos autores asignan una gran importancia a la estructura espacial de las regiones y a las relaciones de vecindad en la medición del crecimiento económico y la productividad. Su enfoque descompone el cambio económico de una región en tres componentes espaciales aditivos: la participación del vecindario, el efecto estructural del vecindario y el cambio diferencial del vecindario regional.

Autores como Hidalgo-Gallego y Núñez-Sánchez (2023), Zhang y Xu (2023), Uxó et al. (2024), González y Moral (2019), Melchor-Ferrer (2020), Duernecker et al. (2021), Montanía et al. (2021) evidencian que el empleo industrial en España es más sensible a los cambios en el comercio internacional. Asimismo, destacan que los sectores de servicios y manufactura desempeñan un papel fundamental en la economía, aunque no han logrado alcanzar un pleno crecimiento y desarrollo debido al cambio estructural y a la coexistencia de dos conglomerados: uno de alta y otro de baja productividad. Además, argumentan que el efecto competitivo de vecindad no parece ser necesario para experimentar un crecimiento en las regiones españolas.

Por otro lado, Mussini (2019), Ruault y Schaeffer (2020), utilizando la técnica *shift share*, encuentran una autocorrelación espacial positiva en la distribución

regional de la productividad del trabajo y mencionan que el efecto competitivo es un factor principal que contribuye a las desigualdades regionales.

Desde otra perspectiva, Kazekami (2024), Dominguez et al. (2021), Sheng et al. (2021) mencionan que los sectores de alta productividad de Japón, al utilizar nuevas tecnologías, tienen una menor capacidad para generar empleo. Además, el efecto competitivo espacial observado ha sido negativo, afectando desfavorablemente la inversión y el desarrollo.

En contraste, estudios como los de Li et al. (2023), Prettnner (2023), Haasnoot y de Vaal (2022), Lu et al. (2024) destacan que Estados Unidos es uno de los países más productivos a nivel agrícola y que existe un crecimiento constante en la productividad laboral y el PIB per cápita. No obstante, los salarios han permanecido estancados.

Por otra parte, Brondino et al. (2023) y Herrero (2019) señalan que varios países de América Latina aún no han logrado superar su patrón tradicional de exportación, centrado en productos agrícolas y mineros. Sin embargo, Mendez et al. (2023) mencionan que, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, se ha dado un crecimiento de los servicios en términos de empleo y de PIB.

Para el caso ecuatoriano, debido a su diversidad geográfica, Tandazo (2019), Simbaña y Carrión (2021), Carrillo-Maldonado et al. (2024), Delgado et al. (2021), Mendoza et al. (2021), Guevara-Rosero (2021), Quijia et al. (2021) y Orellana et al. (2023) determinan un crecimiento en el sector de servicios. No obstante, persiste una orientación gubernamental hacia la exploración y explotación de recursos naturales como eje para promover oportunidades económicas. En la zona costera, la industria pesquera es una de las actividades económicas más importantes, así como el sector turístico, aunque las provincias de Guayas y Pichincha concentran el 50 % del VAB nacional.

Por su parte, en el caso de México, Rendón et al. (2019), López (2023), Contreras y Ríos (2021) establecieron la existencia de autocorrelación espacial en seis subsectores industriales, caracterizados por una producción con bajo desarrollo tecnológico. Además, las transformaciones en las exportaciones

se deben principalmente a cambios en las necesidades del mercado norteamericano. A pesar de ello, la IED es relativamente baja en comparación con la productividad laboral manufacturera.

En otro contexto de estudio, Tanaka y Greaney (2024), Jadhay y Arora (2022), Martinho (2022), Chakraborty (2024), Balaji (2020), Paing et al. (2023), Andreoni y Tregenna (2020), y Megyesiova (2021) coinciden en señalar que sectores como el comercio, la industria textil y la explotación de recursos naturales figuran entre los principales generadores de empleo en estas economías. Sin embargo, advierten que para lograr un crecimiento sostenido de la productividad es fundamental considerar factores como las importaciones, la inversión extranjera, los desafíos estructurales y la interacción espacial entre distintos sectores.

Dentro de los estudios que hacen referencia a los países con ingresos bajos, Nchofoung et al. (2022), Hilson et al. (2019), Ndubuisi et al. (2021), Adebayo (2023), Djoumessi (2022), Muhala et al. (2021), Okunade et al. (2022) revelaron un efecto negativo sobre el empleo industrial, destacando a la minería como sector clave de la generación de empleo. Además, resaltan que el sector tecnológico ha influido positivamente en el empleo del sector servicios, mientras que el incremento en la producción agrícola y acuícola impulsa el progreso económico. Sin embargo, su productividad presenta un rendimiento económico más débil y autores como Lin y Sai (2022), Gaglio et al. (2022) proponen adoptar nuevas tecnologías. Por el contrario, Kidane et al. (2019), Mgomezulu et al. (2024) argumentan que estos países todavía están experimentando una transición lenta hacia una economía de mercado, lo cual dificulta la incorporación efectiva de innovaciones tecnológicas.

3. DATOS Y METODOLOGÍA

3.1. Datos

Para el presente estudio se utilizaron datos de panel de las provincias del Ecuador, obtenidos del Banco Central del Ecuador [BCE] (2023) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] (2023). Se consideraron como variables la productividad laboral —obtenida a través de la división entre la

producción y el número de empleados—, la producción y el empleo. Estas variables se detallan en la tabla 1.

Asimismo, se utilizó 16 ramas de actividad económica, lo que se justifica con los estudios de Zhang y Xu (2023), Simbaña y Carrión (2021), Rendón et al. (2019), Domínguez et al. (2021), quienes sostienen que la dinámica de la productividad laboral agregada, la producción y el empleo puede explicarse a partir del comportamiento sectorial de dichas variables. En estas ramas se encuentran la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (AGP); explotación de minas y canteras (EMC); industrias manufactureras (MAF); suministro de electricidad y agua (SEA); construcción (CONS); comercio al por mayor y al por menor, y reparación de vehículos automotores y motocicletas (COM); actividades de alojamiento y de servicio de comidas (ASC); transporte, almacenamiento y comunicaciones (TRS); actividades financieras y de seguros (FIN); actividades inmobiliarias (INM); actividades profesionales, científicas y técnicas (ACT); administración pública, defensa y planes de seguridad social obligatoria (APD); enseñanza (ENS); actividades y servicios sociales y de salud (SSS); entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios (ERS), y, finalmente, hogares privados con servicio doméstico (HOG).

Tabla 1. Descripción de variables y fuente de datos

Nombre de la variable	Símbolo	Unidad de medida	Descripción de la variable	Fuente de datos
Productividad laboral	PDL	Dólares americanos por empleado	Representa el valor de la producción sobre el empleo por trabajador, mediante la cual se evalúa la eficiencia con la que los trabajadores utilizan los recursos para producir bienes y servicios.	BCE (2023) INEC (2023)
Producción	PRO	Miles de dólares americanos	Actividad económica destinada a la creación de bienes y servicios en el país.	BCE (2023)
Empleo	EMP	Número de personas	Comprende a todas las personas de 15 años o más que durante la semana de referencia se dedicaron a alguna actividad para producir bienes o prestar servicios a cambio de remuneración o beneficios.	INEC (2023)

3.2. Estadísticos descriptivos

La tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las variables, considerando el efecto general, entre provincias y dentro de una provincia. Se observa que el promedio general del empleo es de 4.301 personas, lo que evidencia una limitada generación de plazas de trabajo. Asimismo, se registra una alta dispersión, con una desviación estándar de 6.317, reflejo de la amplitud entre los valores mínimo y máximo: en Galápagos, para el año 2010, no se reportaron datos de empleo, mientras que en Guayas, en 2019, se alcanzaron 43.353 empleos.

En lo que concierne a la producción, el promedio a nivel nacional es de USD 6.839.624 y cuenta con una alta variabilidad, denotando las diferencias en la producción de los sectores económicos en las distintas provincias. Por otra parte, se observa que en Ecuador se ha generado un total de USD 99.413,79 de productividad laboral; este valor es relativamente bajo y se lo asocia a los varios *shocks* internos y externos del país que provocaron efectos negativos en su economía.

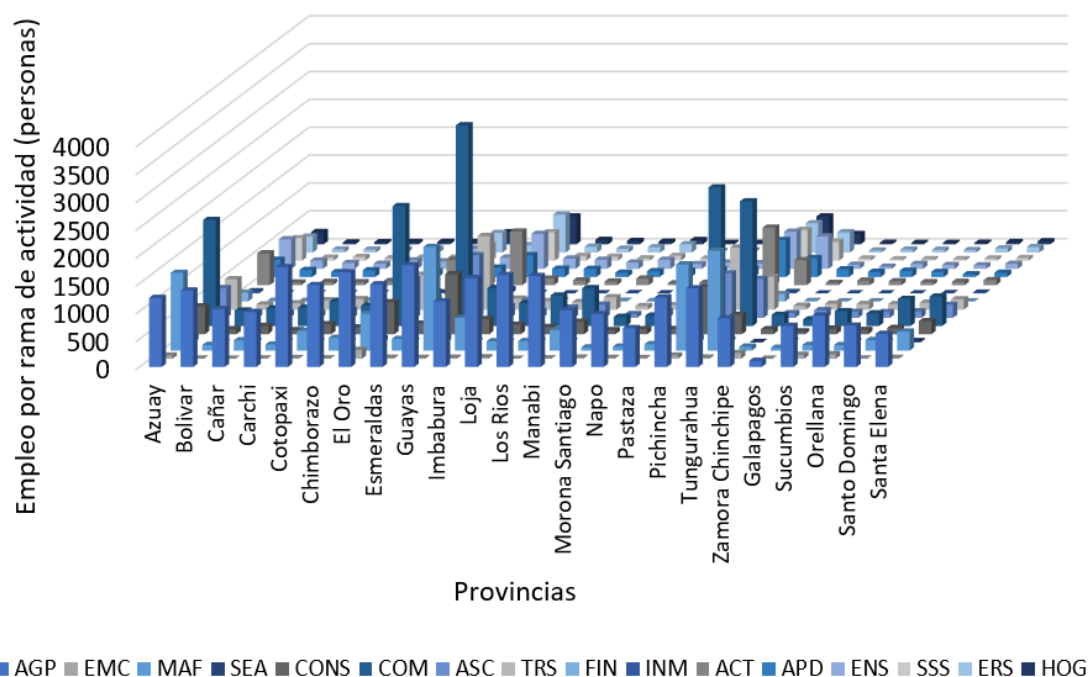
Tabla 2. Estadísticos descriptivos

Variable	Efecto	Media	Des- viación estándar	Mínimo	Máximo	Observacio- nes
Empleo	General	4.301	6.317	0	43.353	Total = 312
	Entre		3.701	911	14.826	Provincias = 24
	Dentro		5.171	-7.242	32.828	Tiempo = 13
Producción	General	6.839.624	12.100.000	293.533,30	71.201.404	Total = 312
	Entre		12.100.000	347.908,40	46.800.000	Provincias = 24
	Dentro		2.652.126	-9.684.291	31.200.000	Tiempo = 13
Productivi- dad laboral	General	99.413,79	154.616,90	182.274,80	34.317.144	Total = 312
	Entre		84.344,56	214.113,10	25.100.000	Provincias = 24
	Dentro		130.640,30	-4.713.467	13.100.000	Tiempo = 13

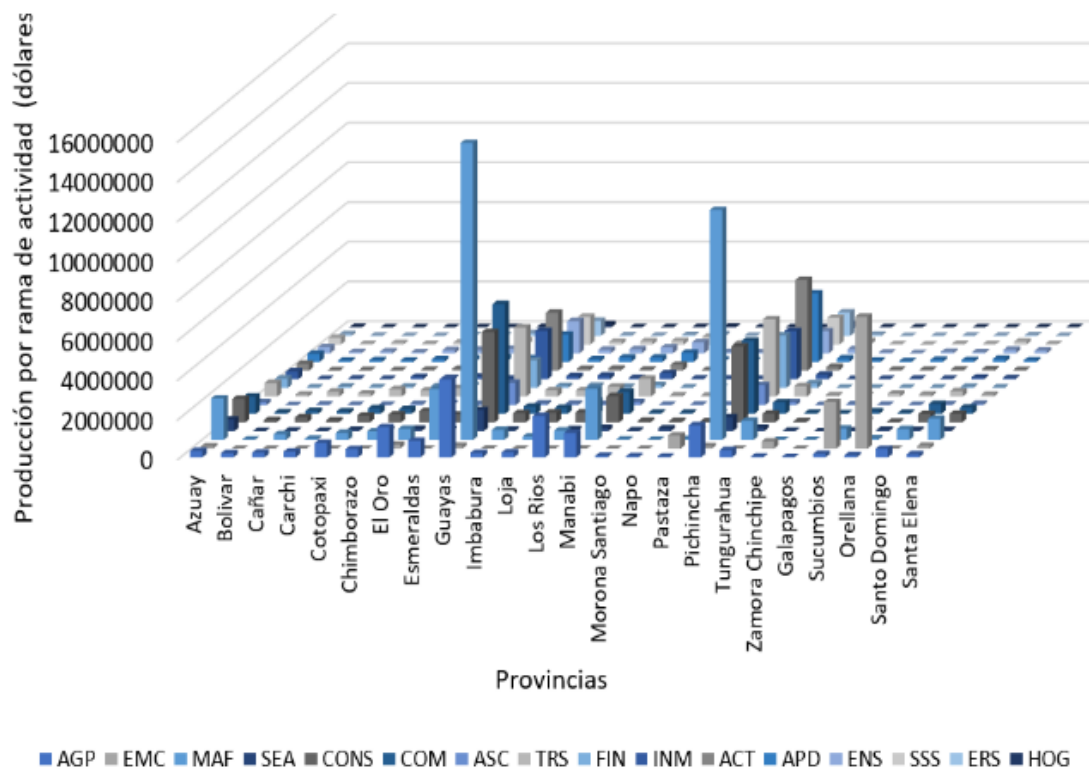
La figura 1 presenta los promedios de empleo (panel *a*), producción (panel *b*) y productividad (panel *c*), desagregados por ramas de actividad económica y por provincia, correspondientes al período analizado. En general, se puede observar que provincias como Pichincha y Guayas tienen un mayor nivel en empleo y producción en comparación con otras provincias, lo cual es coherente con su mayor densidad poblacional y desarrollo económico. Es importante destacar que la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (AGP) y el comercio (COM) son actividades clave que generan empleo en todas las provincias. Sin embargo, se evidencia que el sector manufacturero (MAF) es el que genera una mayor producción. Por otro lado, se observa que provincias como Orellana, Sucumbíos y Pastaza son líderes en la producción de la explotación de minas y canteras (EMC). Además, en estas provincias se registra un mayor promedio de productividad laboral, lo cual indica la presencia de industrias extractivas importantes y la adopción de nuevas tecnologías y métodos de extracción más eficientes que podrían haber influido en su productividad.

Figura 1. Promedio del empleo, producción y productividad

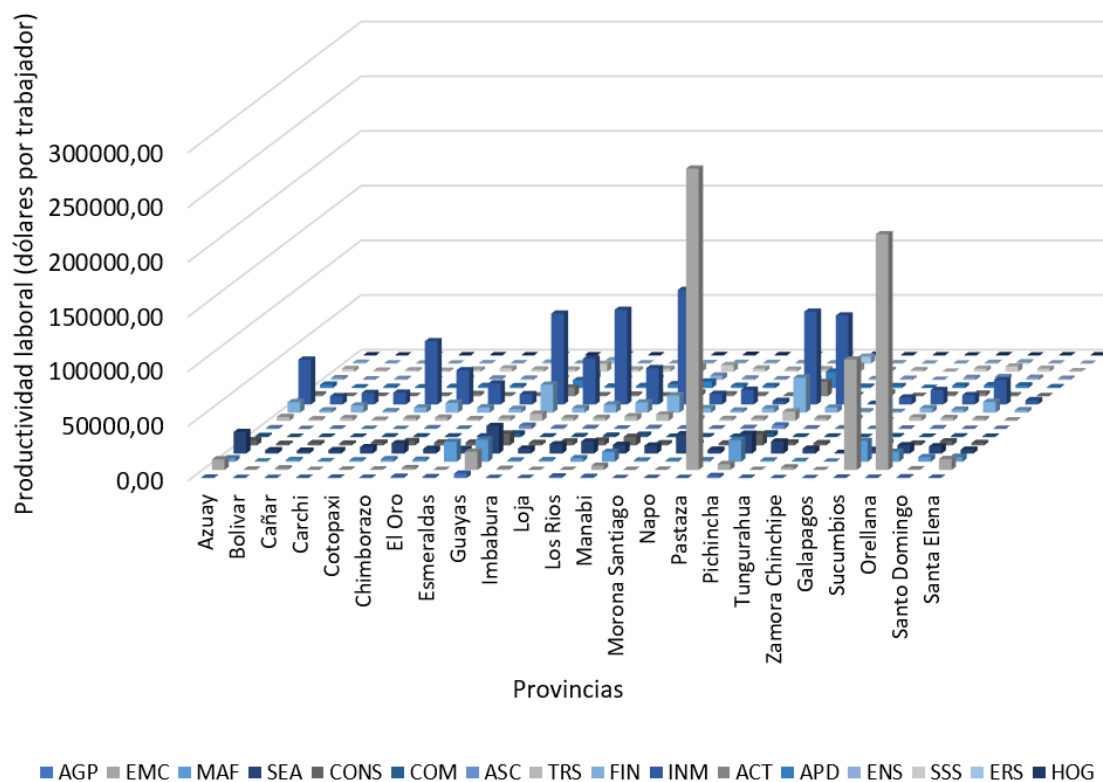
(a)



(b)



(c)



3.3. Metodología

La estrategia econométrica de esta investigación parte de la descomposición del crecimiento de la productividad de una región en tres efectos: efecto de crecimiento nacional, efecto de mezcla industrial y efecto competitivo. De este modo, se plantea las ecuaciones iniciales 1, 2 y 3, conforme a la propuesta por Rigby y Anderson (1993):

$$r = \frac{PDL_{n_{t+1}} - PDL_{n_t}}{PDL_{n_t}} \quad (1)$$

$$r_i = \frac{PDL_{in_{t+1}} - PDL_{in_t}}{PDL_{in_t}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{PDL_{ij_{t+1}} - PDL_{ij_t}}{PDL_{ij_t}} \quad (3)$$

Donde r es la tasa de crecimiento de la productividad nacional; $PDL_{n_{t+1}}$ es el nivel de productividad nacional en año final 2022 y PDL_{n_t} es el nivel de productividad a nivel nacional en el año inicial 2010. Por otro lado, r_i es la tasa de crecimiento de la productividad de la industria i a nivel nacional y r_{ij} es la tasa de crecimiento de la productividad de la industria i en la región j .

Entonces, la variación de la productividad de la industria i en la región j (ΔPDL_{ij}) se muestra en la ecuación 4, donde $PDL_{ij}r$ hace referencia al efecto nacional, $PDL_{ij}(r_i - r)$ muestra el efecto industria y $PDL_{ij}(r_{ij} - r_i)$ recoge el efecto competitivo.

$$\Delta PDL_{ij} = PDL_{ij}r + PDL_{ij}(r_i - r) + PDL_{ij}(r_{ij} - r_i) \quad (4)$$

Seguidamente, se aplicó la extensión Rigby-Anderson, que se presenta en la ecuación 5, en la cual la productividad laboral, q_{ijt} , viene determinada por el cociente entre la producción de la industria i de la región j , PRO_{ijt} , y el empleo de la industria i de la región j en el tiempo t , EMP_{ijt} .

$$(5) \quad q_{ijt} = \frac{PRO_{ijt}}{EMP_{ijt}}$$

Por otro lado, el cambio en el empleo anticipado en la industria i en la región j durante el periodo de tiempo dado, representado por A_{ij} , se expresa en la ecuación 6. Este valor refleja la variación en el empleo bajo el supuesto de que la productividad se mantiene constante mientras la producción cambia.

$$(6) \quad A_{ij} = \frac{PRO_{ijt+1} - PRO_{ijt}}{q_{ijt}}$$

De la misma forma, el cambio en el empleo anticipado en la industria i en la región j durante el periodo analizado, bajo el supuesto de que la producción se mantiene constante y la productividad cambia, se representa por B_{ij} y se recoge en la ecuación 7. Para fines prácticos, las ecuaciones 6 y 7 se expresan de forma abreviada en las ecuaciones 8 y 9, respectivamente. Al sumar estas dos ecuaciones, se obtiene la tasa de crecimiento de la industria i en la región j a nivel nacional, r_{ij} , que se presenta en la ecuación 10.

$$(7) \quad B_{ij} = \left(\frac{PRO_{ijt+1}}{q_{ijt+1}} - \frac{PRO_{ijt}}{q_{ijt}} \right)$$

$$(8) \quad a_{ij} = \frac{A_{ij}}{e_{ij}}$$

$$(9) \quad b_{ij} = \frac{B_{ij}}{e_{ij}}$$

$$(10) \quad r_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$$

De esta manera, se usan las ecuaciones 8, 9 y 10 para extender el análisis tradicional de *shift-share*, considerando niveles de producción y empleo. Esta extensión se formaliza en la ecuación 11.

$$\Delta PDL_{ij} = PDL_{ij}[(a_{ij} - a_n) + (b_{ij} - b_n)] + PDL_{ij}[(a_{in} - a_n) + (b_{in} - b_n)] + PDL_{ij}[(a_{ij} - a_{in}) + (b_{ij} - b_{in})] \quad (11)$$

Donde $PDL_{ij}[(a_{ij} - a_n) + (b_{ij} - b_n)]$ representa el efecto nacional, $PDL_{ij}[(a_{in} - a_n) + (b_{in} - b_n)]$ indica el efecto de la industria y $PDL_{ij}[(a_{ij} - a_{in}) + (b_{ij} - b_{in})]$ muestra el efecto competitivo regional. Posterior a ello, para llevar a cabo el análisis *shift-share* espacial, se realizó la prueba de autocorrelación espacial propuesto por Moran (1950), la que se detalla en la ecuación 12.

$$I = \frac{\frac{n}{W} \sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^n W_{ij} (Z_i - \bar{Z})(Z_r - \bar{Z})}{\sigma^2(z)} \quad (12)$$

Donde W es la suma de la matriz de ponderación espacial W_{ij} ; Z_i es una variable observada en la ubicación i , en la que $i = 1, \dots, 23$ y $n = 23$; \bar{Z} es el promedio muestral de z , y $\sigma^2(z)$ es la varianza muestral de z .

En este estudio se utilizará el criterio de contigüidad tipo reina, fundamental para la identificación de patrones espaciales, ya que considera tanto unidades que comparten un borde como aquellas que comparten un punto de contacto (Getis y Ord, 1992). Este criterio establece que existe una relación vecinal entre unidades espaciales cuando comparten un borde común o un punto de contacto; por esta razón, se excluye a la provincia de Galápagos. Posterior a ello, se utilizaron los indicadores locales de asociación espacial (LISA) para incorporar la estructura espacial en el modelo tradicional, para lo cual se ocupa la variable rezagada espacialmente, W_{jk} , dando como resultado la ecuación 13.

$$r_{ijt+1}^1 = \frac{[\sum W_{jk} \cdot PDL_{ik_{t+1}} - \sum W_{jk} \cdot PDL_{ik_t}]}{PDL_{ik_t}} \quad (13)$$

Donde r_{ijt+1}^1 es la tasa de crecimiento de la productividad ponderada; W_{jk} es una matriz de contigüidad espacial; $PDL_{ik_{t+1}}$ es la productividad en una industria, y PDL_{ik_t} es la productividad en una industria en el año inicial. De

este modo, se incluyen los efectos espaciales a la ecuación 4 y se obtiene la ecuación 14.

$$(14) \quad \Delta PDL_{ij_{t+1}} = PDL_{ij_t} \cdot r_{t+1} + PDL_{ij_t}(r_{it+1} - r_{t+1}) + PDL_{ij_t}(r_{ij_{t+1}} - r_{it+1}^1) + PDL_{ij_t}(r_{it+1}^1 - r_{it+1})$$

Donde $\Delta PDL_{ij_{t+1}}$ refleja la variación de la productividad de la industria, que es igual al nivel de productividad, PDL_{ij_t} , por la tasa del crecimiento de la productividad a nivel nacional, r_{t+1} , que hace referencia al efecto nacional, más el efecto por industria, $PDL_{ij_t}(r_{it+1} - r_{t+1})$, más el efecto competitivo del vecindario, $PDL_{ij_t}(r_{ij_{t+1}} - r_{it+1}^1)$, más el efecto competitivo nacional, $PDL_{ij_t}(r_{it+1}^1 - r_{it+1})$.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos luego de haber aplicado la técnica *shift-share* tradicional a la productividad laboral. Se logró capturar el crecimiento o decrecimiento de cada provincia y los cambios a nivel nacional que hacen referencia a la participación de cada provincia con respecto a la productividad nacional. A partir de esta información, se puede observar que la mayoría de las provincias tienen decrecimientos en su productividad laboral, a pesar de contribuir en gran parte a la productividad nacional. Esto refleja problemas en la matriz productiva y una fuerte dependencia en los sectores primarios, los cuales cuentan con un valor agregado bajo y son más vulnerables a las fluctuaciones de precios en los mercados internacionales. Este resultado coincide con lo señalado por Herrero (2019) y Brondino et al. (2023), quienes han encontrado que en varios países de América Latina aún no han logrado superar su patrón tradicional de exportación, el cual se encuentra sesgado hacia la producción de productos agrícolas y mineros. Estos sectores se caracterizan por ser menos competitivos.

Tabla 3. Cambio total en la productividad laboral por provincias del Ecuador entre 2010-2022

Provincias	Crecimiento (T ₁ -T)	Cambio nacional	Cambio industrial	Cambio regional
Azuay	-87,78	4,36	72,03	100,00
Bolívar	3,41	0,85	19,30	99,07
Cañar	76,94	1,40	31,14	99,17
Carchi	-68,98	0,97	20,59	98,61
Cotopaxi	14,15	3,45	42,78	99,33
Chimborazo	-65,30	2,96	55,88	99,45
El Oro	-69,63	1,93	46,67	97,12
Esmeraldas	-50,29	2,04	52,32	98,03
Guayas	-50,53	9,71	216,05	98,23
Imbabura	-75,40	2,78	43,42	99,57
Loja	-59,57	5,07	58,67	99,78
Los Ríos	153,00	3,48	78,20	98,18
Manabí	24,18	7,57	122,99	99,34
Morona Santiago	-42,90	1,56	43,37	99,56
Napo	-36,44	1,95	43,41	99,36
Pastaza	-98,97	12,52	75,50	99,93
Pichincha	-74,75	9,79	238,47	99,14
Tungurahua	-96,11	4,66	49,77	99,62
Zamora Chinchipe	-38,26	1,01	34,63	99,46
Galápagos	331,31	0,47	9,48	98,76
Sucumbíos	-93,95	6,64	77,87	99,65
Orellana	-97,41	11,05	91,72	99,84
Santo Domingo	361,14	2,50	49,66	98,73
Santa Elena	24,66	1,31	26,10	98,98

Por otro lado, la tabla 4 muestra los resultados de la extensión del análisis *shift-share* en la que se muestra los efectos en el empleo manteniendo la productividad constante con cambios en la producción (a) y manteniendo la producción constante con cambios en la productividad (b). En términos

generales se destaca que, en varias provincias como Azuay, El Oro, Guayas, y Pichincha, los cambios en la productividad nacional tienen un impacto positivo significativo en el empleo, lo que sugiere que las mejoras en la productividad a nivel nacional pueden compensar las pérdidas en producción cuando esta se mantiene constante.

Tabla 4. Extensión de Rigby-Anderson

Provincias	Cambio nacional (a)	Cambio nacional (b)	Cambio industrial (a)	Cambio industrial (b)	Cambio regional (a)	Cambio regional (b)
Azuay	-49,63	373,23	-149,40	1,50	99,77	371,73
Bolívar	1,62	3,44	5,80	4,88	-4,18	-1,44
Cañar	-2,91	-3,72	-8,66	-37,14	5,75	33,42
Carchi	-0,12	33,10	4,95	14,43	-5,08	18,67
Cotopaxi	-4,18	0,67	6,10	-14,66	-10,28	15,32
Chimborazo	0,41	35,54	8,68	9,73	-8,27	25,81
El Oro	-116,98	307,13	27,80	58,16	-144,77	248,97
Esmeraldas	-25,30	105,24	-45,53	-16,93	20,23	122,17
Guayas	-247,00	276,91	244,41	552,19	-491,41	-275,28
Imbabura	-0,54	118,99	-3,62	-1,72	3,08	120,71
Loja	-7,30	76,76	-25,01	-10,18	17,71	86,94
Los Ríos	-7,68	-58,39	8,19	-32,36	-15,88	-26,03
Manabí	-19,19	-12,90	-6,21	-5,85	-12,98	-7,05
Morona Santiago	-5,44	12,95	1,93	-7,89	-7,37	20,83
Napo	-20,57	49,49	-26,21	-14,35	5,64	63,85
Pastaza	16,28	69,17	13,04	0,92	3,24	68,25
Pichincha	-123,36	481,59	-152,93	126,16	29,57	355,44
Tungurahua	-44,08	313,12	111,95	104,09	-156,03	209,03
Zamora Chinchipe	-265,08	30,35	-300,36	-19,49	35,28	49,85
Galápagos	-2,23	0,00	-16,94	0,00	14,71	0,00
Sucumbíos	24,63	86,06	41,80	1,01	-17,16	85,05
Orellana	32,94	84,46	21,27	1,01	11,67	83,45
Santo Domingo	0,52	-87,69	35,45	-100,10	-34,93	12,41
Santa Elena	7,82	6,85	31,12	-30,81	-23,31	37,66

Este hallazgo respalda la teoría base de la investigación planteada por Rigby y Anderson (1993), quienes mencionan que existen posibles mejoras en el empleo asociadas a los cambios en la productividad bajo condiciones de producción constante. Por otro lado, es importante destacar que las diferencias en los cambios regionales reflejan las influencias específicas de cada provincia en la productividad y la producción. Algunas provincias experimentan efectos positivos, mientras que otras experimentan efectos negativos. Esto destaca las desigualdades regionales y respalda el argumento planteado por Ruault y Schaeffer (2020), quienes sostienen que el factor competitivo es un determinante clave de las disparidades regionales.

Para aplicar el modelo *shift-share* espacial se realizó la prueba de autocorrelación espacial propuesto por Moran (1950). Los resultados obtenidos, presentados en la tabla 5, muestran de manera general un patrón de dependencia espacial en las actividades de servicios, lo cual se traduce en un crecimiento significativo tanto en empleo como en producción en este sector en los últimos años. Esta concentración y dependencia espacial son características comunes en economías que experimentan una transición hacia una mayor dependencia en los sectores de servicios. Estos hallazgos concuerdan con lo expuesto por Mendez et al. (2023), quienes mencionan que tanto en países desarrollados como en países en desarrollo se ha observado un crecimiento de los servicios en términos de empleo y PIB. Además, los resultados obtenidos por Castillo y Tandazo (2019) respaldan estos hallazgos al revelar un crecimiento en el sector de servicios en Ecuador debido a ventajas de localización y características propias de la zona. Estos aportes sustentan la conclusión de que existe autocorrelación espacial en las actividades de servicios en el país.

Tabla 5. Prueba I de Moran para autocorrelación espacial

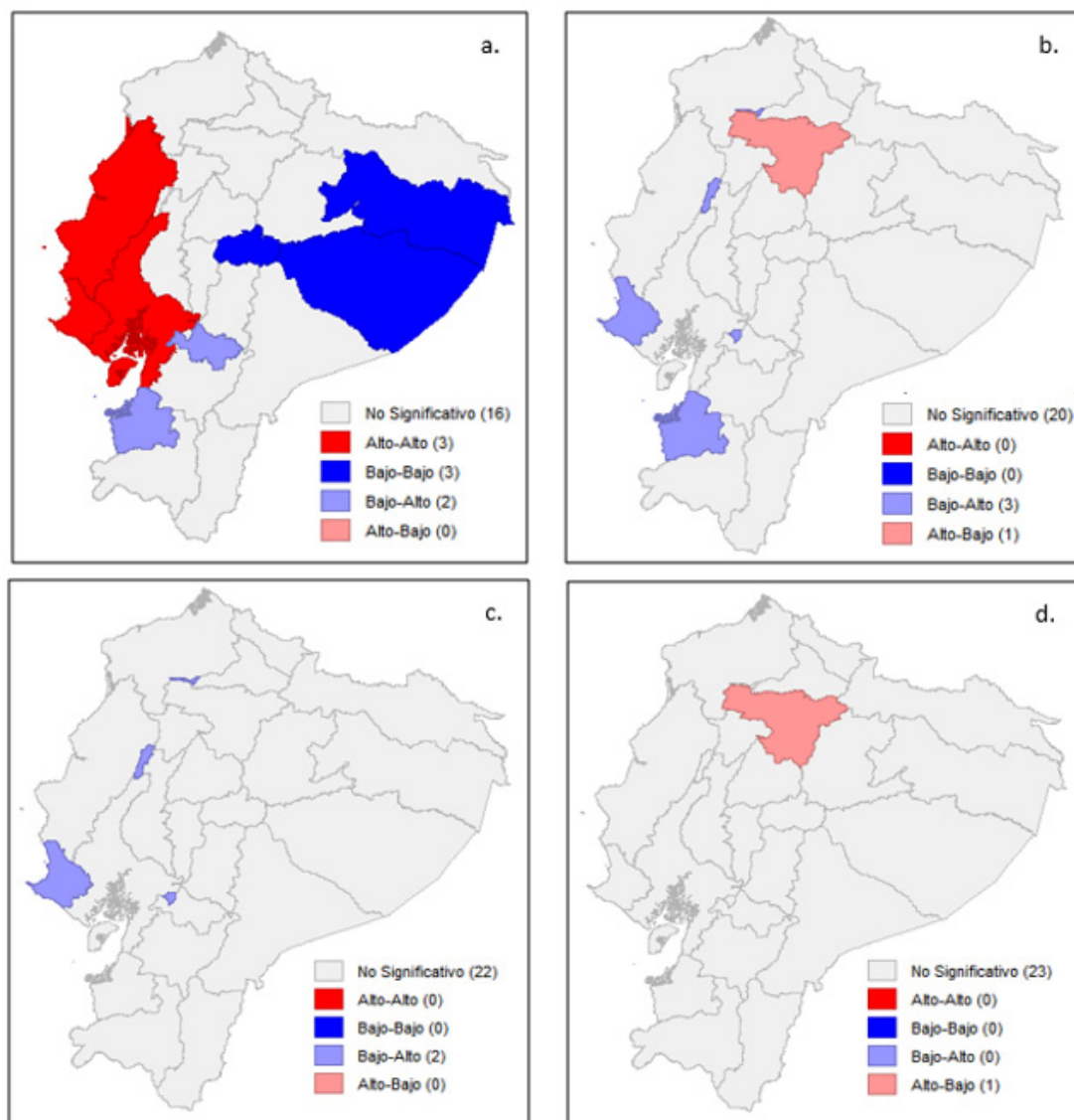
Sector económico	I	p-valor
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (AGP)	-0,03	0,40
Explotación de minas y canteras (EMC)	0,21	0,02*
Industrias manufactureras (MAF)	-0,03	0,10
Suministro de electricidad y agua (SEA)	-0,19	0,07
Construcción (CONS)	-0,14	0,18
Comercio al por mayor y al por menor, y reparación de vehículos automotores y motocicletas (COM)	-0,15	0,12
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas (ASC)	-0,23	0,01*
Transporte, almacenamiento y comunicaciones (TRS)	-0,30	0,006**
Actividades financieras y de seguros (FIN)	-0,16	0,15
Actividades inmobiliarias (INM)	-0,16	0,17
Actividades profesionales, científicas y técnicas (ACT)	-0,20	0,007**
Administración pública, defensa, y planes de seguridad social obligatoria (APD)	-0,16	0,04*
Enseñanza (ENS)	-0,14	0,20
Actividades y servicios sociales y de salud (SSS)	-0,27	0,01*
Entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios (ERS)	-0,14	0,04*
Hogares privados con servicio doméstico (HOG)	-0,18	0,08

Nota: nivel de significancia de la prueba I de Moran global * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

A continuación, para complementar el análisis de autocorrelación espacial, se muestra la figura 2 obtenida a través de los indicadores locales de asociación espacial (LISA). En el panel *a*, se observa la existencia de clústeres en la explotación de minas y canteras, identificando áreas con alta productividad laboral rodeadas por regiones igualmente productivas en color rojo, mientras que las áreas en azul oscuro indican regiones con baja productividad laboral rodeadas por áreas igualmente poco productivas. En el panel *b*, se analizan las actividades de alojamiento y servicio de comidas, donde se observa en color azul claro que algunas regiones enfrentan desafíos locales que limitan su productividad, a pesar de estar rodeadas por regiones más productivas. El panel *c* muestra la autocorrelación espacial en el sector del transporte,

mientras que en el panel *d* se evidencian las actividades profesionales. En estas áreas, que presentan *outliers* tanto de bajo-alto como de alto-bajo, se refleja la heterogeneidad dentro de regiones cercanas, lo que sugiere la existencia de factores locales específicos que pueden influir en la productividad de manera diferente.

Figura 2. Mapas de clúster del efecto competitivo por sector económico



Además, se encontró evidencia del efecto competitivo al considerar cambios en la producción antes y después de incluir el efecto de vecindad, como se muestra en el anexo A. Los resultados muestran que, al incluir el efecto de

vecindad, en algunos casos, este efecto pasa de ser positivo a negativo o viceversa. Esto sugiere que las interacciones espaciales pueden amplificar o mitigar los impactos competitivos iniciales en la producción. Sin embargo, Montanía et al. (2021) argumentan que no es necesario tener ventajas comparativas con respecto a las regiones vecinas, medida a través del efecto competitivo de vecindad, para experimentar un crecimiento en las regiones españolas. Por otro lado, Sheng et al. (2021) respaldan la idea inicial de que en muchas provincias el efecto competitivo de los vecinos fue negativo, lo que afectó desfavorablemente la inversión y el desarrollo. No obstante, es importante destacar que, en el caso de Ecuador, la influencia de las regiones vecinas afecta la competitividad de cada provincia en cada sector económico, y esta influencia puede variar dependiendo de las características particulares de cada unidad geográfica y sector productivo.

De manera similar, se presenta la tabla 6, que revela el efecto regional en relación con los cambios en la productividad antes y después de considerar el efecto del vecindario. Es evidente que en todas las ramas de actividades de servicios de las provincias existe una influencia positiva significativa proveniente de las regiones vecinas, lo cual mejora la competitividad regional. Esto demuestra cómo la interacción y la proximidad entre las provincias favorecen a la productividad a través de sinergias y transferencia de conocimientos o prácticas efectivas. Este resultado respalda la propuesta de Quijia et al. (2021), quienes destacan que la productividad se ve positivamente afectada por la competencia y la concentración geográfica de las regiones vecinas, ya que estos factores promueven la aparición de mecanismos de cooperación, aprendizaje e intercambio. Por lo tanto, se recalca que la economía ecuatoriana está empezando a beneficiarse de la tercerización, donde los servicios desempeñan un papel crucial en el desarrollo regional.

Además, se observa que en la provincia de Guayas el efecto competitivo espacial es positivo en todos los sectores, lo cual indica que se están beneficiando de las ventajas provenientes de sus provincias vecinas. En cambio, en la provincia de Pichincha, tanto el efecto competitivo sin efectos espaciales como con efectos espaciales es positivo en todos los sectores. Este hallazgo lleva al supuesto de que en Ecuador existen dos conglomerados importantes en términos de productividad que promueven un mayor dinamismo en la

economía ecuatoriana. Esto concuerda en parte a lo mencionado por Melchor-Ferrer (2020), quien identifica un conglomerado de alta productividad en la mitad oriental de la península ibérica y otro de baja productividad en la región oeste. Además, estos resultados respaldan lo establecido por Orellana et al. (2023), quienes señalan que las provincias de Guayas y Pichincha concentran el 50 % del valor agregado bruto (VAB) nacional. Por lo tanto, las mejoras en la productividad de estas provincias tienen impactos positivos a nivel nacional.

Tabla 6. Efecto competitivo (cambio regional) con cambios en la productividad antes y después de incluir efecto vecindario

Provincia	EMC	EMC_W	ASC	ASC_W	TRS	TRS_W	ACT	ACT_W	APD	APD_W	SSS	SSS_W	ERS	ERS_W
Azuay	49,56	-1101,16	802,86	877,65	897,69	722,63	833,27	569,31	387,56	361,86	659,74	286,74	484,60	339,31
Bolívar	0,00	-17,00	109,97	451,17	90,34	365,41	58,01	255,50	99,37	107,66	48,57	179,71	55,96	199,96
Cañar	1,06	-0,02	177,58	319,83	125,28	314,30	78,93	269,43	38,94	109,52	67,20	165,48	-28,25	186,56
Carchi	5,74	23,90	116,29	239,50	79,46	105,63	14,82	105,13	84,30	141,84	47,42	63,26	63,80	89,60
Cotopaxi	-58,23	14,14	71,98	486,29	147,99	426,38	-7,22	387,15	-10,33	256,47	43,78	223,74	29,68	225,66
Chimborazo	-2,50	-310,55	199,01	581,27	125,49	496,49	33,76	419,94	79,04	203,71	7,73	308,37	60,94	254,22
El Oro	-330,51	16,48	1337,38	369,84	1084,17	378,74	940,49	307,19	472,02	146,29	493,24	158,86	641,34	171,13
Esmeraldas	-5,68	25,09	525,84	388,98	-16,15	366,96	188,49	317,11	247,63	235,50	126,17	143,45	213,66	174,14
Guayas	-53,48	104,08	1375,71	772,76	1321,14	621,32	1158,14	486,04	327,86	252,33	559,57	285,41	857,44	300,93
Imbabura	35,34	31,32	386,02	377,53	321,06	284,18	160,88	325,99	227,12	265,94	115,91	154,84	101,81	213,64
Loja	48,26	-791,38	249,54	625,46	256,07	526,03	130,17	462,18	149,83	285,10	-16,00	282,37	-15,83	300,74
Los Ríos	-3,73	-16,39	159,98	205,95	92,28	207,88	-23,38	155,17	-16,99	59,14	-2,31	86,96	27,16	123,32
Manabí	0,00	-7,82	231,71	277,13	111,53	161,91	63,26	182,46	-8,64	90,51	-24,32	95,18	-3,20	149,91
Morona Santiago	-1560	-677,89	96,91	466,29	58,33	364,18	30,33	291,41	75,22	252,93	51,57	243,25	25,78	178,98
Napo	0,00	64,57	206,87	575,43	127,87	497,77	78,61	435,12	171,59	348,87	48,65	264,87	51,41	265,91
Pastaza	12,00	-271,30	237,63	324,29	188,01	198,16	99,77	147,19	210,13	153,38	89,01	139,94	43,92	114,06
Pichincha	86,05	14,19	1174,67	285,97	1393,93	151,61	1536,83	117,03	916,67	168,72	628,47	78,67	769,36	103,12
Tungurahua	4,42	-319,16	1164,29	180,42	789,69	143,63	672,91	60,14	356,80	127,50	610,51	58,98	425,32	51,00
Zamora Ch.	-2064,86	-288,87	194,92	217,25	109,21	225,26	88,95	168,49	217,18	120,35	71,13	99,23	53,18	69,11
Sucumbíos	80,99	65,09	189,11	441,91	142,99	393,95	136,07	330,28	177,69	316,53	45,25	177,41	107,08	212,96
Orellana	120,00	19,20	229,15	131,71	100,70	96,91	47,63	65,26	150,82	116,67	59,31	39,41	88,35	40,97
Santo Domingo	0,00	2,57	0,00	410,86	0,00	304,71	0,00	302,60	0,00	194,18	0,00	130,62	0,00	181,89
Santa Elena	0,00	-6,68	0,00	229,89	0,00	193,03	0,00	160,58	0,00	38,82	0,00	63,87	0,00	106,38

5. CONCLUSIONES

La economía ecuatoriana, debido a su fuerte dependencia de actividades primarias, está expuesta a riesgos por las fluctuaciones de los mercados internacionales, mostrando una considerable vulnerabilidad ante los ciclos de los precios de materias primas. Aunque ha habido un crecimiento sostenido en la producción total, la productividad laboral ha mostrado una tendencia negativa, lo que podría indicar rendimientos decrecientes o un desacoplamiento entre el crecimiento económico general y la productividad por trabajador. Resultado que se le atribuye en parte a la preponderancia de sectores intensivos en mano de obra con baja productividad.

Por otra parte, el análisis *shift-share* resalta la importancia de la diversificación industrial y el crecimiento poblacional, sugiriendo que una economía diversificada es más capaz de sostener el crecimiento a largo plazo. En algunas provincias, las mejoras en la productividad pueden compensar los desafíos en la producción, subrayando la relevancia de la innovación como motor del crecimiento económico sostenible. Asimismo, es importante tener en consideración las disparidades regionales que se presentan, pues el crecimiento y la diversificación económica no son uniformes en todas las provincias.

El análisis *shift-share* espacial destaca la importancia de las interacciones regionales en la competitividad sectorial. La dependencia espacial de las actividades del sector servicios evidencia una transición hacia una economía tercerizada, indicando que, a medida que las economías se desarrollan, una mayor proporción de empleo y producción se desplaza hacia el sector servicios. Por otro lado, las externalidades espaciales y las economías de aglomeración sugieren que la proximidad geográfica puede generar efectos positivos o negativos en el desarrollo económico regional.

En este contexto, provincias como Pichincha, Guayas y Azuay actúan como polos de desarrollo, influenciando positivamente en sus vecinos a través de *spillovers* económicos. Por otro lado, es importante considerar las limitaciones del estudio, como el cambio de año base de las cuentas nacionales por el Banco Central y la disponibilidad de los datos para un conjunto de años más amplio, que pueden influir significativamente en análisis posteriores.

Es fundamental potenciar la diversificación de la estructura productiva, aprovechando las ventajas competitivas de cada provincia. Para lograr esto, se sugiere a los encargados de política pública aumentar la inversión en infraestructura y diseñar políticas específicas que fortalezcan sectores clave, como los servicios en la Sierra, el ecoturismo en la Amazonía y el comercio internacional en la región Costa.

Asimismo, se recomienda al Estado fomentar una educación de calidad que esté alineada con las necesidades del mercado, complementada con una mayor inversión en investigación y desarrollo. Esto permitirá generar las capacidades necesarias para crear nuevos productos y servicios que sean competitivos en los mercados internacionales.

Adicionalmente, es crucial fortalecer la capacitación y mejorar las condiciones laborales de la fuerza laboral en áreas con alta demanda de habilidades técnicas y profesionales, tales como tecnología, comunicación, industrias y salud. Esto no solo mejorará la productividad, sino que también contribuirá al desarrollo económico del país.

De igual manera, es indispensable promover el crecimiento sostenido de la economía a través de estrategias específicas, como la diversificación económica y la inversión en investigación y desarrollo, en concordancia con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo. Estas políticas se orientan a mejorar la competitividad y la productividad en sectores clave como el turismo, la agricultura, la pesca y la industria, incentivando el acceso a infraestructura adecuada, el uso de insumos de calidad y la adopción de tecnologías modernas y limpias. Asimismo, se prioriza el fortalecimiento de los vínculos comerciales con socios y países de mercados potenciales, con el propósito de alcanzar niveles más elevados de productividad, especialmente en sectores de alto valor agregado.

Finalmente, es importante considerar las limitaciones vinculadas a la base de datos utilizada. Para futuras investigaciones se recomienda utilizar la base móvil de las cuentas nacionales, la cual facilita la medición del crecimiento de la economía a partir de un año reciente y de estabilidad. De igual manera, se sugiere ampliar el periodo de estudio y, si es posible, realizar el análisis a

nivel cantonal en los sectores en los que existe dependencia espacial. De esta forma, se daría más información para la toma de decisiones y se obtendría un análisis más profundo.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central del Ecuador. (2023). *Informe de la evolución de la economía ecuatoriana en 2022 y perspectivas 2023*. BCE.
- Balaji, S. J., & Babu, S. C. (2020). *Agricultural Productivity, Inter-Sectoral Labor Shift, and Economic Growth in India* (Vol. 1943). Intl Food Policy Res Inst.
- Brondino, G., Lucero, J., & Roitbarg, H. (2023). Productive Specialization and Integration in South America: A Global Input–Output Analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 67, 89–97.
- Carrillo-Maldonado, P., Arias, K., Zanoni, W., & Cruz, Z. (2024). Local Socioeconomic Impacts of Large-Scale Mining Projects in Ecuador: The Case of Fruta del Norte. *Resources Policy*, 89, 104625.
- Castillo, K., & Tandazo, T. (2019). *Análisis regional del sector servicios en el Ecuador, 2007–2014*.
- CEPAL & OIT. (2022). *Coyuntura laboral en América Latina y el Caribe: Dinámica de la productividad laboral en América Latina*. CEPAL & OIT.
- Delgado, E. R. M., Ríos, E. B. R., Casasola, D. B., & Jiménez, M. D. M. C. (2021). Artisanal Fishery in Ecuador: A Case Study of Manta City and Its Economic Policies to Improve Competitiveness of the Sector. *Marine Policy*, 124, 104313.
- Domínguez, A., Santos-Márquez, F., & Mendez, C. (2021). Sectoral Productivity Convergence, Input-Output Structure and Network Communities in Japan. *Structural Change and Economic Dynamics*, 59, 582–599.
- Duernecker, G., Herrendorf, B., & Valentinyi, A. (2021). The Productivity Growth Slowdown and Kaldor’s Growth Facts. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 130, 104200.
- Getis, A., & Ord, J. K. (1992). The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189-206.
- González, V., & Moral Benito, E. (2019). El proceso de cambio estructural de la economía española desde una perspectiva histórica. *Documentos Ocasionales/Banco de España*, 1907.
- Haasnoot, C. W., & de Vaal, A. (2022). Heterogeneous Firms and Cluster Externalities: How Asymmetric Effects at the Firm Level Affect Cluster Productivity. *Research Policy*, 51(6), 104529.

- Herrero, S. (2019). La influencia de la productividad y de los factores de producción en las exportaciones de manufacturas sudamericanas. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 19(2), 79–98.
- Hidalgo-Gallego, S., & Núñez-Sánchez, R. (2023). The Effect of Port Activity on Urban Employment: An Analysis for the Spanish Functional Urban Areas. *Journal of Transport Geography*, 108, 103570.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo-ENEMDU. INEC.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Indicadores de productividad laboral y del costo unitario de la mano de obra: Cifras durante el primer trimestre de 2021. INEGI.
- Kazekami, S. (2024). Linkage, sectoral productivity, and employment spread. *Structural Change and Economic Dynamics*, 69, 108–123.
- Lara, M. (2022). Cambio estructural y transformación industrial en Brasil, Chile y Uruguay. *Revista de Historia Industrial*, 31(86), 47-77.
- Li, G., Zhang, X., Xiao, Z., Liu, W., & He, Q. (2023). Land Under Cereal Production and Environmental Sustainability: Influence of Total Natural Resources Rents in the United States. *Resources Policy*, 85, 103984.
- López, R. (2023). La competitividad de las exportaciones del sector químico mexicano en los Estados Unidos de América y la Unión Europea, 1994–2015. *Apuntes del Cenes*, 42(75).
- Lu, Y., Sica, E., & Wolszczak-Derlacz, J. (2024). Global Value Chains, Wages, Employment and Labour Production in China: A Regional Approach. *Structural Change and Economic Dynamics*, 69, 124–142.
- Melchor-Ferrer, E. (2020). Determinants of Labour Productivity Growth in Spanish and Portuguese Regions: A Spatial Shift-Share Approach. *The Annals of Regional Science*, 65(1), 45–65.
- Mendez, P., Atienza, M., & Modrego, F. (2023). Urbanization and Productivity at a Global Level: New Empirical Evidence for the Services Sector. *Regional Science Policy & Practice*, 15(9), 1981–1998.
- Mendoza, Á. G. F., Mateos, M. R., & Reinoso, N. G. (2021). Perception and Rating of Tourism Entrepreneurs in the Recovery of Travel Destinations Affected by Social-Natural Disasters: Case Study From the April 16th

- Earthquake in Ecuador. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 64, 102488.
- Montanía, C. V., Márquez, M. A., Fernández-Núñez, T., & Hewings, G. J. (2021). Spatial Shift-Share Analysis: Some New Developments. *Papers in Regional Science*, 100(2), 305–326.
- Moran, P. (1950). Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, 37(1–2), 17–23.
- Mussini, M. (2019). A Spatial Decomposition of the Shift-Share Components of Labour Productivity Inequality in Italy. *Papers in Regional Science*, 98(1), 283–307.
- Nazara, S., & Hewings, G. J. (2004). Spatial Structure and Taxonomy of Decomposition in Shift-Share Analysis. *Growth and Change*, 35(4), 476–490.
- Orellana, M., Urgilés, M. P., & Sarmiento, S. (2023). Las compras públicas en Ecuador como dinamizadora de la economía local. *Grupo de Investigación en Economía Regional*.
- Prettner, K. (2023). Stagnant Wages in the Face of Rising Labor Productivity: The Potential Role of Industrial Robots. *Finance Research Letters*, 58, 104687.
- Quijia-Pillajo, J., Guevara-Rosero, C., & Ramírez-Álvarez, J. (2021). Determinantes de la Productividad Laboral para las Empresas Ecuatorianas en el Periodo 2009 2014. *Revista Politécnica*, 47(1), 17-26.
- Ramajo, J., & Márquez, M. A. (2008). Componentes espaciales en el modelo shift-share: Una aplicación al caso de las regiones peninsulares españolas. *Estadística Española*, 50(168), 41–65.
- Rendón, L., Andrés, R., & Mejía, P. (2019). Shift-share espacial del empleo manufacturero municipal: zonas metropolitanas Valle de México y Toluca, 2008–2013. *Economía, Sociedad y Territorio*, 19(59), 1213–1242.
- Rigby, D., & Anderson, W. (1993). Employment Change, Growth and Productivity in Canadian Manufacturing: An Extension and Application of Shift-Share Analysis. *Canadian Journal of Regional Science*, 16, 69–88.
- Ruault, J. F., & Schaeffer, Y. (2020). Scalable Shift-Share Analysis: Novel Framework and Application to France. *Papers in Regional Science*, 99(6), 1667–1691.

- Sheng, R., Du, J., Liu, S., Wang, C., Wang, Z., & Liu, X. (2021). Solar Photovoltaic Investment Changes Across China Regions Using a Spatial Shift-Share Analysis. *Energies*, 14(19), 6418.
- Simbaña, L., & Carrión, C. (2021). Determinantes de la productividad de las empresas del sector de los servicios en el Ecuador durante los años 2010–2019. *Cuestiones Económicas*, 31(3), 50–50.
- Tampubolon D, Mardiana, Bunga C, & Handoko T. (2021). Perubahan pekerjaan di Kabupaten Kampar selama wabah COVID-19: Analisis dekomposisi sektoral. *Juremi: Jurnal Riset Ekonomi*, 1 (2), 95–104.
- Uxó, J., Febrero, E., Ayala, I., & Villanueva, P. (2024). Debt Sustainability and Policy Targets: Full Employment or Structural Balance? A Simulation for the Spanish Economy. *Structural Change and Economic Dynamics*, 69, 475–487.
- Zhang, Y., & Xu, D. (2023). Service on the Rise, Agriculture and Manufacturing in Decline: The Labor Market Effects of High-Speed Rail Services in Spain. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 171, 103617.

ANEXOS

Anexo A. Efecto competitivo (cambio regional) con cambios en la producción antes y después de incluir el efecto vecindario

Provincia	EMC	ASC	TRS	ACT	APD	SSS	ERS	EMC_W	ASC_W	TRS_W	ACT_W	APD_W	SSS_W	ERS_W
Azuay	19,60	100,54	-38,97	224,46	76,25	115,15	62,61	456,45	-13,36	70,81	152,17	120,23	67,06	65,10
Bolívar	13,39	-8,20	-29,61	25,72	15,67	3,06	-3,02	11,10	40,32	27,71	108,21	67,16	40,38	18,91
Cañar	-1,31	-32,90	-27,68	61,80	88,95	4,54	45,89	5,16	19,95	53,78	74,31	22,76	51,84	13,14
Carchi	-0,74	-39,58	55,71	57,69	48,99	-0,32	11,83	-3,76	-35,69	39,16	42,99	5,13	18,91	24,27
Cotopaxi	29,70	189,31	-31,38	103,01	111,47	7,54	12,90	11,94	30,54	37,53	122,86	65,84	66,65	37,69
Chimborazo	9,86	-31,05	-46,50	25,76	-34,37	22,56	5,24	50,82	7,61	29,30	117,86	103,87	53,04	39,11
El Oro	219,82	14,25	49,25	207,78	66,40	39,15	10,25	17,39	14,40	56,22	84,60	53,21	63,42	38,37
Esmeraldas	1,22	-107,41	249,73	53,95	58,32	4,46	43,19	11,96	17,50	75,94	134,01	40,32	81,11	51,83
Guayas	5,72	86,11	536,78	303,63	140,76	253,02	26,60	79,35	6,11	-5,08	328,48	180,07	86,55	200,37
Imbabura	28,77	-26,38	-37,47	112,00	-18,02	26,46	54,49	-10,68	-19,80	144,94	74,17	30,63	70,74	17,46
Loja	41,62	-32,18	-15,94	43,75	74,16	46,02	78,30	400,91	20,18	21,57	104,58	51,04	31,18	26,73
Los Ríos	5,07	20,07	-41,82	115,67	31,85	3,94	8,53	12,04	49,30	47,92	87,21	55,39	36,89	24,14
Manabí	3,24	24,71	-12,32	79,55	31,00	50,66	48,50	1,97	-8,52	129,52	223,99	149,61	73,43	189,41
Morona Santiago	212,72	-15,37	-5,66	11,13	69,19	0,42	8,63	331,09	1,39	-20,44	64,80	64,11	26,04	43,36
Napo	7,58	-12,63	0,26	12,19	31,47	2,17	21,61	-11,28	48,23	74,83	98,84	75,66	76,00	28,41
Pastaza	-2,83	-28,15	-7,55	21,23	48,70	5,59	35,02	38,96	3,66	4,44	36,48	61,36	3,85	17,96
Pichincha	3,10	134,94	467,06	239,69	27,99	351,26	17,22	6,15	2,38	25,94	89,13	45,03	23,93	49,29
Tungurahua	15,12	-11,04	-95,72	119,26	172,53	16,51	62,54	52,37	12,52	-21,88	36,17	47,24	7,47	16,50
Zamora Chinchipe	974,51	3,22	32,15	9,76	54,05	5,05	43,10	59,22	0,56	-12,01	48,87	49,45	31,88	36,77

Sucumbíos	-55,96	-38,06	-7,11	21,00	-10,14	57,03	10,04	1,36	11,27	108,57	101,55	35,25	66,06	26,24
Orellana	-22,10	32,03	64,45	37,03	40,55	1,95	6,61	-10,64	-16,75	-3,27	11,54	15,39	13,17	14,36
Santo Domingo	18,48	43,10	-40,14	134,72	80,39	16,98	96,33	7,79	43,76	109,02	116,71	50,62	74,34	27,92
Santa Elena	-5,37	-12,84	41,02	296,62	208,55	75,03	316,36	1,53	16,94	64,02	57,84	25,35	44,29	15,45

¿Especialización o diversificación?: un análisis del índice Herfindahl-Hirschman y su efecto en el crecimiento económico de Ecuador

Por Angie Carrión



RESUMEN

La alta dependencia de la economía ecuatoriana en los ingresos petroleros y agrícolas, así como el bajo desarrollo de sectores estratégicos, ha limitado la productividad y resiliencia económica del país. Esta situación justifica el presente estudio, cuyo objetivo es evaluar el efecto del índice Herfindahl-Hirschman en el crecimiento económico de Ecuador durante 1994-2023. Para ello, se utilizaron datos del Banco Mundial, The Atlas of Economic Complexity y The Heritage Foundation, considerando variables como el crecimiento económico, índice Herfindahl-Hirschman (IHH) de 10 sectores de productos, la fuerza laboral, el capital fijo, la innovación tecnológica y la integridad gubernamental. Se emplearon técnicas de cointegración y causalidad, utilizando modelos de series de tiempo VAR y VEC, además de pruebas de causalidad basadas en Granger y Breitung-Candelon. Los resultados obtenidos muestran que, a medida que el IHH aumente un 1 %, el crecimiento económico del país disminuye en 0,99 %. Además, se estima que el 55 % de la variabilidad del crecimiento económico es explicada por los cambios en el IHH a corto plazo, así como una relación causal a corto plazo. Con base en estos hallazgos, se concluye que una estructura sectorial más diversificada, junto con un alto desarrollo de factores como la inversión en capital, la innovación tecnológica y la mejora en la calidad de la fuerza laboral, incrementa la dinámica productiva a corto plazo y disminuye la exposición a riesgos, permitiendo un crecimiento económico estable y resiliente.

PALABRAS CLAVE

PIB, efecto cartera, sectores dinamizadores, concentración sectorial, resiliencia económica.

JEL: E01, G11, L52, L11, E32



ABSTRACT

Ecuador's economy is highly dependent on oil and agricultural revenues, and the limited development of strategic sectors has constrained the country's productivity and economic resilience. This situation justifies the present study, which aims to evaluate the effect of the Herfindahl-Hirschman Index (HHI) on Ecuador's economic growth during the period 1994–2023. To this end, data from the World Bank, The Atlas of Economic Complexity, and The Heritage Foundation were used, taking into account variables such as economic growth, the Herfindahl-Hirschman Index (HHI) for 10 product sectors, labor force, fixed capital, technological innovation, and government integrity. Cointegration and causality techniques were employed, using VAR and VEC time series models, as well as causality tests based on Granger and Breitung-Candelon methodologies. The results show that for every 1% increase in the HHI, the country's economic growth decreases by 0.99%. Furthermore, it is estimated that 55% of the variability in economic growth is explained by short-term changes in the HHI, as well as a short-term causal relationship. Based on these findings, it is concluded that a more diversified sectoral structure, combined with strong development of factors such as capital investment, technological innovation, and improvements in labor force quality, enhances short-term productive dynamics and reduces exposure to risks, enabling stable and resilient economic growth.

KEYWORDS

GDP, Portfolio Effect, Key Sectors, Sectoral Concentration, Economic Resilience

JEL: E01, G11, L52, L11, E32

1. INTRODUCCIÓN

Desde la década de los 70, la economía ecuatoriana ha dependido fuertemente de las rentas provenientes del petróleo, y su volatilidad ha impactado en gran medida en los ciclos económicos del país. Al cabo de casi un siglo de extracción petrolera, Ecuador aún enfrenta una estructura productiva poco diversificada, lo que ha mermado su competitividad en ciertos sectores con gran potencial de expansión en el mercado global. Esta situación responde, en parte, a la carencia de habilidades productivas modernas, reflejada en una baja productividad y un crecimiento económico caracterizado por su inestabilidad y lentitud a lo largo del tiempo.

En 2023, el crecimiento de la producción mundial se desaceleró hasta el 1,9 %, lo que supuso una caída de más de un punto porcentual respecto al 3 % de 2022, en un contexto marcado por una inflación persistente, tasas de interés elevadas y un aumento de la incertidumbre. Este panorama sitúa a la economía y al comercio global en una trayectoria de bajo crecimiento (Naciones Unidas, 2023).

Algo semejante se observa con el crecimiento económico de América Latina y el Caribe, que continúa desacelerándose. En 2023, la región alcanzó un crecimiento promedio anual del 2,0 %, debido a una política más restrictiva para controlar la inflación y a un impulso externo más débil, lo que ha llevado a una tendencia hacia la especialización en sectores primarios y de bajo valor agregado (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2023).

En el caso de Ecuador, la economía ecuatoriana aún continúa dependiendo de un grupo mínimo de productos, factor que ha contribuido a un bajo crecimiento económico. De acuerdo con el Banco Central del Ecuador (2023), el crecimiento del producto interno bruto (PIB) en 2022 fue del 2,9 %, donde más del 88 % de las exportaciones se concentraron en dos sectores específicos, siendo un 31,89 % en productos minerales y un 57,9 % en productos agrícolas. Esto evidencia la falta de participación de sectores con alto potencial, como el textil y los servicios.

Considerando este entorno, se adopta como base la teoría de crecimiento económico de Solow (1956), la cual demuestra que el crecimiento a largo plazo de una economía depende principalmente de la acumulación de capital, trabajo y progreso tecnológico. Si bien esta teoría no aborda directamente la relación del índice Herfindahl-Hirschman y el crecimiento económico, proporciona un marco general útil para entender el efecto cartera y dinámico en la estabilidad económica de un país como Ecuador. Para muchos investigadores, la diversificación en la estructura exportadora sectorial, junto con una alta inversión en capital, mano de obra y tecnología, se presenta como una de las alternativas eficientes para las economías con ingresos medios-bajos, lo que influye positivamente en su capacidad productiva y adquisitiva para promover un crecimiento económico sostenible y resiliente (Trinh y Thuy, 2021; Kaivooja et al., 2023; Siswana y Phiri, 2021).

En este contexto, la investigación evalúa el efecto a corto y largo plazo entre el índice Herfindahl-Hirschman y el crecimiento económico en Ecuador abarcando los periodos 1994-2023. El estudio plantea dos hipótesis centrales: la primera sostiene que un mayor nivel de diversificación en la estructura sectorial —reflejado en un menor IHH— se asocia con un crecimiento económico más sostenido y resiliente; la segunda propone que existe una relación causal entre el IHH y el crecimiento económico, en la cual los cambios en el IHH preceden y determinan variaciones en la tasa de crecimiento económico.

Los resultados principales manifestaron que un aumento del 1 % en el IHH aumenta el crecimiento económico de Ecuador en un 32,6 % a un nivel significativo del 1 %. Sin embargo, este efecto se manifiesta únicamente en el corto plazo, donde el 55 % de la variabilidad del crecimiento económico es explicada por los cambios en el IHH, donde un aumento del 1 % en este índice eleva el crecimiento económico en un 0,99 %. Los resultados revelan además que el capital fijo y la innovación son determinantes clave del crecimiento económico a largo plazo, a excepción de la fuerza laboral y la integridad gubernamental, que presentan un efecto a corto plazo. La prueba de causalidad espectral de Breitung-Candelon revela una causalidad a corto plazo entre el crecimiento económico y el IHH.

En este sentido, no existen estudios previos que analicen este tipo de relaciones entre el IHH y el crecimiento económico de Ecuador, por lo que esta investigación constituye un aporte relevante para contextos regionales similares. Por ejemplo, Cai y Li (2023) demostraron que la diversificación comercial en 106 naciones fue factible, a corto plazo, en economías ricas en recursos y de ingresos bajos durante el periodo 2000-2018, pero no en países desarrollados. Del mismo modo, Ahmadova et al. (2021) destacan que la diversificación económica en un país en desarrollo como Azerbaiyán ha tenido un impacto positivo en el crecimiento económico a largo plazo, ayudando a mitigar los riesgos derivados de la dependencia de los recursos naturales, situación parecida en la dependencia de Ecuador.

Una importante limitación de la investigación es que los datos disponibles no facilitan un análisis de la concentración y diversificación por regionalización de Ecuador que permitan conocer si la diversificación productiva y exportadora observada a nivel nacional se distribuye de manera homogénea o si existen disparidades regionales. Por tanto, futuras investigaciones podrían explorar la dinámica de diversificación entre las diferentes regiones de Ecuador, lo cual permitiría tener una comprensión más detallada de las fuentes de la diversificación económica y sus implicaciones para el crecimiento y la resiliencia a nivel subnacional. Basado en estos hallazgos, se recomienda que el Estado ecuatoriano diseñe e implemente una agenda concreta de diversificación productiva y exportadora como guía para el plan nacional de desarrollo.

En resumen, la investigación se estructura de la siguiente forma: la segunda sección revisa exhaustivamente la literatura relacionada con el tema central; la tercera describe el análisis de datos y plantea la metodología de la investigación; la cuarta sección muestra los resultados empíricos, y, por último, la quinta sección muestra las conclusiones de la investigación, las posibles implicaciones de política y las limitaciones identificadas.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El crecimiento económico constituye un factor central en el desarrollo integral de los países. Solow (1956), Swan (1956) y Mankiw et al. (1992) sostienen que,

además del capital físico y humano, el crecimiento económico a largo plazo de una economía depende de la magnitud de la incorporación de innovaciones tecnológicas en el proceso productivo o en la dinámica de la productividad sectorial. En este sentido, Acemoglu y Zilibotti (1997) enfatizan la importancia de la diversificación y expansión en sectores clave para superar las limitaciones impuestas por los riesgos inherentes al desarrollo económico. Esta estrategia permite aumentar los ingresos nacionales y facilitar un consumo más accesible para la mayoría de la población.

Aunque no se aborde directamente una teoría que respalde la relación entre el IHH, que mide la concentración o diversificación, y el crecimiento económico, la teoría de Solow proporciona un marco general que es útil para entender cómo las estrategias de la diversificación o especialización, además del capital y la fuerza laboral, pueden influir en la estabilidad económica de un país. Asimismo, la teoría del desarrollo propuesta por Acemoglu y Zilibotti vincula el grado de incompletitud de los mercados con la acumulación de capital y el crecimiento económico. En este contexto, el apartado se organiza en tres secciones: la primera aborda el IHH como variable explicativa; la segunda analiza su relación con el crecimiento económico en distintos sectores, y la tercera examina otros factores que inciden de manera positiva o negativa en la variable de interés.

El primer grupo reúne estudios que analizan el nivel y los cambios en la especialización o diversificación de los mercados. Por ejemplo, Jiang y Han (2018) señalan que la diversificación en el mercado bancario de China, medida mediante el IHH, muestra una relación no lineal entre diversificación y rentabilidad. Algo similar ocurre con el estudio de Fernández et al. (2019), quienes mencionan que la disminución de los niveles de concentración económica en el sector turístico, medida a través del IHH de las subregiones cercanas a la más concentrada de Portugal, aumentan la participación de la demanda y la oferta turística. Por otro lado, Qu et al. (2022) demostraron, utilizando el IHH, que un bajo nivel de diversificación industrial es más propicio para promover el desarrollo económico de las zonas rurales, excepto en aquellas con ciertas ventajas específicas.

En complemento a lo anterior, Montes Ninaquispe et al. (2024), Saboori et al. (2023), Gupta y Kannan (2024) confirman que la diversificación en el sector primario de la economía, medida por el IHH –especialmente la diversificación de cultivos–, tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la producción agrícola. En la misma línea, Okonta et al. (2024), Ahmadova et al. (2021) y Jongwanich (2020) destacan, mediante el uso del IHH, que el desarrollo de las empresas emprendedoras en economías emergentes amplía el acceso a la inversión extranjera y fuentes de ingresos, reduciendo la dependencia de un mercado sobre el crecimiento económico, particularmente en las industrias de alimentos procesados y textiles y prendas de vestir. De la misma forma, estudios como el de Tuyet Trinh y Thanh Thuy (2021), y LeeKaivo-oja et al. (2023) demuestran que los mercados y productos de exportación diversificados impulsan el crecimiento económico, señalando que la concentración en exportaciones hace a algunos países menos resilientes a *shocks* externos.

El segundo grupo de estudios examina la relación entre la diversificación, la especialización y el crecimiento económico. En este sentido, Bustos y Yıldırım (2022), a partir de datos de panel, destacan que la diversificación, más que la especialización, constituye una estrategia dominante para el crecimiento económico en la mayoría de países; únicamente un pequeño grupo de economías altamente desarrolladas tiende a especializarse en sectores específicos. De manera similar, Dosi et al. (2022), Canh y Thanh (2020) sugieren que la especialización es perjudicial para la resiliencia del crecimiento en una economía, y que la dinámica entre la complejidad económica y la diversificación de las exportaciones experimentan episodios de crecimiento más prolongados. En contraste, Artelaris et al. (2023) revelan que tanto el nivel como la naturaleza de la especialización económica ejercen un impacto en la resiliencia económica local. No obstante, Nguyen y Schinckus (2023) advierten que, en economías con estructuras productivas diversificadas y sofisticadas, puede incrementarse la vulnerabilidad ante crisis globales debido a la limitada coordinación y gestión entre múltiples sectores.

Dentro del mismo marco, Siswana y Phiri (2021) encontraron que, en los países BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica), la diversificación se presenta en forma de U reinvertida, en el que los países han cruzado su punto

de inflexión de desarrollo y necesitan especializar sus canastas de exportación. De modo similar, Young (2022), al aplicar un enfoque comparativo entre cinco sectores de exportación, halló que el impacto de la diversificación sobre el crecimiento sectorial es más positivo en las exportaciones no petroleras que en las petroleras. Por su parte, Blancheton y Chhorn (2019) y Brondino et al. (2023) coinciden que la diversificación de las exportaciones sectoriales juega un papel crucial en el crecimiento económico y la transformación de los países, donde una mayor apertura comercial fomenta el crecimiento sostenido.

Asimismo, Gnanngnon (2020) y Saboori et al. (2022) revelaron que la diversificación contribuye al crecimiento económico de los países de ingresos bajos y medianos bajos. A diferencia de Ul-Haq et al. (2023), en su estudio para regiones de China, encontraron una relación en forma de U invertida entre el desarrollo de los sectores y la diversificación de productos de exportación. En este sentido, Changa et al. (2024) indican que el nivel de diversificación de la canasta de productos creativos en Suiza, Estados Unidos, Francia y China disminuyó, mientras que en Alemania y los Países Bajos aumentó, dado que la diversificación de productos creativos actúa como un factor procrecimiento en los países. En concordancia con los aportes de Zarach y Parteka (2023), se sostiene que más del 70 % del bajo nivel de diversificación de las exportaciones se explica por la limitada variedad de productos diferentes a los recursos naturales. No obstante, desde otra perspectiva, Cai y Li (2023) demostraron que la abundancia de recursos naturales puede facilitar el acceso a diversos mercados y contribuir a la diversificación del comercio en países con baja sofisticación exportadora, al tiempo que permite abordar ciertos problemas económicos estructurales.

Por otro lado, Dzemydaitė (2021), en un estudio aplicado a regiones de la Unión Europea (UE), que ni la especialización económica ni la diversidad por sí solas garantizan el crecimiento económico, sino que este depende de la incorporación de tecnologías avanzadas. En esa línea, Lectard y Rougier (2018), Basile et al. (2018), Mania y Rieber (2019) coinciden que diversificar exportaciones es beneficioso para el crecimiento económico en países en desarrollo, especialmente cuando está acompañada de altos niveles de inversión extranjera directa y una tecnología intersectorial superior. Por su parte,

Perruchas et al. (2020) argumentan que tanto la diversificación como la especialización en tecnologías ambientales maduras promueven el crecimiento económico, mientras que Choi y Lee (2021) señalan que la diversificación tecnológica mejora la productividad en actividades de I+D. En contraste, Haini et al. (2023) encuentran que la diversificación tiene un impacto positivo en etapas tempranas de mejora de las exportaciones, mientras que las exportaciones sofisticadas, con mayor contenido tecnológico, presentan implicaciones diferentes.

En relación con la idea anterior, Can y Gozgor (2018) sugieren que la variación en los valores de exportación en países de ingresos medianos y altos está influenciada por medidas de control en la globalización, tamaño del país y postura macroeconómica. Mora y Olabisi (2023), por su parte, señalan que la diversificación de exportaciones está fuertemente vinculada al crecimiento en países de ingresos altos y medios, con mayores costos de transporte. Esta perspectiva se alinea con Cieślik y Parteka (2021), quienes sostienen que una mayor productividad relativa puede conducir a una mayor diversificación de exportaciones, mientras que un aumento en el tamaño relativo del resto del mundo puede limitarla. De manera similar, Ben Saad et al. (2023) añaden que factores como el capital humano y la tasa de innovación son cruciales para la complejidad económica, mientras que Abdullah y Gray (2022) advierten que la falta de disposición institucional puede obstaculizar la diversificación económica como un determinante para el crecimiento económico de un país.

3. DATOS Y METODOLOGÍA

3.1. Datos

La presente investigación, en su mayoría, utiliza datos recopilados del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2023). Los datos más recientes de 2022 y 2023 sobre el PIB, capital fijo y solicitudes de patentes residentes y no residentes (que conforman la innovación tecnológica) se obtuvieron del Banco Central del Ecuador (BCE) y de la Organización Mundial

de la Propiedad Intelectual (OMPI)¹. El índice de Herfindahl-Hirschman se calculó con datos de participación de mercado global de Ecuador del The Atlas of Economic Complexity (2021), utilizando el método de suavización exponencial triple para los años sin información². Finalmente, la integridad gubernamental se tomó de The Heritage Foundation (2023) con información disponible desde 1994 hasta 2023.

Para las regresiones econométricas de series de tiempo, se consideró como variable dependiente al logaritmo del PIB; como variables independientes, al índice Herfindahl-Hirschman —indicador de la concentración de la estructura sectorial—, el capital fijo y la fuerza laboral, además, se incluyeron dos variables de control: innovación tecnológica y la integridad gubernamental. La innovación tecnológica como variable de control es relevante en este estudio, dado que se asocia positivamente en el proceso de mejora de la producción y exportación (Haini et al., 2023), principalmente en los países más desarrollados por su tecnología de producción superior (Basile et al., 2018) y sus episodios de crecimiento más prolongados (Dosi et al., 2022). Por otro lado, la integridad gubernamental es crucial dentro de este contexto, ya que una baja disposición institucional puede obstaculizar la diversificación económica del país (Abdullah y Gray, 2022). Cabe resaltar que algunas de estas variables fueron transformadas a escala logarítmica con el fin de evitar problemas de heterogeneidad y alcanzar un mejor ajuste del modelo. La tabla 1 muestra la descripción de cada una de las variables utilizadas en los modelos econométricos.

1 Los datos del producto interno bruto (PIB) y la formación bruta de capital fijo (FBKF) para el año 2023 se obtuvieron del Banco Central del Ecuador, y la cantidad de solicitudes de patentes residentes y no residentes del año 2022 y 2023 de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

2 2022 y 2023.

Tabla 1. Descripción de las variables

Tipo de variable	Nombre de las variables	Símbolo	Unidad de medida	Descripción	Fuente de datos
Dependiente	Crecimiento económico	Log (Y)	Logarítmica	«La suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos».	Banco Mundial (2023)
Independientes	Índice de Herfindahl-Hirschman	IHH	Índice 0-1	«Es una medida de concentración de mercado que se utiliza para evaluar el grado de competencia en un sector o industria».	Calculo con datos del The Atlas of Economic Complexity (2021)
	Capital fijo	Log (K)	Logarítmica	«Incluye mejoras de tierras; compras de plantas, maquinaria y equipos, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y similares, incluidas escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas y edificios comerciales e industriales».	Banco Mundial (2023)
	Fuerza laboral	Log (L)	Logarítmica	«Está compuesta por personas de 15 años o más que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios durante un período específico».	Banco Mundial (2023)

Tipo de variable	Nombre de las variables	Símbolo	Unidad de medida	Descripción	Fuente de datos
De control	Innovación tecnológica	Log (IT)	Logarítmica	«Indica el desarrollo y la implementación exitosa de nuevas tecnologías, impulsando avances en productos, procesos y servicios».	Banco Mundial (2023)
	Integridad gubernamental	IG	Índice 0-100	«Evalúa la transparencia, ética y eficacia de las instituciones gubernamentales en la toma de decisiones y administración».	The Heritage Foundation (2023)

En la tabla 2 se presenta un resumen estadístico descriptivo de las variables incluidas en el estudio, correspondientes a 30 observaciones anuales entre 1994 y 2023. Se reportan la media, desviación estándar, valor mínimo y máximo para cada variable.

La variable logarítmica que representa el crecimiento económico muestra una media de 25,04 y una desviación estándar de 0,27, lo que indica una baja variabilidad interanual. Por su parte, el índice Herfindahl-Hirschman (IHH) tiene una media de 0,28 y una desviación estándar de 0,11, lo que sugiere un nivel moderado de concentración sectorial, sin alcanzar una estructura altamente concentrada ni completamente diversificada.

El logaritmo del capital fijo presenta una media de 23,51 y una desviación estándar de 0,40, mientras que el logaritmo de la fuerza laboral promedia 15,67 con una desviación de 0,20. En cuanto a la innovación tecnológica, expresada también en logaritmos, la media es de 6,10 con una desviación estándar de 0,39, lo que refleja ciertas diferencias entre los años respecto a la incorporación de tecnología. Finalmente, la integridad gubernamental, única variable en escala directa, muestra una media de 26,66 con una desviación estándar de 6,96, evidenciando una considerable variabilidad entre los distintos años analizados.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas

Variable	Observación	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Log Crecimiento económico	30	25,04	0,27	24,62	25,50
Índice de Herfindahl-Hirschman	30	0,28	0,11	0,15	0,55
Log Capital fijo	30	23,51	0,40	22,78	24,06
Log Fuerza laboral	30	15,67	0,20	15,32	16,00
Log Innovación tecnológica	30	6,10	0,39	4,73	6,74
Integridad gubernamental	30	26,66	6,96	10,00	38,50

En la figura 1, de forma preliminar, se presenta la evolución de las variables tanto en su componente tendencial como cíclico, durante el periodo 1994-2023. En el panel C, el IHH muestra una tendencia creciente a la concentración de mercado. Durante 2000-2003, se observa una disminución gradual del índice, ubicándose entre 0,15 y 0,16. Estas variaciones se aprecian con mayor claridad en el panel D, donde se identifican crestas pronunciadas en los años 2004, 2014 y 2019, lo cual indica una concentración de mercado notable; en contraste, los valles registrados en 1998, 2010, 2015 y 2022 reflejan periodos de mayor diversificación y competencia relativa.

Por su parte, en el panel A se puede observar que el crecimiento económico de Ecuador presenta una tendencia ascendente a lo largo del tiempo; sin embargo, se aprecian periodos de desaceleración, evidenciados de manera más clara en el panel B. A finales de la década de los 90, la economía ecuatoriana registró una contracción del 4,85 %, producto de la crisis financiera que desembocó en el proceso de dolarización como medida para mitigar fenómenos como la hiperinflación y la fuerte devaluación del sucre (Acosta et al., 2000). Asimismo, entre 2014 y 2016, se produjo una nueva desaceleración, con una caída del PIB del 1,23 %, atribuible a la caída de los precios del petróleo, políticas económicas controvertidas y desastres naturales como el terremoto de 2016. Finalmente, entre 2019 y 2020, la economía volvió a contraerse, esta vez en un 8,10 %, como resultado de protestas sociales, altos niveles

de endeudamiento público y, principalmente, del impacto de la pandemia de COVID-19, que redujo significativamente la capacidad de respuesta del Estado.

Algo semejante se observa en el panel *E*, donde el capital fijo muestra un crecimiento gradual a lo largo del tiempo. La crisis económica de finales de los años noventa provocó una caída en 1999; sin embargo, la recuperación fue evidente durante la década del 2000, como se aprecia en el panel *F*, con incrementos constantes hasta la crisis financiera global de 2008, que ocasionó una leve contracción en 2009. En la última década, la inversión en infraestructura y sectores productivos contribuyó a un aumento sostenido del capital fijo, aunque la pandemia de COVID-19 provocó una ligera disminución en 2020. Adicionalmente, la inseguridad y la incertidumbre política generadas en 2021, tras la aplicación de la figura constitucional de la «muerte cruzada», también impactaron negativamente en la formación de capital fijo (Montaño Escobar y González Sigcho, 2024).

De forma similar, la fuerza laboral ha mostrado una tendencia de crecimiento constante. No obstante, en el panel *H* se evidencian caídas durante episodios de crisis socioeconómicas, particularmente en 2009, con una reducción del 1,5 %, y en 2019, con una caída del 7,6 %, asociadas a la crisis financiera global y a la pandemia, respectivamente, las cuales afectaron de forma temporal la capacidad productiva de la población trabajadora. El crecimiento general de la fuerza laboral refleja tanto una expansión demográfica como una mayor participación en el mercado laboral, especialmente en los sectores informales.

Por otro lado, en el panel *I* se observa un crecimiento constante de la innovación tecnológica hasta finales de los años 90, seguido de una caída significativa alrededor del año 2000, marcada por la bancarrota de bancos y la dolarización. Tras la crisis, se aprecia una recuperación y un incremento sostenido en la innovación tecnológica hasta alrededor de 2008, como se aprecia en el panel *J*, impulsado por políticas gubernamentales orientadas al fomento de la educación y la inversión en tecnología. A partir de 2010, se evidencian fluctuaciones moderadas, especialmente tras la implementación de la política Ecuador Digital durante la pandemia, que promovió la adopción

de tecnologías digitales (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2019).

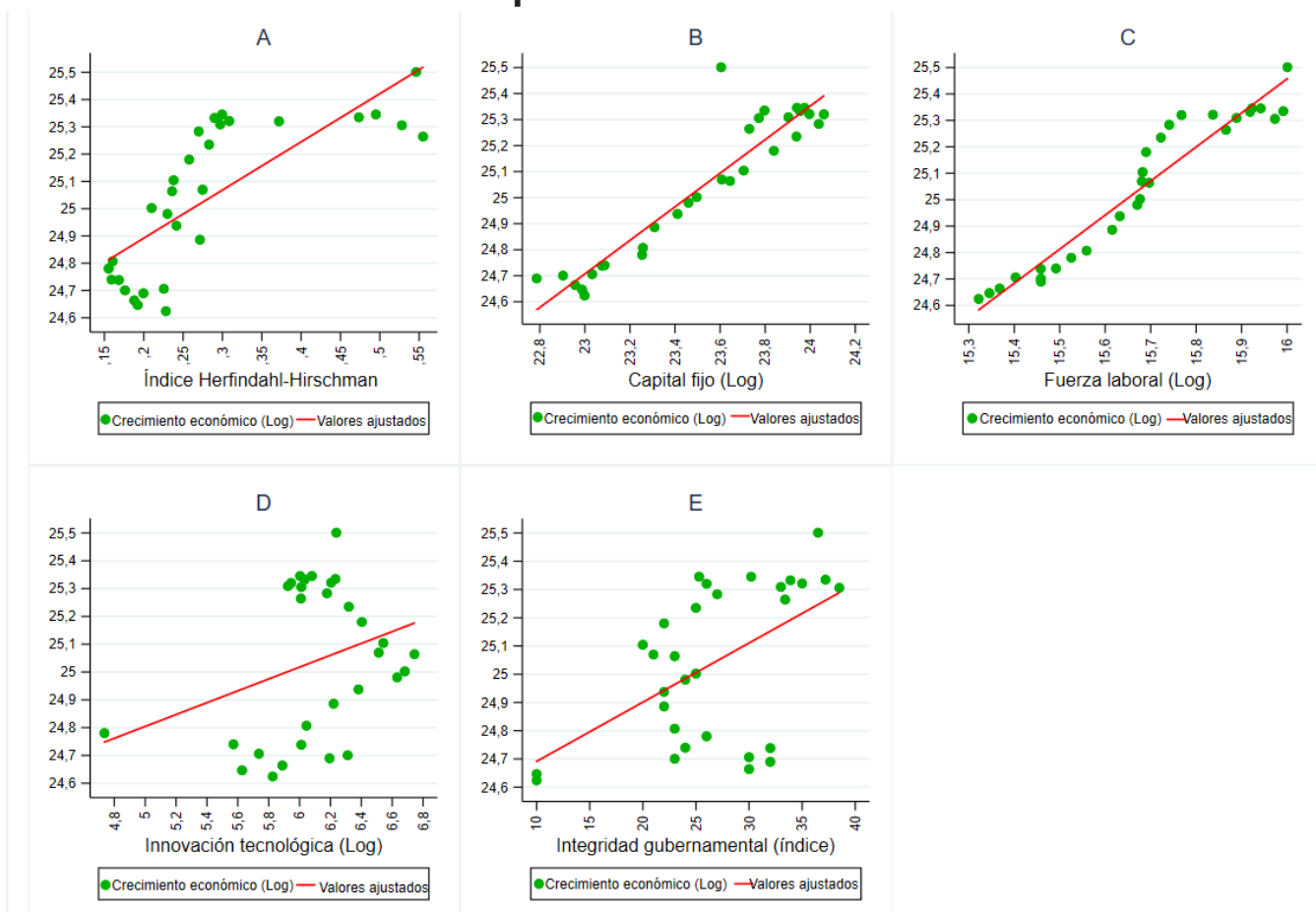
Por último, como se muestra en el panel K, la integridad gubernamental en Ecuador ha mostrado una tendencia general ascendente con fluctuaciones a lo largo del tiempo. A pesar de las caídas significativas, como en el año 2000, se han logrado progresos importantes, alcanzando un índice del 8,2 % en 2020. Sin embargo, en 2023 hubo una ligera disminución del 0,7 %, indicando la necesidad de continuar los esfuerzos en transparencia y anticorrupción, como se observa en el panel I.

Figura 1. Comportamiento tendencial y cíclico de las variables, periodo 1994-2023



En la figura 2 se puede apreciar la correlación entre el crecimiento económico de Ecuador y el resto de las variables consideradas. En el panel A, se observa que el IHH presenta un bajo nivel de dispersión, lo que da lugar a una correlación positiva débil. Esto sugiere que una mayor concentración en la estructura exportadora sectorial se asocia con un aumento moderado del crecimiento económico, lo cual indicaría que fortalecer sectores con escasa participación en el mercado global —además del minero y agrícola— podría ser una estrategia viable para dinamizar la economía.

Figura 2. Correlación entre el crecimiento económico y las variables, periodo 1994-2023



En cambio, el capital fijo y la fuerza laboral muestran una correlación positiva fuerte con el crecimiento económico, como se aprecia en los paneles B y C, lo que respalda la teoría económica que destaca el papel de la inversión en capital y de una fuerza laboral activa como impulsores del crecimiento. Por otro lado, en el panel D, se evidencia una mayor dispersión en los datos

de innovación tecnológica, junto con vacíos informativos, lo cual refleja una limitada adopción de tecnologías y una escasa generación de productos innovadores en los procesos productivos del país. Finalmente, el panel *E* muestra que la integridad gubernamental mantiene una correlación positiva débil con el crecimiento económico, posiblemente atribuible al bajo nivel de transparencia y control en la gestión institucional de los recursos públicos.

3.2. Metodología

La estrategia econométrica de la investigación se divide en cinco etapas. En la primera, se calcula el índice Herfindahl-Hirschman (IHH), cuya estimación hace referencia al nivel de grado de diversificación o concentración de la estructura exportadora de un país. Formalmente, el índice HH se calcula como se presenta en la ecuación 1:

$$(1) \quad IHH = \frac{\left(\sum_{j=1}^n P_i^2 - \frac{1}{n}\right)}{1 - \frac{1}{n}}$$

Donde n es el número de sectores de la economía y $P_i = \frac{x_{ij}}{XT_i}$ indica la participación de mercado del país j en las exportaciones totales del país i hacia el mundo (XT_i). El índice pondera el peso de cada sector-producto y país en el total del comercio, de manera que, si el valor exportado es reducido, su influencia en el valor final del índice será menor, y viceversa. Esta ponderación se logra mediante la elevación al cuadrado de las participaciones de cada país (Durán Lima y Álvarez, 2008). La formulación matemática del IHH aplicada a esta investigación se presenta en la ecuación 2, considerando los 10 sectores de productos exportados por Ecuador en cada año de análisis.

$$(2) \quad IHH_t = \frac{\left[(Ser^2 + Tex^2 + Agr^2 + Pie^2 + Min^2 + Met^2 + Qui^2 + Veh^2 + Maq^2 + Ele^2) - \frac{1}{10}\right]}{1 - \frac{1}{10}}$$

Donde *Ser* es el sector de servicios; *Tex* es el de textiles; *Agr* es el de agricultura; *Pie* es el de piedras; *Min* es el de minerales; *Met* es el de metales; *Qui*

es el de químicos; *Veh* es el de vehículos; *Maq* es el de maquinaria, y *Ele* es el de electrónica.

Los criterios utilizados para interpretar el índice son los siguientes: un valor superior a 0,18 indica un mercado altamente concentrado; un valor entre 0,10 y 0,18 se considera moderadamente concentrado; y un valor entre 0,00 y 0,10 refleja una estructura de mercado diversificada. Esta clasificación se basa en la guía de interpretación de valores de referencia y la tipología propuesta por Durán Lima y Álvarez (2008).

En la segunda etapa, se estimó un modelo de regresión básico para series de tiempo, con el propósito de verificar el grado de asociación y dirección de la relación de la teoría de crecimiento económico de Solow (1956), expresada en la ecuación 3.

$$Y = f(K, L)$$

(3)

Donde Y es el producto total de la economía, L es la fuerza de trabajo y K es el capital. Sin embargo, este modelo de crecimiento requiere ser ampliado para incorporar el efecto de otros factores que, según la evidencia empírica y la teoría económica, también inciden en el crecimiento económico, tanto desde el ámbito interno como externo. Por ello, en la ecuación 4 se plantea una extensión del modelo, incorporando como variable explicativa principal el IHH, así como variables de control adicionales, como la innovación tecnológica (IT) y la integridad gubernamental (IG), con el fin de lograr un mayor ajuste y significancia estadística en el análisis.

$$\text{Log}(Y)_t = \beta_0 + \beta_1 \text{IHH} + \beta_2 \text{Log}(K) + \beta_3 \text{Log}(L) + \beta_4 \text{Log}(IT) + \beta_5 \text{IG} + \varepsilon_t$$

(4)

Para la tercera etapa se aplicó dos pruebas de raíz unitaria ampliamente utilizadas en la literatura de datos de series de tiempo: Dickey y Fuller (1981) y Phillips y Perron (1988). El objetivo de estas pruebas es evitar problemas asociados con la no estacionariedad de las series, es decir, la existencia de dependencia de largo plazo. Ambas pruebas permiten evaluar la presencia de una raíz unitaria mediante el valor estadístico $Z(t)$, el cual se contrasta con valores críticos F para determinar si se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria. Este procedimiento se formaliza en la ecuación 5.

$$(5) \quad \Delta \text{Log}(Y)_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta \text{Log}(Y)_{t-i} + \varepsilon_t$$

Donde ε_t es un término de error puro de ruido blanco y donde $\Delta \text{Log}(Y)_{t-1} = [\text{Log}(Y)_{t-1} - \text{Log}(Y)_{t-2}]$, etc., donde el número de términos de diferencia rezagados que se debe incluir son suficientes para el término de error. Cabe destacar que este problema de la dependencia de largo plazo de una serie de tiempo se corrige generando primeras diferencias en la serie. Posteriormente, se estima un elemento crítico, que es la determinación del número de rezagos óptimos, como se indica en la ecuación 6.

$$(6) \quad LR = (T - m)(\ln|\Sigma_r| - \ln|\Sigma_u|) \sim X^2(q)$$

Donde T es el número de observaciones, m es el número de parámetros estimados en cada ecuación del sistema (incluida la constante), $\ln|\Sigma_r|$ es el logaritmo natural del determinante de la matriz de covarianza de los residuos del sistema restringido y $\ln|\Sigma_u|$ es logaritmo natural del determinante de la matriz de covarianza de los residuos del sistema sin restricciones. Esta prueba compara el estadístico de prueba LR a una distribución Chi-cuadrado con q grados de libertad, donde q es el número total de restricciones en el sistema. Si el estadístico LR es menor que el valor crítico, se rechaza la hipótesis nula del sistema restringido.

Asimismo, se consideran varios criterios para la selección óptima del número de rezagos en el modelo, entre los que destacan el criterio de información de Hannan y Quinn (HQ, 1979) y el criterio de información de Akaike (AIC, 1987), cuyas expresiones se presentan en las ecuaciones 7 y 8, respectivamente.

$$(7) \quad AIC = T \ln|\Sigma| + 2N$$

$$(8) \quad HQIC = T \ln|\Sigma| + 2N \ln(\ln T)$$

Donde $|\Sigma|$ es el determinante de la matriz de varianza-covarianza de los residuos, N es el número total de los parámetros estimados en todas las ecuaciones y T es el número de observaciones. Además, para confirmar la existencia de vectores de cointegración, se emplea la prueba de Johansen

(1988), la cual permite identificar el número de vectores de cointegración presentes en el modelo. Esta prueba se basa en una prueba del multiplicador de Lagrange, fundamentado en el rango la matriz $\Pi = -\phi(1)$, como se indica en la ecuación 9.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \Pi Y_{t-1} + \alpha_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \varepsilon_t \quad (9)$$

Donde ΔY_t es el vector de primeras diferencias de las variables endógenas, Π es una matriz que contiene la información sobre las relaciones de largo plazo entre las variables y ε_t es el vector de errores aleatorios.

La hipótesis nula plantea: $H_0: \text{rango}(\Pi) = h$, mientras que la hipótesis alternativa es: $H_1: \text{rango}(\Pi) = n$.

El parámetro h representa el número de vectores de cointegración. Cuando el rango de Π es igual a n , se infiere que todas las variables en el sistema son estacionarias en niveles, es decir, son integradas de orden cero $I(0)$. En cambio, si el rango de Π es igual a cero, se concluye que no existe relación de cointegración entre las variables, lo cual implica que todos los valores propios de la matriz Π son iguales a cero.

Teniendo en cuenta todo lo establecido en la etapa anterior, en la cuarta etapa, se verifica la relación de largo y corto plazo en el modelo de investigación. Primero se empleó el modelo de vectores autorregresivos (VAR), con el fin de comprobar si existe una relación a largo plazo entre el crecimiento económico ($\text{Log } Y$), el índice Herfindahl-Hirschman (IHH), capital fijo ($\text{Log } K$), fuerza laboral ($\text{Log } L$), innovación tecnológica ($\text{Log } IT$) e integridad gubernamental (IG). El sistema de ecuaciones se plantea desde la ecuación 10 hasta 15.

$$\begin{aligned} \Delta \text{Log } (Y)_t = & \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log } (Y)_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log } (K)_{t-1} \\ & + \alpha_4 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log } (L)_{t-1} + \alpha_5 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log } (IT)_{t-1} + \alpha_6 \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \varepsilon_{it}^{\Delta \text{Log}(Y)} \end{aligned} \quad (10)$$

$$(11) \quad \Delta IHH_t = \alpha_7 + \alpha_8 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \alpha_9 \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \alpha_{10} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ + \alpha_{11} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \alpha_{12} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \alpha_{13} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \varepsilon_{it}^{\Delta IHH}$$

$$(12) \quad \Delta \text{Log}(K)_t = \alpha_{14} + \alpha_{15} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \alpha_{16} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \alpha_{17} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ + \alpha_{18} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \alpha_{19} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \alpha_{20} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \varepsilon_{it}^{\Delta \text{Log}(K)}$$

$$(13) \quad \Delta \text{Log}(L)_t = \alpha_{21} + \alpha_{22} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \alpha_{23} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \alpha_{24} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ + \alpha_{25} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \alpha_{26} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \alpha_{27} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \varepsilon_{it}^{\Delta \text{Log}(L)}$$

$$(14) \quad \Delta \text{Log}(IT)_t = \alpha_{28} + \alpha_{29} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \alpha_{30} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \alpha_{31} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ + \alpha_{32} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \alpha_{33} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \alpha_{34} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \varepsilon_{it}^{\Delta \text{Log}(IT)}$$

$$(15) \quad \Delta IG_t = \alpha_{35} + \alpha_{36} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \alpha_{37} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \alpha_{38} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ + \alpha_{39} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \alpha_{40} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \alpha_{41} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \varepsilon_{it}^{\Delta IG}$$

Donde Δ es el operador de primeras diferencias, ΔY_{t-1} , ΔIHH_{t-1} , etc., corresponden a los rezagos de las variables diferenciadas en el tiempo t , y ε_{it} es el error estocástico en tiempo t (Greene, 2002). Posteriormente, una vez verificada la existencia de cointegración a largo plazo entre las variables, se obtiene el término de error de equilibrio ∇ , el cual se incorpora para estimar el modelo de vectores de corrección de error (VEC). Este modelo permite

analizar la existencia de equilibrio a corto plazo entre las variables de estudio. En este contexto, el sistema de ecuaciones del modelo VEC se presenta desde la ecuación 16 hasta la 20.

$$\begin{aligned} \Delta \text{Log}(Y)_t = & \gamma_0 + \gamma_1 \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \gamma_2 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \gamma_3 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ & + \gamma_4 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \gamma_5 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \gamma_6 \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \gamma_7 \varepsilon_{t-1} + \mu_t \end{aligned} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} IHH_t = & \gamma_8 + \gamma_9 \sum_{i=0}^n \Delta Y_{t-1} + \gamma_{10} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \gamma_{11} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ & + \gamma_{12} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \gamma_{13} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \gamma_{14} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \gamma_{15} \varepsilon_{t-1} \\ & + \mu_t \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{Log}(K)_t = & \gamma_{16} + \gamma_{17} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \gamma_{18} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \gamma_{19} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ & + \gamma_{20} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \gamma_{21} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \gamma_{22} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \gamma_{23} \varepsilon_{t-1} \\ & + \mu_t \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{Log}(L)_t = & \gamma_{24} + \gamma_{25} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \gamma_{26} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \gamma_{27} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ & + \gamma_{28} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \gamma_{29} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \gamma_{30} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \gamma_{31} \varepsilon_{t-1} \\ & + \mu_t \end{aligned} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{Log}(IT)_t = & \gamma_{32} + \gamma_{33} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \gamma_{34} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \gamma_{35} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ & + \gamma_{36} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \gamma_{37} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \gamma_{38} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \gamma_{39} \varepsilon_{t-1} \\ & + \mu_t \end{aligned} \quad (20)$$

$$(21) \quad \Delta IG_t = \gamma_{35} + \gamma_{36} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(Y)_{t-1} + \gamma_{37} \sum_{i=0}^n \Delta IHH_{t-1} + \gamma_{38} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(K)_{t-1} \\ + \gamma_{39} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(L)_{t-1} + \gamma_{40} \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}(IT)_{t-1} + \gamma_{41} \sum_{i=0}^n \Delta IG_{t-1} + \gamma_{42} \varepsilon_{t-1} \\ + \mu_t$$

Donde ε_{t-1} es el termino de error rezagado y μ_t es el error en tiempo t . Cabe destacar que en el modelo VEC, $\Delta \text{Log}(Y)_t$, ΔIHH_t , etc., son correctoras del error; es decir, el modelo VEC establece que $\Delta \text{Log}(Y)_t$ depende de ΔIHH_t y también del término de error de equilibrio (Sargan, 1964).

Para dar respuesta a la quinta etapa, se aplicó la prueba de causalidad de Granger (1969), con el objetivo de verificar si los efectos de una variable sirven para predecir a otra. En otras palabras, se busca determinar si las variables del modelo tienen alguna relación causal y directa en el crecimiento económico de Ecuador. Esta prueba se realiza ajustando un modelo VAR, representado en la ecuación 22 y 23.

$$(22) \quad \text{Log}(Y)_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i IHH_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j \text{Log}(Y)_{t-j} + \mu_{1t}$$

$$(23) \quad IHH_t = \sum_{i=1}^n \theta_i IHH_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j \text{Log}(Y)_{t-j} + \mu_{2t}$$

Se supone que las perturbaciones μ_{1t} y μ_{2t} no están correlacionadas. Si no se rechaza H_0 , se concluye que, en el sentido de Granger, la variable dependiente no causa a la variable independiente. Esta prueba se realiza para cada una de las relaciones en la investigación.

Asimismo, se aplica la prueba de causalidad espectral de Breitung y Candelon (2006) para verificar la existencia de causalidad a la Granger y determinar la amplitud de onda, verificando la predictibilidad con distintas duraciones de tiempo, es decir, la causalidad a corto, mediano o largo plazo.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la investigación se identificó que la economía ecuatoriana ha experimentado variaciones significativas en el nivel de concentración de su estructura exportadora sectorial. Según los resultados del índice Herfindahl-Hirschman (IHH), en anexo A se observa que el sector agrícola ha mantenido una alta participación, y los sectores de minerales y metales también presentan una participación considerable, reflejando su importancia en la economía ecuatoriana. Resultados similares se observan en el estudio de Tuyet Trinh y Thanh Thuy (2021), quienes, al analizar el IHH entre 1995 y 2015 para 44 mercados emergentes y países en desarrollo, concluyen que la economía ecuatoriana muestra una baja diversificación exportadora posterior al proceso de dolarización, manteniéndose en niveles de concentración moderada en comparación con otros países. Por su parte, Artelaris et al. (2023) identifican que la especialización económica afecta la resiliencia de las economías locales durante periodos de crisis. Estos hallazgos sugieren que una elevada concentración exportadora incrementa la vulnerabilidad económica, y subrayan la importancia de implementar estrategias de diversificación productiva, especialmente en sectores emergentes, con el fin de reducir la dependencia de los sectores agrícola y minero, y fortalecer la resiliencia económica del país.

Seguidamente, para tener datos confiables y obtener resultados representativos, se aplicó la prueba de factor de inflación de la varianza (VIF), cuyos resultados se presentan en el anexo B. Esta prueba permite detectar problemas de multicolinealidad. En este caso, los resultados arrojan una media de 4,82, lo que permite aceptar la hipótesis de ausencia de multicolinealidad, dado que dicho valor se encuentra por debajo del umbral convencional de 5.

Con ello, se procedió a realizar un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), cuyos resultados se indican en la tabla 3. El modelo MCO 1 muestra la relación principal, basada en la teoría del crecimiento económico de Solow, en la cual se comprueba que tanto el capital fijo como la fuerza laboral influyen positiva y significativamente en el crecimiento de la economía ecuatoriana, con niveles de significancia del 99 %. En términos de magnitud, un incremento del capital fijo está asociado a un aumento del 28,8 % en el

crecimiento económico, mientras que un incremento en la fuerza laboral lo eleva en un 80,7 %.

Tabla 3. Resultados de la estimación del modelo mediante MCO

Variable dependiente (Log Crecimiento económico)	MCO 1	MCO 2
Log Capital fijo	0,288***	0,347***
	[0,0441]	[0,0483]
Log Fuerza laboral	0,807***	0,502**
	[0,0859]	[0,141]
Índice de Herfindahl-Hirschman		0,326*
		[0,125]
Log Innovación tecnológica		0,0267
		[0,0231]
Integridad gubernamental		0,00202
		[0,00174]
Constante	5,619***	8,696***
	[0,697]	[1,306]
Observaciones	30	30
R-cuadrado	0,969	0,974

Nota: Los (***) es $p < 0,01$, (**) es $p < 0,05$ y (*) es $p < 0,10$.

Por otro lado, el modelo MCO 2 refleja que la variable explicativa de la investigación, el índice Herfindahl-Hirschman (IHH), muestra un impacto positivo y significativo al 90 %, indicando que un incremento del 1 % en la concentración del mercado global de Ecuador incrementa hasta un 32,6 % el crecimiento económico del país. A contrario de Tuyet Trinh y Thanh Thuy (2021), quienes encuentran que, para los mercados emergentes y países en desarrollo (entre ellos Ecuador), el IHH tiene un impacto negativo y significativo del 5,01 % en el crecimiento económico a cierto grado. De forma similar, Bahar (2016) excluyó a países ricos en recursos naturales, como Ecuador, al observar que tienden a mostrar menores niveles de concentración exportadora incluso con ingresos per cápita similares. Estos hallazgos sugieren que la concentración

en determinados productos de exportación podría estar impulsando el crecimiento de algunos sectores clave; sin embargo, esto no garantiza niveles elevados de ingreso nacional. En este sentido, una mayor diversificación de mercados podría contribuir a mitigar riesgos económicos y promover una mayor estabilidad a largo plazo.

Por otra parte, para asegurar la fiabilidad de los modelos VAR y VEC, se procede a corroborar la estacionariedad de las variables con el fin de evitar relaciones espurias, es decir, correlaciones que no tienen un fundamento causal real para asegurar que las relaciones observadas sean genuinas. Mediante las pruebas de Dickey-Fuller (DF) y la Phillips-Perron (PP), se comprobó que, en niveles, las variables no son estacionarias, ya que los valores estadísticos calculados resultaron inferiores a los valores críticos al 5 % de significancia, como se muestra en el anexo C. Por tanto, fue necesario aplicar la primera diferencia a todas las variables, confirmando que las series son estacionarias en diferencias.

Previo a la estimación del modelo VAR, se realizaron dos pasos fundamentales. En primer lugar, se identificó el número óptimo de rezagos entre las variables del modelo econométrico. Para ello, y como se observa en el anexo D, se determinó que el número adecuado de rezagos es tres, de acuerdo con los valores mínimos de los criterios de información de Akaike (AIC) y Hannan-Quinn (HQIC), lo cual sugiere que este número es apropiado para capturar la dinámica subyacente de los datos.

Segundo, se ejecutó a la prueba de cointegración de Johansen. En la tabla 4, se comprueba que la estadística de seguimiento de 12,959 es menor que el valor crítico de 15,410, a un nivel de significancia del 95 %. Este resultado indica la existencia de hasta cuatro vectores de cointegración entre las variables consideradas: crecimiento económico, índice Herfindahl-Hirschman (IHH), capital fijo, fuerza laboral, innovación tecnológica e integridad gubernamental. En consecuencia, se valida la pertinencia de emplear un modelo de corrección de errores (VEC), dado que las variables presentan una relación de equilibrio a largo plazo.

Tabla 4. Prueba de cointegración Johansen

Rango máximo	Parms	LL	Valor propio	Estadística de seguimiento	Valor critico 5 %
0	42	72,969	-	129,433	94,150
1	53	97,425	0,825	80,521	68,520
2	62	110,164	0,597	55,044	47,210
3	69	121,317	0,549	32,736	29,680
4	74	131,206	0,506	12,959*	15,410
5	77	136,935	0,335	1,501	3,760
6	78	137,686	0,052	-	-

De este modo, los resultados de la regresión del modelo VAR se reflejan en la tabla 5, donde los valores indican una probabilidad inferior a 0,05 en el logaritmo del crecimiento económico, capital fijo e innovación tecnológica, lo que avala la presencia de una relación de equilibrio a largo plazo. De acuerdo con el coeficiente de determinación (R-ajustado), los resultados indicaron que el 43 % y 35 % de las variaciones del crecimiento económico durante 1994-2023 son explicadas por la inversión en capital fijo y la adopción de tecnologías, respectivamente. Estos hallazgos coinciden con los estudios de Dosi et al. (2022), quienes destacan la importancia de la innovación tecnológica en el crecimiento económico de largo plazo, especialmente por su papel en los procesos de especialización y diversificación productiva. En contraste, Ben Saad et al. (2023) argumentan que, si bien el capital humano y la tasa de innovación son factores relevantes, su impacto suele ser más limitado en países de ingresos bajos y medios, como es el caso de Ecuador. A pesar de las limitaciones encontradas en relación con otros factores, la evidencia sugiere que un enfoque centrado en el desarrollo tecnológico y en la inversión en infraestructura resulta clave para promover un crecimiento sostenible y una mayor diversificación de la economía ecuatoriana.

Aunque en el caso de la economía ecuatoriana no se evidenció una relación a largo plazo entre el índice Herfindahl-Hirschman (IHH), la fuerza laboral y la integridad gubernamental —dado que las probabilidades asociadas a estas variables son significativamente mayores a 0,05—, estudios como el de

Ahmadova et al. (2021) destacan que la diversificación económica en países en desarrollo, como Azerbaiyán, ha tenido un impacto positivo en el crecimiento económico de largo plazo, ayudando a mitigar los riesgos derivados de la dependencia de los recursos naturales, situación comparable a la que enfrenta Ecuador. Asimismo, es evidente que la concentración en un número limitado de productos de exportación hace a la economía ecuatoriana vulnerable a las fluctuaciones del mercado global. La falta de relación a largo plazo podría estar influenciada por factores externos, como las condiciones económicas internacionales y las políticas comerciales globales, así como por factores internos, entre ellos la limitada competencia efectiva dentro de los sectores productivos, lo cual podría restringir el impacto de estas variables sobre el crecimiento económico del país.

Tabla 5. Resultados del modelo de vector autorregresivo con el óptimo de rezago VAR

Ecuación	Parámetros	RMSE	R-ajustado	Chi2	Probabilidad>chi2
Primera diferencia Log Crecimiento económico	7	0,039	0,370	15,856	0,014
Primera diferencia índice de Herfindahl-Hirschman	7	0,061	0,130	4,064	0,667
Primera diferencia Log Capital fijo	7	0,097	0,436	20,917	0,001
Primera diferencia Log Fuerza laboral	7	0,034	0,119	3,647	0,724
Primera diferencia Log Innovación tecnológica	7	0,341	0,352	14,691	0,022
Primera diferencia Integridad gubernamental	7	4,015	0,072	2,115	0,908

En este sentido, se realizaron las pruebas de diagnóstico para el modelo VAR con el fin de identificar si los resultados están cumpliendo con los supuestos de estabilidad, no autocorrelación y normalidad. Considerando la autocorrelación, estabilidad y normalidad de los resultados del modelo VAR, se puede demostrar que la relación del índice HH, el capital fijo, la fuerza laboral,

la innovación tecnológica y la integridad gubernamental son confiables y adecuados en el impacto real con el crecimiento económico de Ecuador, reflejando la importancia de medidas y políticas gubernamentales (anexo I, anexo E y anexo F). Por consiguiente, en los resultados de la regresión del modelo VEC en la tabla 6, se aprecia que el coeficiente del error rezagado es inferior a 0,05, lo que significa que hay existencia de una relación a corto plazo entre las variables consideradas.

Tabla 6. Resultados del modelo de corrección de error VEC

Ecuación	Parámetros	RMSE	R-ajustado	Chi2	Probabilidad>chi2
Diferenciación Log Crecimiento económico	9	0,034	0,697	32,324	0,000
Diferenciación Índice de Herfindahl-Hirschman	9	0,072	0,558	17,691	0,038
Diferenciación Log Capital fijo	9	0,081	0,679	29,632	0,000
Diferenciación Log Fuerza laboral	9	0,038	0,670	28,454	0,000
Diferenciación Log Innovación tecnológica	9	0,380	0,737	39,331	0,000
Diferenciación Integridad gubernamental	9	4,075	0,635	24,375	0,003
Diferenciación Error	9	0,019	0,890	113,957	0,000

Considerando lo anteriormente expuesto, en la tabla 7, el rezago continúa siendo estadísticamente significativo, lo que denota que las variables del modelo sí presentan un equilibrio en el corto plazo. En el caso del IHH, a medida que aumenta en 1 %, el crecimiento económico de Ecuador disminuye en 0,99 %. A diferencia de Artelaris et al. (2023), quienes encontraron que la resiliencia económica de un país emergente como Grecia tiene una relación no lineal con el nivel de especialización económica —específicamente, un patrón en forma de U invertida durante el período 2009-2015—, Cai y Li (2023)

demonstraron que la diversificación, especialmente del comercio, es factible en los países ricos en recursos y de bajos ingresos a corto plazo durante 2000-2018, pero no en los desarrollados. En este contexto, se comprende que, para la economía ecuatoriana, la estructura exportadora cobra especial relevancia, destacando la necesidad de políticas públicas que impulsen una diversificación más amplia y sostenible del mercado exportador, con el fin de mitigar los riesgos asociados a una concentración excesiva.

Por otro lado, a medida que el capital fijo y la fuerza laboral aumenta en 1 %, el crecimiento económico se incrementa en 0,06 % y disminuye en 1,15 %. Resultados similares fueron reportados por Ahmadvova et al. (2021), quienes destacan que, tanto el empleo como la inversión interna, a mayor nivel, generan un mayor producto interno bruto en el corto y largo plazo. En contraste, Canh y Thanh (2020) encuentran un efecto negativo de corto plazo de las habilidades y capacidades técnicas —representadas por la fuerza laboral y la innovación tecnológica— sobre los ciclos de crecimiento económico en 38 economías de ingresos bajos y medios (incluido Ecuador) durante el periodo 1996-2014. No obstante, estos autores también concluyen que la formación bruta de capital tiene un efecto positivo y significativo, de aproximadamente 0,02 %, en el crecimiento económico de estos países.

Con respecto a la innovación tecnológica, un incremento del 1 % se asocia con un aumento del 0,16 % en el crecimiento económico de Ecuador. De forma análoga, estudios como los de Choi y Lee (2021), Perruchas et al. (2020), y Cieślík y Parteka (2021) demuestran que la competencia en tecnología básica y el progreso tecnológico refuerzan positivamente el efecto de la diversificación relativa de las exportaciones, contribuyendo además al incremento de la productividad. Por último, en relación con la integridad gubernamental, se observa que un aumento del 1 % se traduce en una disminución del crecimiento económico en 0,005 %. De manera similar, Abdullah y Gray (2022) encontraron que las restricciones institucionales y políticas constituyen un obstáculo significativo para el crecimiento económico, tanto en el corto como en el largo plazo.

Tabla 7. Modelo VEC a corto plazo

Ecuación	Coeficiente	Error estándar	z	P>z	[95 % intervalo de confianza]	
dIY	1					
dHH	-0,996	0,054	-18,39	0,000	-1,102	-0,890
dIK	0,066	0,051	1,28	0,202	-0,035	0,168
dIL	-1,156	0,115	-10,04	0,000	-1,382	-0,930
dIIT	0,161	0,008	17,94	0,000	0,143	0,179
dIG	-0,005	0,001	-5,90	0,000	-0,007	-0,003
Error1	-2,772	0,177	-15,59	0,000	-3,120	-2,423
Cons	0,012					

Es conveniente señalar que los resultados del modelo VEC cumplen con la condición de estabilidad, no autocorrelación y normalidad, como se muestra en los anexos J, G y H, respectivamente. Una vez determinada la relación de equilibrio entre las variables del modelo a corto y largo plazo, en la tabla 8 se verificó los resultados de la prueba de Granger (1969), los cuales afirman que existe una relación causal bidireccional. Con la economía ecuatoriana, la causalidad se origina desde la fuerza laboral hacia el crecimiento económico, ya que el valor de la probabilidad de χ^2 es inferior al 0,05. Este hallazgo es consistente con lo planteado por Canh y Thanh (2020), quienes demostraron la existencia de una causalidad unidireccional de Granger desde la complejidad económica –entendida como habilidades y conocimientos técnicos– hacia los ciclos de crecimiento económico. En conjunto, estos resultados subrayan la relevancia de las dinámicas laborales como predictores clave del desarrollo económico, y destacan la necesidad de implementar políticas que fortalezcan una fuerza laboral capacitada y adaptable, como motor del crecimiento sostenible.

Aunque los valores rezagados del índice HH, el capital fijo, la innovación tecnológica y la integridad gubernamental no muestran una relación causal unidireccional con el crecimiento económico, en particular, el índice HH no presenta esta relación causal, posiblemente porque no logra captar adecuadamente las condiciones del comercio internacional ecuatoriano, afectado por diversos cambios estructurales y políticos. Este resultado contrasta con

lo encontrado por LeeKaivo-oja et al. (2023), quienes identificaron que, en el caso de Cuba, las variaciones en la diversificación de la cartera exportadora incidieron en el índice HH y su vínculo con el crecimiento económico. De manera similar, Tuyet Trinh y Thanh Thuy (2021) demostraron, mediante una prueba de no causalidad de panel de Granger, que no existe una relación clara entre la diversificación de productos creativos y el crecimiento económico en ciertos países. Estos hallazgos evidencian la complejidad de los factores que determinan el crecimiento económico. En el caso de Ecuador, los cambios estructurales y políticos pueden distorsionar o debilitar la relación esperada entre estos indicadores y el desempeño económico, lo que subraya la necesidad de políticas económicas flexibles y adaptativas.

Tabla 8. Resultados de la prueba de Wald de causalidad de Granger

Ecuación	Excluida	Chi2	Probabilidad > chi2	Relación
Primera diferencia Log Crecimiento económico	Primera diferencia Índice de Herfindahl-Hirschman	0,000	0,980	No existe relación causal
Primera diferencia Log Crecimiento económico	Primera diferencia Log Capital fijo	0,092	0,760	No existe relación causal
Primera diferencia Log Crecimiento económico	Primera diferencia Log Fuerza laboral	6,616	0,010	Existe relación causal
Primera diferencia Log Crecimiento económico	Primera diferencia Log Innovación tecnológica	0,204	0,651	No existe relación causal
Primera diferencia Log Innovación tecnológica	Primera diferencia Log Crecimiento económico	7,710	0,005	Existe relación causal
Primera diferencia Log Crecimiento económico	Primera diferencia Integridad gubernamental	0,838	0,360	No existe relación causal

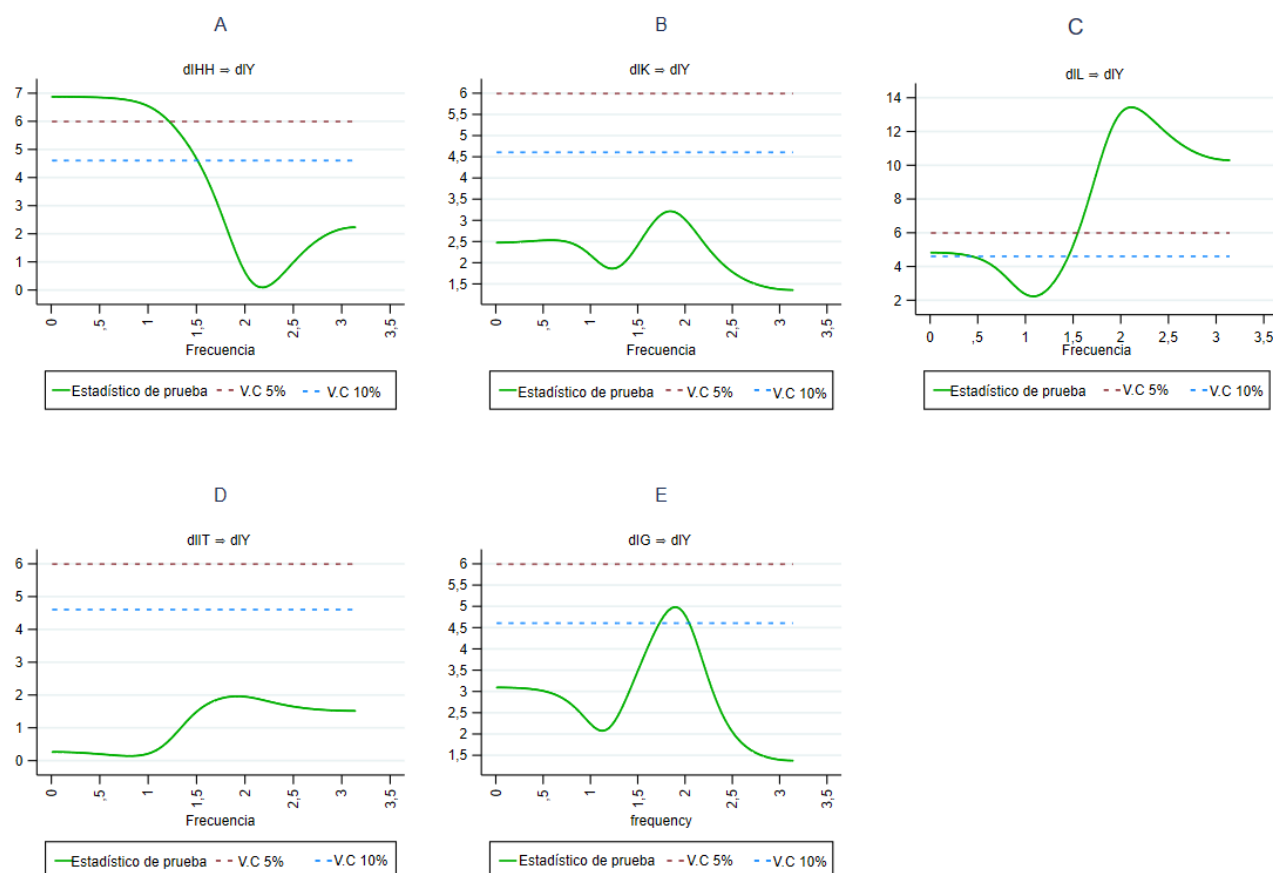
Cabe considerar, por otra parte, que mediante la prueba de causalidad espectral de Breitung y Candelon, aplicada con un modelo VAR (4) y bajo las condicionales de retroalimentación de Geweke (1984), se evidencia una relación significativa entre el índice Herfindahl-Hirschman (IHH) y el crecimiento

económico de Ecuador. La figura 3 muestra que el IHH presenta una fuerte causalidad sobre el crecimiento económico en el corto plazo, con valores críticos al 5 % y 10 %, como se observa en el panel A. Estos resultados coinciden con estudios en panel como los de Artelaris et al. (2023), Bahar (2016), Blancheton y Chhorn (2019), y Dzemydaitė (2021), quienes sugieren que transiciones hacia una menor concentración de mercado —y, por tanto, hacia una mayor diversificación y competencia— pueden mejorar la eficiencia productiva y fomentar el crecimiento económico, particularmente en países en desarrollo con características similares a las de la economía ecuatoriana. En este contexto, los hallazgos sugieren que una menor concentración sectorial en el mercado global podría estimular, en el corto plazo (menos de un año), una mayor competencia, lo cual repercute positivamente en la eficiencia de la producción y, en consecuencia, en el crecimiento económico del país.

También se evidenció que, para Ecuador, existe una causalidad de mediano plazo de la fuerza laboral hacia el crecimiento económico de Ecuador. Este hallazgo coincide con lo planteado por Ul-Haq et al. (2023), Ben Saad et al. (2023) y Changa et al. (2024), quienes subrayan la importancia de invertir en el desarrollo del capital humano, respaldando la idea de que la educación y la capacitación laboral son factores clave tanto a corto como a largo plazo. Esto implica que resulta fundamental, especialmente en el caso ecuatoriano, priorizar políticas públicas orientadas a la formación y cualificación de la fuerza laboral, a fin de potenciar el crecimiento económico y evitar una dependencia persistente de sectores con baja elasticidad del empleo.

Por otra parte, la integridad gubernamental predice los cambios del crecimiento económico en el mediano plazo. Sin embargo, otros estudios como el de Ahmadova et al. (2021) subrayan que la capacidad de las instituciones para adaptarse a las nuevas condiciones del mercado global juega un papel crítico en el crecimiento económico. En este sentido, aunque la transparencia y eficiencia institucional son esenciales, no resultan suficientes por sí solas: factores como la estabilidad política y la capacidad de respuesta ante transformaciones estructurales globales también son determinantes para asegurar un crecimiento económico.

Figura 3. Causalidad espectral entre las variables y el crecimiento económico



5. CONCLUSIONES

El crecimiento económico de Ecuador ha mostrado vulnerabilidad ante diversas coyunturas económicas, políticas y sociales a lo largo del tiempo. En efecto, gran parte de las fases de recuperación han estado impulsadas por estrategias políticas —conocidas como efectos dinámicos—, fundamentadas en la inversión de capital y el incremento del empleo en un número reducido de sectores clave, principalmente el minero y el agrícola. Esto refleja una moderada concentración en la estructura exportadora de Ecuador junto a una equilibrada innovación de productos y procesos en la productividad de los sectores. Por esta razón, surgió la necesidad de desarrollar un modelo que explique la relación entre la concentración y diversificación de la estructura exportadora sectorial y el crecimiento económico. Para tal fin, se empleó el índice Herfindahl-Hirschman (IHH), el cual captura de forma integral el

grado de concentración y diversificación en diez sectores de productos, con el objetivo de aportar un nuevo enfoque a la investigación económica en el contexto ecuatoriano.

En primer lugar, mediante un modelo de regresión múltiple, se concluyó que la variable explicativa sí es un factor relevante que influye en el aumento del crecimiento económico de Ecuador. En segundo lugar, a través del uso de técnicas de cointegración de series de tiempo, específicamente los modelos VAR y VEC, se comprobó la existencia de un equilibrio conjunto a corto plazo entre las variables del modelo, así como un equilibrio a largo plazo únicamente entre el capital fijo, la innovación tecnológica y el crecimiento económico. Los resultados obtenidos son estadísticamente significativos y validan la hipótesis planteada: niveles elevados de diversificación en la estructura sectorial, representados por un menor índice Herfindahl-Hirschman (IHH), se asocian con un crecimiento económico más sostenido y resiliente. En tercer lugar, se confirma la existencia de una relación causal desde la fuerza laboral hacia el crecimiento económico, y desde el crecimiento económico hacia la innovación tecnológica, configurando así una causalidad bidireccional. Sobre todo, hay una relación causal a corto plazo desde el IHH hacia el crecimiento económico. Eso se debe, probablemente, a que en los últimos años Ecuador ha buscado reducir su dependencia excesiva de los sectores primarios, como el petróleo, destinando recursos a ampliar la gama de productos y estimular la competencia, lo cual ha favorecido una mayor eficiencia productiva y, en consecuencia, el crecimiento económico del país.

Las consecuencias de la concentración económica incentivan la búsqueda de mecanismos que permitan reducir la exposición a riesgos; por ello, resulta urgente diseñar e implementar una agenda concreta de diversificación productiva y exportadora, que sirva como guía para el Plan Nacional de Desarrollo y se consolide como un objetivo estratégico. Entre las principales acciones se propone brindar asistencia técnica y financiera para fomentar la innovación y la adopción tecnológica, a fin de mejorar la operatividad de las empresas industriales. Asimismo, es fundamental facilitar el acceso a información y oportunidades comerciales en mercados internacionales, así como desarrollar infraestructura logística especializada que incremente la competitividad de las exportaciones diversificadas. Finalmente, se requiere el

fortalecimiento de instrumentos de política industrial que promuevan la diversificación productiva y exportadora, tales como incentivos fiscales, compras públicas estratégicas y el fomento de encadenamientos productivos entre sectores. Estas medidas permitirían a Ecuador avanzar hacia una estructura exportadora más diversificada, resiliente y sostenible en el tiempo.

Una limitación importante de esta investigación radica en la disponibilidad de datos, que impide realizar un análisis de la concentración y diversificación con enfoque regional dentro del territorio ecuatoriano. Esta restricción no permite determinar si la diversificación productiva y exportadora observada a nivel nacional se distribuye de manera homogénea o si existen disparidades significativas entre regiones. En este sentido, futuras investigaciones podrían centrarse en explorar la dinámica de la diversificación económica a nivel subnacional, lo cual permitiría una comprensión más precisa de las fuentes del crecimiento económico y de la resiliencia regional, así como el diseño de políticas diferenciadas para potenciar las ventajas competitivas de cada zona del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdullah, S., & Gray, T. (2022). Political Constraints on Economic Diversification in the Kurdistan Region Of Iraq. *Energy Policy*, 171, 113274. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113274>
- Acemoglu, D., & Zilibotti, F. (1997). Was Prometheus Unbound by Chance? Risk, Diversification, and Growth. *Journal of Political Economy*, 105(4). <https://doi.org/10.1086/262091>
- Acosta, A., Carrasco, C. M., Ginatta, J., Jiménez, F., Luque, A., López Buenaño, F., ... Padilla, O. (2000). *Dolarización: Informe urgente*. FLACSO.
- Aguilera Robles, R., Cedeño Cevallos, D. V., Zambrano Rodríguez, H. Y., & Tumbaco Tumbaco, A. A. (2024). La gestión pública desde el enfoque de la aplicación de normativas en el Ecuador. *Ciencia y Desarrollo*, 27(2), 205–216. <https://doi.org/10.21503/cyd.v27i2.2614>
- Ahmadova, E., Hamidova, L., & Hajiyeva, L. (2021). Diversification of the Economy in the Context of Globalization (case of Azerbaijan). *SHS Web of Conferences*, 92, 9. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219207002>
- Akaike, H. (1987). Factor Analysis and AIC. *Psychometrika*, 52(3), 317–332. <https://doi.org/10.1007/BF02294359>
- Artelaris, P., Kallioras, D., & Katsinis, A. (2023). Local Economic Resilience and Economic Specialization in Greece During the Crisis. *Regional Science Policy & Practice*, 16(1), 12705. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12705>
- Bahar, D. (2016). Diversification or Specialization: What is the Path to Growth and Development? *Global Economy and Development at Brookings*, 1–14. <https://www.brookings.edu/articles/diversification-or-specialization-what-is-the-path-to-growth-and-development/>
- Baque-Cantos, M. A., Pincay-Mero, M. M., & Auria-Loor, G. S. (2022). Endeudamiento externo y su impacto en la economía del país: Caso Ecuador 2015-2020. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 403–417. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2579>
- Barran, P. A., & Hobsbawm, E. J. (1963). Las etapas del crecimiento económico. *El Trimestre Económico*, 30(118), 284–295. <https://www.jstor.org/stable/20855633>

- Basile, R., Parteka, A., & Pittig, R. (2018). Export Diversification and Economic Development: A Dynamic Spatial Data Analysis. *Review of International Economics*, 26(3), 634–650. <https://doi.org/10.1111/roie.12316>
- Ben Saad, M., Brahim, M., Schaffar, A., Guesmi, K., & Ben Saad, R. (2023). Economic Complexity, Diversification and Economic Development: The Strategic Factors. *Research in International Business and Finance*, 64, 101840. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101840>
- Blancheton, B., & Chhorn, D. (2019). Export Diversification, Specialisation and Inequality: Evidence from Asian and Western Countries. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 28(2), 189–229. <https://doi.org/10.1080/09638199.2018.1533032>
- Breitung, J., & Candelon, B. (2006). Testing for Short and Long-Run Causality: A Frequency-Domain Approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363–378. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.02.004>
- Brondino, G., Lucero, J., & Roitbarg, H. (2023). Productive Specialization and Integration in South America: A Global Input-Output Analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 67, 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.07.005>
- Bustos, S., & Yildirim, M. A. (2022). Production Ability and Economic Growth. *Research Policy*, 51(8), 104153. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104153>
- Cadena, J. L., Pereira, N. D., & Perez, Z. P. (2019). La innovación y su incidencia en el crecimiento y desarrollo de las empresas del sector alimentos y bebidas del Distrito Metropolitano de Quito (Ecuador) durante el 2017. *Espacios*, 40(22), 17.
- Cai, C., & Li, N. (2023). The Threshold Effect of Export Sophistication on Natural Resources Trade Diversification Nexus. *Resources Policy*, 86, 104316. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104316>
- Can, M., & Gozgor, G. (2018). Effects of Export Product Diversification on Quality Upgrading: An Empirical Study. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 27(3), 293–313. <https://doi.org/10.1080/09638199.2017.1370006>

- Canh, N. P., & Thanh, S. D. (2020). The Dynamics of Export Diversification, Economic Complexity and Economic Growth Cycles: Global Evidence. *Foreign Trade Review*, 57(3), 234–260. <https://doi.org/10.1177/0015732520970441>
- Changa, T.-C., Lyu, Y., Chang, T., Ranjbar, O., & Saboori, B. (2024). Diversifying the Export Basket of Creative Products and Accelerating Economic Growth. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/09638199.2024.2323047>
- Chen, P., Qi, M., Lu, X., Duan, X., & Kurths, J. (2021). Efficient Network Immunization Strategy Based on Generalized. *New Journal of Physics*, 23, 063064. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/ac05e0>
- Choi, M., & Lee, C.-Y. (2021). Technological Diversification and R&D Productivity: The Moderating Effects of Knowledge Spillovers and Core-Technology Competence. *Technovation*, 104, 102249. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102249>
- Cieřlik, A., & Parteka, A. (2021). Relative Productivity, Country Size and Export Diversification. *Structural Change and Economic Dynamics*, 57, 28–44. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.01.002>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/68747>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427–431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dosi, G., Riccio, F., & Virgillito, E. M. (2022). Specialize or Diversify? And in What? Trade Composition, Quality of Specialization, and Persistent Growth. *Industrial and Corporate Change*, 31(2), 301–337. <https://doi.org/10.1093/icc/dtac008>
- Durán Lima, J. E., & Alvarez, M. (2008, noviembre). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: Mediciones de posición y dinamismo comercial*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/fe74661f-0205-4b32-be44-b7dfef10d3c1/content>
- Dzemydaitė, G. (2021). The Impact of Economic Specialization on Regional Economic Development in the European Union: Insights for Formation

- of Smart Specialization Strategy. *Economies*, 9(2), 76. <https://doi.org/10.3390/economies9020076>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fernández, P. O., Nunes, A. M., Veloso, C. M., Santos, E., Ferreira, F., & Fonseca, M. J. (2019). Spatial and Temporal Concentration of Tourism Supply and Demand in Northern Portugal: Application of the Herfindahl-Hirschman Index. En *Advances in Tourism, Technology and Smart Systems* (Vol. 171, pp. 263–273). https://doi.org/10.1007/978-981-15-2024-2_24
- Gnangnon, S. K. (2020). Services Export Diversification and Economic Growth. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-16491/v1>
- Goodwin, R. (1967). A Growth Cycle: Socialism, Capitalism and Economic Growth. En *Essays in Economic Dynamics* (pp. 165–170). https://doi.org/10.1007/978-1-349-05504-3_12
- Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Greene, W. H. (2002). *Econometric analysis*. Prentice Hall.
- Gupta, N., & Kannan, E. (2024). Agricultural Growth and Crop Diversification in India: A State-Level Analysis. *Journal of Social and Economic Development*, 1–25. <https://doi.org/10.1007/s40847-023-00311-7>
- Haini, H., Loon, P. W., & Li, P. L. (2023). Can Export Diversification Promote Export Upgrading? Evidence from an Oil-Dependent Economy. *Resources Policy*, 80, 103292. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103292>
- Hannan, E. J., & Quinn, B. G. (1979). The Determination of the Order of an Autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 41(2), 190–195. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1979.tb01072.x>
- Jiang, H., & Han, L. (2018). Does Income Diversification Benefit the Sustainable Development of Chinese Listed Banks? Analysis Based on Entropy and the Herfindahl-Hirschman Index. *Entropy*, 20(4), 255. <https://doi.org/10.3390/e20040255>

- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2–3), 231–254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Jongwanich, J. (2020). Export Diversification, Margins and Economic Growth at Industrial Level: Evidence from Thailand. *The World Economy*, 43(10), 2674–2722. <https://doi.org/10.1111/twec.12921>
- Larrea Maldonado, C. (2024). Dolarización y desarrollo humano en Ecuador. *Íconos*, 19, 43–53.
- Lectard, P., & Rougier, E. (2018). Can Developing Countries Gain from Defying Comparative Advantage? Distance to Comparative Advantage, Export Diversification and the Dynamics of Specialization. *World Development*, 102, 90–110. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.09.012>
- LeeKaivo-oja, J. R., Vehmas, J., Saunders, A., & Luukkanen, J. (2023). Diversity and Resilience of the Cuban Economy: Commercial Portfolio Analysis Based on the HHI and LKI. *Ingeniería Energética*, XLIV(2), 1–8.
- Li, Z., Doğan, B., Ghosh, S., Chen, W.-M., & Lorente, D. B. (2024). Economic Complexity, Natural Resources and Economic Progress in the Era of Sustainable Development: Findings in the Context of Resource Deployment Challenges. *Resources Policy*, 88, 104504. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104504>
- Mania, E., & Rieber, A. (2019). Product Export Diversification and Sustainable Economic Growth in Developing Countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 138–151. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.08.006>
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2019, julio 18). *Acuerdo Ministerial No.015-2019*. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/Acuerdo-No.-015-2019-Politica-Ecuador-Digital.pdf>
- Montaño Escobar, J. C., & González Sigcho, A. K. (2024). Condiciones para la aplicación de la “muerte cruzada” en Ecuador: La utopía constitucional.

- Sur Academia*, 11(21), 58–69. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/suracademia/index>
- Montes Ninaquispe, J. C., Vasquez Huatay, K. C., Ludeña Jugo, D. A., Pantaleón Santa María, A. L., Farías Rodríguez, J. C., Suárez Santa Cruz, F., ..., Arbulú-Ballesteros, M. A. (2024). Market Diversification and Competitiveness of Fresh Grape Exports in Peru. *Sustainability*, 16(6), 2528. <https://doi.org/10.3390/su16062528>
- Mora, J., & Olabisi, M. (2023). Economic Development and Export Diversification: The Role of Trade Costs. *International Economics*, 173, 102–118. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2022.11.002>
- Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf
- Nguyen, C. P., & Schinckus, C. (2023). How Do Countries Deal with Global Uncertainty? Domestic Ability to Absorb Shock Through the Lens of the Economic Complexity and Export Diversification. *Quality & Quantity*, 57, 2591–2618. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01478-7>
- Okonta, P. O., Mobosi, I. A., & Nwokocha, V. C. (2024). Development of Entrepreneurial Firms in Emerging Economies for Economic Diversification: An Insight from Nigeria. *Journal of the Knowledge Economy*, 1–19. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01611-3>
- Perruchas, F., Consoli, D., & Barbieri, N. (2020). Specialisation, Diversification and the Ladder of Green Technology Development. *Research Policy*, 49(3), 103922. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103922>
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Qu, R., Rhee, Z., Bae, S.-J., & Lee, S.-H. (2022). Analysis of Industrial Diversification Level of Economic Development in Rural Areas Using Herfindahl Index and Two-Step Clustering. *Sustainability*, 14(11), 6733. <https://doi.org/10.3390/su14116733>
- Saboori, B., Alhattali, N. A., & Gibreel, T. (2023). Agricultural Products Diversification–Food Security Nexus in the GCC Countries: Introducing a New

Index. *Journal of Agriculture and Food Research*, 12, 100592. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100592>

Saboori, B., Ghaderi, Z., & Soleymani, A. (2022). A Revised Perspective on Tourism-Economic Growth Nexus: Exploring Tourism Market Diversification. *Tourism Economics*, 29(7). <https://doi.org/10.1177/13548166221134183>

Sargan, J. D. (1964). Wages and Prices in The United Kingdom: A Study in Econometric Methodology. En *Econometric Analysis for National Economic Planning* (Vol. 16, pp. 25–54).

Siswana, S., & Phiri, A. (2021). Is Export Diversification or Export Specialization Responsible for Economic Growth in BRICS Countries? *The International Trade Journal*, 35(3), 339–347. <https://doi.org/10.1080/08853908.2020.1842823>

Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>

Swan, T. W. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334–361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>

Tuyet Trinh, P. T., & Thanh Thuy, H. T. (2021). Export Diversification and Economic Growth: A Threshold Regression Approach for Emerging Markets and Developing Countries. *Economic Journal of Emerging Market*, 13(2), 188–199. <https://doi.org/10.20885/ejem.vol13.iss2.art8>

Ul-Haq, J., Khanum, S., Oad, S., Adnan Hye, Q. M., & Khan, Z. U. (2023). The Role of Tourism Development in Boosting Export Product Diversification in China: A Provincial Perspective. *Tourism Management Research*, 10(2), 213–226. <https://doi.org/10.18488/31.v10i2.3586>

Young, O. A. (2022). Specialization Versus Diversification as Alternative Strategies for Sustainable Growth in Resource-Rich Developing Countries: Case of Nigeria. *Studia Universitatis Economics Series*, 32(3), 1–47. <https://doi.org/10.2478/sues-2022-0011>

Zarach, Z. H., & Parteka, A. (2023). Export Diversification and Dependence on Natural Resources. *Economic Modelling*, 126, 106436. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106436>

ANEXOS

Anexo A. Resultados del índice Herfindahl-Hirschman, durante 1994-2021

Año	Participación del mercado mundial por sector										IHH
	Servicios	Textiles	Agricultura	Piedra	Minerales	Metales	Químicos	Vehículos	Maquinaria	Electrónica	
1994	0,075	0,017	0,429	0,054	0,335	0,011	0,009	0,015	0,003	0,002	0,228
1995	0,071	0,017	0,407	0,044	0,316	0,010	0,011	0,011	0,004	0,002	0,192
1996	0,059	0,018	0,409	0,047	0,308	0,010	0,013	0,009	0,004	0,002	0,188
1997	0,054	0,022	0,465	0,042	0,285	0,011	0,015	0,013	0,005	0,002	0,225
1998	0,052	0,020	0,441	0,028	0,229	0,011	0,016	0,010	0,005	0,003	0,168
1999	0,052	0,021	0,446	0,027	0,276	0,013	0,015	0,006	0,005	0,003	0,200
2000	0,056	0,024	0,381	0,024	0,329	0,014	0,016	0,010	0,003	0,003	0,176
2001	0,057	0,025	0,395	0,027	0,286	0,016	0,016	0,014	0,004	0,003	0,159
2002	0,053	0,021	0,390	0,027	0,288	0,015	0,016	0,007	0,004	0,003	0,155
2003	0,048	0,020	0,377	0,025	0,313	0,015	0,014	0,017	0,006	0,002	0,161
2004	0,045	0,019	0,369	0,023	0,431	0,013	0,013	0,006	0,005	0,002	0,271
2005	0,039	0,018	0,406	0,025	0,386	0,018	0,012	0,015	0,005	0,004	0,242
2006	0,035	0,017	0,409	0,028	0,369	0,020	0,015	0,023	0,005	0,006	0,230
2007	0,034	0,018	0,407	0,025	0,347	0,021	0,013	0,020	0,007	0,006	0,210
2008	0,037	0,022	0,419	0,025	0,365	0,022	0,013	0,021	0,007	0,005	0,236
2009	0,038	0,030	0,468	0,018	0,353	0,026	0,014	0,022	0,008	0,005	0,275
2010	0,038	0,032	0,429	0,018	0,354	0,020	0,017	0,027	0,013	0,005	0,238
2011	0,036	0,024	0,456	0,020	0,348	0,018	0,018	0,022	0,007	0,005	0,258
2012	0,040	0,022	0,463	0,055	0,365	0,024	0,027	0,029	0,009	0,004	0,283
2013	0,043	0,028	0,459	0,052	0,354	0,026	0,021	0,009	0,009	0,004	0,270

Año	Participación del mercado mundial por sector										IHH
	Servicios	Textiles	Agricultura	Piedra	Minerales	Metales	Químicos	Vehículos	Maquinaria	Electrónica	
2014	0,046	0,017	0,498	0,127	0,409	0,023	0,017	0,008	0,006	0,003	0,372
2015	0,049	0,016	0,507	0,092	0,329	0,025	0,019	0,010	0,006	0,003	0,309
2016	0,054	0,015	0,506	0,039	0,326	0,023	0,015	0,005	0,006	0,005	0,297
2017	0,056	0,012	0,491	0,023	0,340	0,026	0,013	0,005	0,004	0,005	0,290
2018	0,055	0,012	0,507	0,025	0,328	0,026	0,012	0,004	0,005	0,003	0,300
2019	0,056	0,013	0,605	0,045	0,416	0,028	0,012	0,003	0,004	0,004	0,495
2020	0,036	0,013	0,644	0,051	0,424	0,027	0,011	0,003	0,003	0,003	0,555
2021	0,036	0,015	0,619	0,065	0,431	0,032	0,012	0,002	0,003	0,003	0,528

Nota: Con el método exponencial triple en el 2022 y 2023, el IHH es de 0,473 y 0,546, respectivamente.

Anexo B. Factor de inflación de varianza

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerancia	R-cuadrado
Índice de Herfindahl-Hirschman	3,200	3,49	0,082	0,917
Log Capital fijo	5,420	2,33	0,184	0,815
Log Fuerza laboral	12,180	1,790	0,312	0,687
Log Innovación tecnológica	1,190	1,46	0,471	0,528
Integridad gubernamental	2,12	1,09	0,840	0,160
Media VIF	4,82			

Anexo C. Pruebas de raíces unitarias en niveles y en primera diferencia de las variables

Variables	Prueba en	DF				PP				Resultado
		Estadístico de prueba	Valor crítico del 1 %	Valor crítico del 5 %	Valor crítico del 10 %	Estadístico de prueba	Valor crítico del 1 %	Valor crítico del 5 %	Valor crítico del 10 %	
Log Cre- cimiento económico	Niveles	-0,080	-3,723	-2,989	-2,625	-0,131	-3,723	-2,989	-2,625	No estacio- naria
	Primera diferencia	-3,230				-3,138				Estacionaria
Índice de Herfin- dahl-Hirsch- man	Niveles	-0,310	-3,723	-2,989	-2,625	-0,172	-3,723	-2,989	-2,625	No estacio- naria
	Primera diferencia	-5,595				-5,732				Estacionaria
Log Capital fijo	Niveles	-1,303	-3,723	-2,989	-2,625	-1,308	-3,723	-2,989	-2,625	No estacio- naria
	Primera diferencia	-4,331				-4,277				Estacionaria
Log Fuerza laboral	Niveles	-0,738	-3,723	-2,989	-2,625	-0,734	-3,723	-2,989	-2,625	No estacio- naria
	Primera diferencia	-6,439				-6,498				Estacionaria
Log Inno- vación tecnológica	Niveles	-2,729	-3,723	-2,989	-2,625	-2,684	-3,723	-2,989	-2,625	No estacio- naria
	Primera diferencia	-5,882				-6,134				Estacionaria
Integridad guberna- mental	Niveles	-2,757	-3,723	-2,989	-2,625	-2,798	-3,723	-2,989	-2,625	No estacio- naria
	Primera diferencia	-5,477				-5,494				Estaciona- ria

Anexo D. Longitud óptima de rezagos

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	89,383	-	-	-	8,4e-11	-6,176	-6,090	-5,888*
1	118,081	57,395	36	0,013	1,5e-10	-5,635	-5,036	-3,619
2	152,861	69,560	36	0,001	2,6e-10	-5,545	-4,432	-1,801
3	247,396	189,070*	36	0,000	1,6e-11*	-9,881*	-8,254*	-4,409

Anexo E. Prueba del multiplicador de Lagrange para VAR

Lag	Chi2	df	Prob > chi2
1	40,840	36	0,266
2	35,099	36	0,511
3	46,945	36	0,104

Anexo F. Prueba de la normalidad de Jarque-Bera para VAR

Ecuación	Chi2	df	Prob > chi2
Primera diferencia Log Crecimiento económico	4,867	2	0,087
Primera diferencia Índice de Herfindahl-Hirschman	4,428	2	0,109
Primera diferencia Log Capital fijo	1,589	2	0,451
Primera diferencia Log Fuerza laboral	0,059	2	0,970
Primera diferencia Log Innovación tecnológica	0,032	2	0,984
Primera diferencia Integridad gubernamental	6,357	2	0,041
Todos	17,332	12	0,137

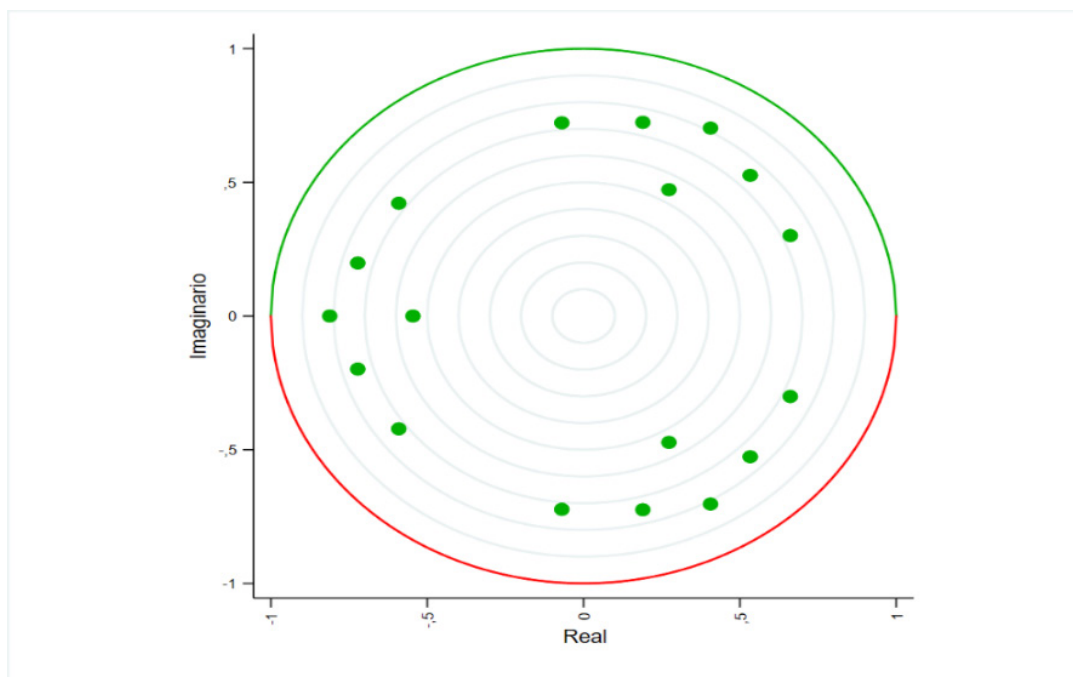
Anexo G. Prueba del multiplicador de Lagrange para VEC

Lag	Chi2	df	Prob > chi2
1	49,340	49	0,459
2	36,704	49	0,902
3	43,840	49	0,681

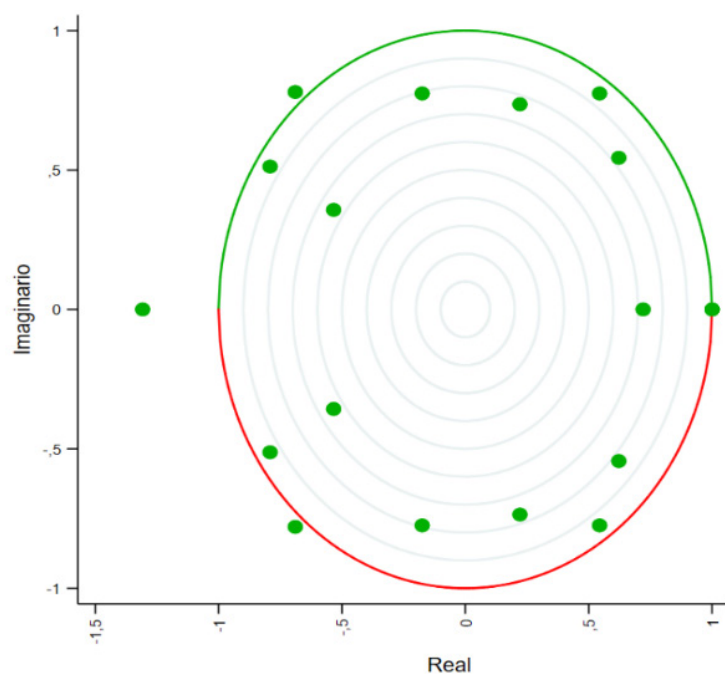
Anexo H. Prueba de la normalidad de Jarque-Bera para VEC

Ecuación	Chi2	df	Prob > chi2
Diferenciación Log Crecimiento económico	1,278	2	0,52794
Diferenciación Índice de Herfindahl-Hirschman	0,145	2	0,92994
Diferenciación Log Capital fijo	0,605	2	0,73881
Diferenciación Log Fuerza laboral	1,197	2	0,54956
Diferenciación Log Innovación tecnológica	0,578	2	0,74884
Diferenciación Integridad gubernamental	0,177	2	0,91545
Diferenciación Error	3,530	2	0,17115
Todos	7,511	14	0,91321

Anexo I. Raíces de la matriz compañera en los resultados de la regresión VAR



Anexo J. Raíces de la matriz compañera en los resultados de la regresión VEC



Crecimiento del PIB y márgenes de rentabilidad bancaria en Ecuador

Por Dominica Brito



RESUMEN

Este estudio analiza el impacto de un shock en el crecimiento del producto interno bruto (PIB) sobre la rentabilidad de la banca privada en Ecuador. Se emplea un modelo de vectores autorregresivos aumentados por factores (FAVAR), integrando 272 series de datos bancarios y macroeconómicos. Se estiman las funciones de impulso-respuesta de los márgenes de rentabilidad y otras variables bancarias de interés ante un shock positivo en el crecimiento del PIB. Los hallazgos revelan que, tras un shock expansivo en el PIB, el margen neto de intereses, el margen bruto financiero y el margen neto financiero son las variables que registran respuestas de mayor magnitud, siendo todas estas positivas. En contraste, los gastos por provisiones y por intereses registran respuestas negativas. Además, la cartera bruta de crédito y los depósitos incrementan luego del mismo shock. Sin embargo, para ninguna variable estimada se encontraron efectos que persistan a largo plazo. Al realizar proyecciones dentro de la muestra, se observa una mejora en la precisión de las estimaciones mediante el FAVAR en comparación con el modelo VAR, evidenciada por la significativa reducción del RMSE. Esto sugiere que la información incorporada por el gran número de series en el FAVAR contrarresta el posible sesgo por variable omitida presente en los modelos VAR estándar.

PALABRAS CLAVE

Banca, macroeconomía, FAVAR, crédito, crecimiento económico, proyecciones, Ecuador

JEL: G21, E37, E44.



Imagen: Freepik

ABSTRACT

This study examines the impact of a shock in GDP growth on the profitability of private banks in Ecuador. A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) model is estimated, including 272 series of banking and macroeconomic data. The impulse-response functions of the profitability margins and other relevant banking variables are obtained. The main findings reveal that, following an expansionary GDP shock, the net interest margin, gross financial margin, and net financial margin exhibit the largest positive responses, while loan-loss provisions and interest expenses show negative responses. Additionally, the gross credit portfolio and deposits increase after the expansionary shock. However, no long-term effects were found for any of the estimated variables. The in-sample projections demonstrate that the FAVAR model significantly improves the accuracy of the estimates compared to the standard VAR model, as the RMSE exhibited a substantial reduction. This improvement suggests that the comprehensive data incorporated in the FAVAR model effectively mitigates the potential omitted variables bias that is often present in standard VAR models.

KEYWORDS

Banks, Macroeconomy, FAVAR, Credit, Economic Growth, Forecasting, Ecuador

JEL: G21, E37, E44

1. INTRODUCCIÓN

En una economía, el sistema financiero se encarga de canalizar recursos hacia la inversión, procesar información, gestionar el sistema de pagos nacional e internacional, y transmitir decisiones de política monetaria (Williamson, 2018). Los bancos constituyen actores clave del sistema financiero al actuar como intermediarios entre ahorristas y prestatarios. En el caso ecuatoriano, se ha observado una estrecha relación entre la evolución de los depósitos, la cartera de crédito y el crecimiento del producto interno bruto (PIB), lo cual plantea la necesidad de analizar cómo una variación inesperada en la actividad económica incide en la rentabilidad del sistema bancario privado.

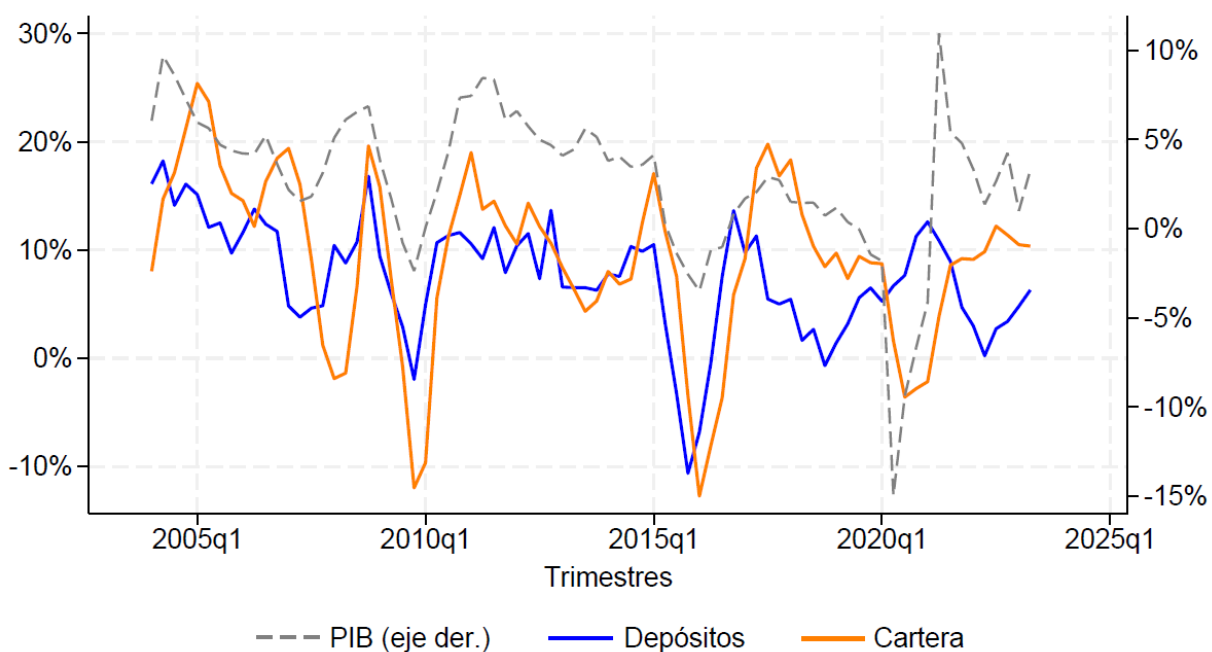
Para responder a la pregunta planteada, se estima la respuesta de cada margen de rentabilidad del estado de resultados agregado de los bancos privados del país, frente a un *shock* expansivo en el crecimiento del PIB. Para ello, se implementa un modelo de vectores autorregresivos aumentado por factores (FAVAR), propuesto por Bernanke, Boivin y Elias (2005). El modelo extiende un VAR macroeconómico estándar, con factores obtenidos a través del análisis de componentes principales (PCA). Los factores condensan la información de 272 series bancarias, procedentes del estado de resultados, balance general, y series contingentes y de orden agregadas de los bancos, y 27 series macroeconómicas.

Los resultados muestran que un *shock* expansivo en el PIB tiene efectos significativos y positivos en cuatro de los siete márgenes de rentabilidad de la banca estudiados, sin que dichos efectos persistan en el largo plazo. Las respuestas de mayor magnitud se presentan para el margen neto de intereses (M1), margen bruto financiero (M2) y margen neto financiero (M3). Estos márgenes aumentan vía la disminución de intereses causados, el aumento de ingresos por servicios y la disminución de provisiones. Los tres márgenes son indicadores que comprenden ingresos y gastos de índole financiera, lo que evidencia la sensibilidad de la actividad bancaria ante las fluctuaciones en la macroeconomía. Para los márgenes que engloban ingresos y gastos

de naturaleza operacional (M4 y M5), no se encontraron respuestas estadísticamente diferentes de cero frente a un impulso positivo en el crecimiento del PIB.

Además, las respuestas de la cartera bruta y de los depósitos son positivas, significativas y no persistentes frente a un *shock* expansivo en el PIB. Sucede lo mismo con las cuentas que reflejan los ingresos y los activos totales. Por otra parte, el ROA (rentabilidad sobre los activos) de los bancos privados del Ecuador no presenta respuestas estadísticamente diferentes de cero, frente a un choque positivo en el PIB. Adicionalmente, el modelo FAVAR estima respuestas más precisas e intervalos de confianza más estrechos para las respuestas de los márgenes de rentabilidad, en comparación con el modelo VAR. Esto sugiere que el FAVAR resulta efectivo para mitigar el potencial sesgo por variable omitida que limita a los modelos VAR.

Figura 1. Variaciones interanuales de depósitos, cartera de crédito y PIB real de Ecuador



2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Esta investigación busca contribuir al conjunto de trabajos teóricos y empíricos sobre los efectos de los impulsos macroeconómicos en la rentabilidad

bancaria. Si bien la literatura a menudo se centra en los efectos de los impulsos de política monetaria en la banca, como se discute en el modelo de aceleración financiera de Bernanke et al. (1996), también se han realizado esfuerzos para examinar la relación entre impulsos macroeconómicos de diferente índole y la rentabilidad bancaria, como se evidencia en el estudio de Lamothe et al. (2024). El mencionado estudio abarca una muestra de 110 países y emplea un modelo de regresión de efectos aleatorios para encontrar los factores internos y externos que determinan la rentabilidad bancaria.

Por otra parte, Albertazzi y Gambacorta (2009) examinan cómo el ciclo económico incide en los elementos del estado de resultados de varios bancos en países industrializados, un enfoque que guarda similitud con el de la presente investigación. Empleando un estimador GGM, identifican que los cambios en el crecimiento del PIB influyen en la rentabilidad bancaria, principalmente a través de los ingresos por intereses netos, impulsados por la actividad crediticia y la reducción en las provisiones para pérdidas crediticias. Por otro lado, los ingresos no relacionados con intereses no muestran una respuesta significativa ante variaciones en el PIB.

Otros enfoques metodológicos comunes en la literatura para estudiar la retroalimentación entre la banca y los factores macroeconómicos incluyen modelos de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE), como en Meh y Moran (2010), Zhang (2009) y Gerali et al. (2010). Estos estudios encuentran que los choques expansivos en el PIB tienen un impacto positivo en la oferta crediticia. Asimismo, es frecuente hallar estudios que utilizan modelos de vectores autorregresivos (VAR), como en Andries y Sprincean (2021) para países de la OECD, o Tracey (2006) en una economía emergente.

Los modelos FAVAR se han ajustado para grandes cantidades de datos macroeconómicos y financieros, como en Boivin y Giannoni (2008), y De Nicolò y Lucchetta, (2013). En el ámbito de los estudios bancarios, el enfoque innovador de Buch et al. (2014) destaca al utilizar un FAVAR para analizar la heterogeneidad en la transmisión de choques macroeconómicos entre 1.500 bancos comerciales de Estados Unidos. En el caso del Ecuador, aunque se han realizado varios enriquecedores estudios que conectan a la banca con la macroeconomía, como el de Uquillas et al. (2022) o el de Grigoli et al. (2018),

no se han encontrado investigaciones centradas en comprender las respuestas de los márgenes de rentabilidad y componentes individuales del estado de resultados frente a un *shock* macroeconómico. Además, la metodología propuesta para este estudio también representa un enfoque no explotado.

En comparación con otras metodologías comúnmente utilizadas en estudios similares, el FAVAR ofrece varias ventajas al permitir la inclusión de un amplio conjunto de información, tanto a nivel bancario como macroeconómico, con el objetivo de obtener estimaciones más precisas. Como lo demostraron Bernanke et al. (2005), integrar esta información adicional reduce el potencial sesgo por variables omitidas, presente en los modelos VAR tradicionales. Además, el FAVAR permite analizar la función de impulso-respuesta de cada componente del estado de resultados ante un *shock* en el crecimiento del PIB, lo que resulta útil para investigar, de manera empírica, el mecanismo de transmisión del crecimiento económico sobre la banca.

3. MARCO EMPÍRICO

3.1. Márgenes financieros y rentabilidad

La pregunta de investigación se enfoca en analizar la reacción de los márgenes financieros ante choques macroeconómicos. Los márgenes financieros son medidas que reflejan la rentabilidad del negocio y proporcionan información sobre la capacidad de la banca para convertir sus ingresos y gastos en beneficios (CFI, 2023).

En Ecuador, los 24 bancos regulados por la Superintendencia de Bancos están obligados a presentar, junto con otros estados financieros, un estado de pérdidas y ganancias (estado de resultados) de manera mensual. La estructura para el reporte del estado de pérdidas y resultados de los bancos se representa de manera simplificada en la tabla 1. Esta estructura consta de siete márgenes financieros que agrupan los ingresos y gastos de las entidades financieras en tres categorías: financieros, operacionales y otros. Por ende, son medidas de la rentabilidad del negocio según la naturaleza de los gastos o ingresos. El primer margen, denominado margen neto de intereses

(M1), es la diferencia entre los ingresos por intereses ganados y los gastos por intereses causados. Es decir, refleja la eficiencia de la entidad bancaria para cumplir con su rol tradicional: vincular prestamistas con prestatarios. En promedio, durante todos los trimestres examinados, el M1 equivale al 44,31 % de los ingresos.

El siguiente margen analizado es el margen bruto financiero (M2), el cual representa la utilidad obtenida de las operaciones financieras, es decir, la diferencia entre los ingresos financieros (ingresos por intereses e ingresos por servicios financieros) y el costo de los pasivos financieros (intereses y otros gastos financieros). La mayoría de los ingresos generados en la operación regular de una institución financiera, como un banco, corresponden a ingresos financieros. En promedio, para los trimestres analizados, el M2 equivale al 66,56 % de los ingresos.

El tercer margen, margen neto financiero (M3), se obtiene restando del M2 el gasto en provisiones. De acuerdo con la Superintendencia de Bancos (2022), las provisiones son una reserva que realizan las entidades financieras con el objetivo de contar con recursos que les permitan cubrir potenciales pérdidas en caso de incumplimiento de préstamos o devaluaciones de activos. Es decir, el gasto en provisiones refleja el nivel de riesgo percibido por la institución frente a sus activos.

Los márgenes de intermediación (M4) y operacional (M5) representan la utilidad remanente después de considerar los ingresos y gastos operacionales. Estos márgenes evalúan la eficiencia del banco a nivel operacional. Es decir, abarcan ingresos y gastos que no se originan a partir de sus actividades principales: intermediación entre prestamistas y prestatarios, y provisión de servicios financieros; sino que también incluyen los gastos en personal, alquileres, publicidad, entre otros gastos operacionales.

Finalmente, los dos últimos márgenes reflejan la utilidad final del negocio, tras considerar la totalidad de ingresos y gastos: financieros, operacionales y otros. Los nombres en el estado de pérdidas y ganancias son autoexplicativos. El margen 6 (M6) representa la utilidad antes de pagar impuestos y participación de los empleados, mientras que el margen 7 (M7) corresponde

a la utilidad final del ejercicio. Durante los trimestres examinados, el M6 de los bancos privados ecuatorianos representó, en promedio, el 15,50 % de los ingresos, mientras que el M7 representó el 10,71 %.

En el proceso de transformación de datos, es apropiado expresar el último margen (M7) como una proporción de los activos totales. Esto conduce a otra medida de rentabilidad: el rendimiento sobre los activos (ROA), que se define como la utilidad de un período dividida entre los activos totales de la entidad para dicho periodo. Dado que los bancos, por naturaleza, operan con un alto nivel de apalancamiento, es decir, la mayoría de sus activos se financian a través de préstamos, tienden a presentar ROAs más bajos que en otras industrias. El ROA trimestral promedio para los bancos en Ecuador hasta el segundo trimestre del 2023 fue de 0,33 %.

Tabla 1. Esquema de los elementos del estado de pérdidas y ganancias

Estado de pérdidas y ganancias		
Código	Nombre	% de ingresos
51	Intereses ganados	62,32 %
41	Intereses causados	18,01 %
M1	Margen neto de intereses	44,31 %
52	Comisiones ganadas	9,42 %
54	Ingresos por servicios	13,04 %
42	Comisiones causadas	1,71 %
53	Utilidades financieras	3,81 %
43	Pérdidas financieras	2,31 %
M2	Margen bruto financiero	66,56 %
44	Provisiones	13,44 %
M3	Margen neto financiero	53,12 %
45	Gastos de operación	45,83 %
M4	Margen de intermediación	7,29 %
55	Otros ingresos operacionales	5,61 %
46	Otras pérdidas operacionales	1,87 %
M5	Margen operacional	11,03 %

56	Otros ingresos	5,80 %
47	Otros gastos y pérdidas	1,33 %
M6	Ganancia o pérdida antes de impuestos	15,50 %
48	Impuestos y participación a empleados	4,79 %
M7	Ganancia o pérdida del ejercicio	10,71 %

4. METODOLOGÍA

En esta sección, se describe la metodología empleada para entender el efecto de las variables del entorno macroeconómico en la dinámica de los siete márgenes financieros del estado de resultados agregado de los bancos privados. Para responder a la pregunta de investigación, se utiliza un modelo de vectores autorregresivos aumentado por factores (FAVAR) que me permite incorporar la información de un conjunto extenso de series de tiempo. Bernanke et. al (2005) muestran que, al incorporar más información que un modelo VAR estándar, el FAVAR mitiga el sesgo por variable omitida del VAR.

Sea \mathbf{Y}_t un vector, de dimensiones $M \times 1$, que contiene M variables observables, macroeconómicas y bancarias. Estas variables son observables por definición y se asume que no tienen error de medición. Además, el vector \mathbf{F}_t , de dimensiones $K \times 1$, contiene un conjunto de K factores inobservables que capturan toda la información relevante para modelar la dinámica de las variables de \mathbf{Y}_t . Dichos factores pueden entenderse como agregados latentes que sintetizan múltiples indicadores macroeconómicos del país, así como el comportamiento de las principales cuentas de los estados financieros del sistema bancario. La dinámica conjunta de $(\mathbf{F}_t, \mathbf{Y}_t)$ puede ser modelada mediante la ecuación 1:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{F}_t \\ \mathbf{Y}_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} \mathbf{F}_{t-1} \\ \mathbf{Y}_{t-1} \end{bmatrix} + \mathbf{v}_t \quad (1)$$

Donde $\Phi(L)$ es un polinomio de rezagos conformable de orden finito d y el término de error \mathbf{v}_t tiene media cero con matriz de covarianza Q . La ecuación 1 representa un modelo VAR en $(\mathbf{F}_t, \mathbf{Y}_t)$.

Dado que F_t es inobservable, no se puede estimar la ecuación 1 directamente. Sin embargo, dado que estos K factores recogen la información de todas las cuentas del estado de resultados y balance general agregados, y del conjunto de variables macroeconómicas del país, es posible concebir que un conjunto de N series de tiempo contenidas en un vector X_t esté relacionado con los factores no observables F_t y con los factores observables Y_t , mediante un modelo de factores dinámicos. Según Bernanke et al. (2005), N es grande y en particular se cumple que $T < N$, siendo T el número de periodos observados. Asimismo, el número de factores $K + M \ll N$. El modelo de factores dinámicos fue propuesto por Stock y Watson (1998) y se expresa en la ecuación 2:

$$(2) \quad X_t' = \Lambda^f F_t' + \Lambda^y Y_t' + e_t'$$

Donde, Λ^f es una matriz $N \times K$ de cargas factoriales (*factor loadings*) y Λ^y es una matriz $N \times M$. Además, se asume que el vector de términos de error e_t' de dimensión $N \times 1$ tiene media cero y esta débilmente correlacionado o no correlacionado. Las ecuaciones 1 y 2 representan el modelo FAVAR introducido por Bernanke, Boivin, y Elias en 2005.

En la ecuación 2, para continuar con la estimación, se sustituye F_t por \hat{F}_t . Para estimar \hat{F}_t , Bernanke et al. (2005) comparan dos métodos: la técnica de muestreo de Gibbs, basada en un método de máxima verosimilitud, que es computacionalmente demandante y no necesariamente produce mejores resultados, y la estimación por componentes principales en dos pasos, propuesta por Stock y Watson (2002), que se empleará en esta investigación.

En la estimación de componentes principales, las variables se distinguen en dos conjuntos de grupos: uno de ajuste lento y otro de ajuste rápido. La diferencia entre estos grupos radica en asumir que las variables de ajuste lento no son afectadas por los choques contemporáneos en Y_t , mientras que las variables de ajuste rápido se ven instantáneamente afectadas por un choque en Y_t . El primer paso de la estimación consiste en hallar las K componentes principales de las variables de ajuste lento, \hat{F}_t^s . Luego de esto, se identifican los llamados *factores comunes*, \hat{C}_t , partir de \hat{F}_t^s y Y_t , siguiendo la ecuación 3:

$$(3) \quad \hat{C}_t = b_F \hat{F}_t^s + b_Y Y_t + e_t$$

Con los factores comunes obtenidos, se completa el segundo paso al recuperar $\hat{\mathbf{F}}_t$, al reorganizar la ecuación 3 en la forma $\hat{\mathbf{C}}_t - \mathbf{b}_Y \mathbf{Y}_t$. Ambos pasos son completados con el fin de minimizar la posible colinealidad entre \mathbf{Y}_t y los factores obtenidos a través de las variables de ajuste rápido, dado que \mathbf{Y}_t ya incluye la dinámica de estas variables. Esto constituye la principal estrategia de identificación para encontrar los factores y las cargas factoriales (Bernanke et. al, 2005). Posteriormente, para completar la estimación del FAVAR, se sustituye los factores no observables \mathbf{F}_t por sus estimaciones $\hat{\mathbf{F}}_t$ en la ecuación 1.

Para construir los intervalos de confianza de las funciones de impulso-respuesta (IRF), se utiliza la técnica *bootstrap-after-bootstrap*, propuesta por Kilian (1998). El número de replicaciones *bootstrap* utilizadas es de 250 y se estima intervalos del 95 % de confianza para las respuestas de todas las variables.

En el caso particular de este estudio, $M = 4$, dado que, en la especificación estimada, \mathbf{Y}_t contiene el PIB real, el margen neto de intereses (M1), el margen neto financiero (M3) y la utilidad del ejercicio (M7). Además, el número total de periodos es 74 ($T = 74$) y el número de series contenidas en \mathbf{X}_t es 295 ($N = 295$). En este estudio, se considera a las cuentas del balance general (activos, pasivos y patrimonio) como variables de ajuste lento, ya que son cuentas de *stock*, mientras que las cuentas del estado de resultados, así como las cuentas contingentes y de orden, son consideradas de ajuste rápido, ya que reflejan los flujos específicos de cada trimestre.

5. DATOS

Se utilizaron 272 series bancarias y 27 series macroeconómicas, abarcando un total de 299 series. Los datos tienen frecuencia trimestral y cubren el periodo comprendido entre el primer trimestre de 2003 y el segundo trimestre de 2023 (78 periodos). Todas las series fueron deflactadas y transformadas con el objetivo de garantizar su estacionariedad. A continuación, se detallan las variables consideradas, tanto a nivel macroeconómico como bancario, así como el procedimiento de transformación aplicado a cada una para su inclusión en el modelo.

5.1. Series bancarias

Se utilizan datos del estado de resultados y el balance general agregados de los bancos privados de Ecuador, obtenidos de la Superintendencia de Bancos. Se conservan los códigos de clasificación de cuentas proporcionados por la Superintendencia. Las cuentas con el primer dígito igual a los tres primeros números corresponden a activos (1), pasivos (2) y patrimonio (3), mientras que los dígitos 4 y 5 representan gastos e ingresos respectivamente. Las cuentas contingentes y de control se agrupan en el elemento 6 y 7. Se incluyen todas las cuentas del catálogo con la intención de capturar por completo la dinámica del sistema de banca privada.

Posteriormente, se transforman los datos de manera adecuada para cumplir con los requisitos de un modelo de series de tiempo. Este proceso puede resumirse en cuatro pasos generales. En primer lugar, se identifican las series que muestran interrupciones a lo largo del tiempo para homologarlas conforme a los cambios registrados en las resoluciones de la Superintendencia de Bancos. Después, se excluyen de la base de datos a las series que no pueden homologarse utilizando información de acceso público.

A continuación, se sigue la metodología tradicional para el tratamiento de series de tiempo, según Diebold (2017). Como segundo paso, se deflactan las series utilizando el deflactor del PIB. En tercer lugar, las series se dividen en dos grupos: el grupo 1, que incluye únicamente valores positivos, y el grupo 2, que comprende series con valores negativos o iguales a cero. Esta clasificación permite aplicar la diferencia de logaritmos a las series del grupo 1 y, en el caso del grupo 2, dividir las por el total de activos del trimestre correspondiente. Estos procedimientos se emplean con el objetivo de garantizar la estacionariedad de las series.

Finalmente, se aplica la prueba de Dickey-Fuller aumentado (ADF) a todas las series, para evaluar la presencia de raíz unitaria. Se corrige, según las características específicas de cada serie, aquellas en las que no se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria. Dependiendo de la serie, se aplica uno o varios de los siguientes pasos: 1) corrección por tendencia lineal; 2) corrección por la presencia de un quiebre, identificado después de aplicar una

prueba Bai-Perron o mediante identificación visual, o 3) corrección por la presencia de estacionalidad. Se conservaron únicamente las series para las cuales, luego de aplicar las transformaciones correspondientes, fue posible rechazar la hipótesis nula en la prueba de raíz unitaria ADF.

Tras este proceso, se obtuvieron 272 series bancarias estacionarias, de las cuales 150 pertenecen al balance, 86 corresponden al estado de pérdidas y ganancias, y 36 son cuentas contingentes o de orden.

5.2. Series macroeconómicas

Los datos macroeconómicos se obtuvieron de tres fuentes principales: el Banco Central del Ecuador (BCE), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Servicio de Rentas Internas (SRI). Las series utilizadas incluyen el producto interno bruto (PIB) real trimestral, el precio promedio trimestral del crudo WTI, el indicador de riesgo país EMBI en promedio trimestral, la balanza comercial desglosada en sus componentes petrolero y no petrolero, y el total de la recaudación tributaria. Adicionalmente, se incorporaron 21 variables fiscales que abarcan ingresos, gastos y déficit del Gobierno Central.

Se decidió incluir las variables fiscales de forma desagregada debido a la importancia que sus componentes tienen en estudios de sistemas financieros dolarizados, como es el caso ecuatoriano (Quispe-Agnoli y Whisper, 2006). En este sentido, resulta pertinente capturar la dinámica específica de estos componentes dentro del modelo.

A todas las series macroeconómicas se les aplicó el mismo procedimiento metodológico utilizado para las series bancarias, con el fin de asegurar su estacionariedad. Particularmente, la serie de la balanza comercial no petrolera fue tratada con un filtro de Hodrick-Prescott, debido a la presencia de una tendencia no lineal; para el análisis, se emplearon los ciclos extraídos tras su aplicación.

6. RESULTADOS

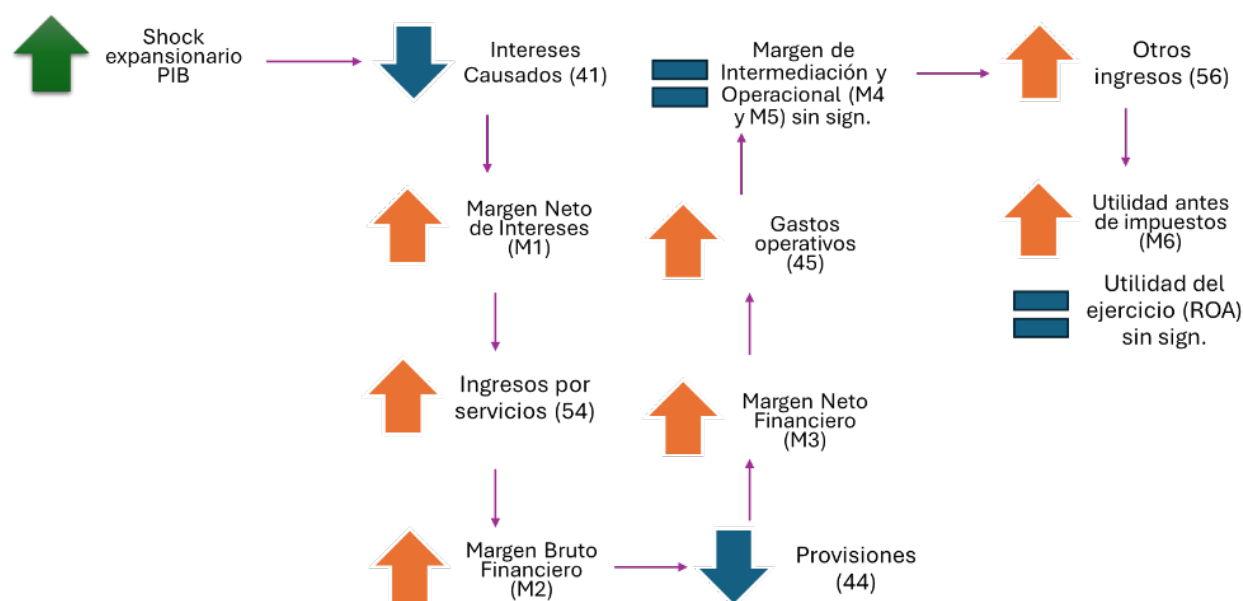
Se estimó el FAVAR descrito en la sección de metodología, utilizando dos rezagos y tres factores resultantes del PCA. Este modelo se denomina, en

las secciones posteriores, como el modelo de referencia. En el anexo B se evalúa la robustez de dicha especificación frente a variaciones en el número de rezagos y factores. La estimación se realizó empleando todos los trimestres disponibles en la muestra.

A partir del modelo estimado, se generaron funciones de impulso-respuesta (IRF) para los siete márgenes financieros y otras cuentas bancarias adicionales. Esto permitió construir un mapa de resultados que ilustra cómo se transmite un *shock* positivo en el PIB sobre el estado de pérdidas y ganancias de los bancos ecuatorianos (figura 2). El *shock* positivo simulado equivale a un aumento del 1 % en el PIB real. Las funciones de impulso-respuesta estimadas se presentan en la figura 3, donde cada periodo corresponde a un trimestre.

Los hallazgos principales indican que un *shock* positivo en el PIB genera una respuesta positiva temporal en todos los márgenes, con excepción del margen operacional (M5) y el ROA. El efecto en el margen de intermediación (M4) es de baja magnitud y poca persistencia. Además, la cartera bruta, obligaciones con el público (depósitos), activos e ingresos totales también aumentan luego del *shock*.

Figura 2. Mapa de resultados, transmisión de un shock positivo en el PIB



Un aumento del 1 % en el PIB real genera una respuesta positiva y estadísticamente significativa en el margen neto de intereses (M1), efecto que se mantiene hasta el tercer trimestre posterior al *shock*. Aunque la reacción no es persistente en el largo plazo, se observa un impacto considerable en términos de magnitud: M1 se incrementa en un 6 % en el primer trimestre y alcanza un aumento del 27 % en el tercero.

Para entender el efecto encontrado en esta variable resulta de utilidad analizar las cuentas que contribuyen al margen neto de intereses: los intereses ganados (C51) y los intereses causados (C41). Como se observa en la figura 3, no se encuentran efectos estadísticamente significativos del choque en la cuenta de ingresos por intereses ganados (C51). En el anexo A, se presentan las funciones de impulso-respuesta para la cuenta 5104, correspondiente a los intereses ganados de la cartera de créditos. Los resultados no evidencian respuestas estadísticamente significativas ante un *shock* positivo en el PIB. Cabe destacar que esta cuenta representa, en promedio, cerca del 60 % del total de ingresos en todos los periodos analizados.

Adicionalmente, el efecto a corto plazo en la cuenta de intereses causados (C41) frente al *shock* es negativo y significativo hasta el trimestre 4. En términos de magnitud, cuando el PIB aumenta en 1 %, los intereses causados caen en 8 % en el trimestre 1 (trimestre del *shock*). Al observar estos resultados, se distingue que el aumento en el margen 1 luego de un *shock* positivo en el PIB se da vía la disminución en los intereses causados.

En el contexto ecuatoriano, donde las tasas de interés están sujetas a «techos», que no se ajustan al crecimiento del PIB, resulta razonable que los ingresos por intereses no se afecten de manera significativa por un aumento en el PIB. Este hallazgo se contrapone a lo que Albertazzi y Gambacorta (2009) encontraron para los bancos en países industrializados. Sin embargo, los intereses pagados por la banca, aunque en su mayoría se pagan sobre las obligaciones con el público, también incluyen intereses de préstamos externos sujetos a tasas de interés variables. Estas tasas pueden disminuir cuando el PIB del Ecuador crece, dado que en este escenario suelen mejorar las percepciones de riesgo país.

Tras un *shock* expansivo en el PIB, el margen bruto financiero (M2) presenta un incremento significativo, cuyo último efecto estadísticamente distinto de cero se registra en el trimestre 6. En términos de magnitud, en el trimestre del *shock*, el M2 aumenta en 9 %. No se encuentra evidencia de efectos persistentes más allá de ese periodo. El M2 refleja la diferencia entre ingresos y gastos financieros. Dado que el aumento en M2 es más persistente y de mayor magnitud que el encontrado en M1, resulta de interés analizar qué sucede con los ingresos y gastos financieros que no corresponden a intereses.

En el anexo C se distingue que, tras un *shock* expansivo en el PIB, el ingreso por servicios (c54) experimenta un aumento significativo y persistente. Esto implica que un impulso positivo en el PIB aumenta de manera permanente el monto que la banca recibe por concepto de servicios financieros, tales como gestión de cobranza, servicios en cajeros automáticos, entre otros.

En relación con el margen neto financiero (M3), que mide la rentabilidad obtenida a partir de los ingresos y gastos financieros de la banca menos el gasto en provisiones, luego del *shock* positivo en la tasa de crecimiento del PIB, M3 aumenta en 15 % en el trimestre 1. Este efecto es estadísticamente significativo hasta el trimestre 7. El mayor incremento estimado se registra en el trimestre 4, con un aumento del 52 % en el margen. No se encuentra evidencia de un efecto persistente en el M3 luego del impulso inicial.

El gasto por provisiones (C44), que se descuenta del M2 para obtener el margen neto financiero (M3), muestra una disminución aproximada del 4 % en el periodo del *shock* positivo, según se observa en la figura 3. Los efectos estadísticamente significativos se mantienen hasta el tercer trimestre posterior al impulso, alcanzando en ese punto una reducción del 14 % en dicho gasto. Este resultado sugiere que la percepción de riesgo crediticio por parte del sistema bancario disminuye tras una expansión en el PIB. No obstante, no se evidencia persistencia del efecto a largo plazo sobre las provisiones.

Los márgenes de intermediación (M4) y operacional (M5) reflejan el rendimiento de las entidades luego de tomar en cuenta los ingresos y gastos financieros y operacionales. De acuerdo con los resultados del modelo FAVAR, tras un

shock positivo en el crecimiento del PIB, el efecto sobre el margen de intermediación (M4) no resulta estadísticamente significativo en la mayoría de los periodos, con la excepción del segundo trimestre posterior al impulso. No se encuentra evidencia de efectos persistentes a largo plazo tras el *shock*.

Este hallazgo resulta coherente al examinar la dinámica poschoque de los gastos operativos (c45), los cuales se deducen del M3 para obtener el M4. Según se observa en el anexo A, tras un *shock* expansivo en el PIB, los gastos operativos aumentan, y este efecto persiste durante varios trimestres. Es probable que esto reduzca el margen y contribuya a que los efectos evidenciados en el M4 no sean significativos durante la mayor parte de los periodos.

En el caso del margen operacional (M5), no se encuentran efectos significativos luego de un *shock*. Lo que quiere decir que un aumento del PIB no modifica significativamente las ganancias y pérdidas operacionales. Tampoco se identifica un efecto persistente.

Por su parte, la utilidad antes de impuestos (M6) muestra un incremento del 12 % en el periodo del *shock* positivo en el PIB. El efecto es estadísticamente significativo hasta el sexto trimestre y alcanza su mayor valor significativo en el trimestre 4, en donde la magnitud del efecto estimado corresponde a un crecimiento del 42 % en el margen 6. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Quispe-Agnoli y Whisper (2006), quienes encontraron que el crecimiento del PIB real se traduce en un aumento en la utilidad antes de impuestos de los bancos, en el contexto específico de una economía dolarizada.

La última línea del estado de resultados corresponde a la utilidad del ejercicio. En el proceso de transformación de datos, para asegurar estacionariedad, se dividió a la utilidad del ejercicio para el total de activos, obteniendo el ROA trimestral. Luego de un *shock* positivo en el PIB, no se evidenció un efecto significativo en el ROA trimestral para ningún periodo. Además, no observó un efecto persistente. Estos hallazgos divergen de los resultados obtenidos por Lamothe et al. (2024), quienes encontraron que la tasa de crecimiento del PIB real determina, positivamente, al índice de retorno sobre activos

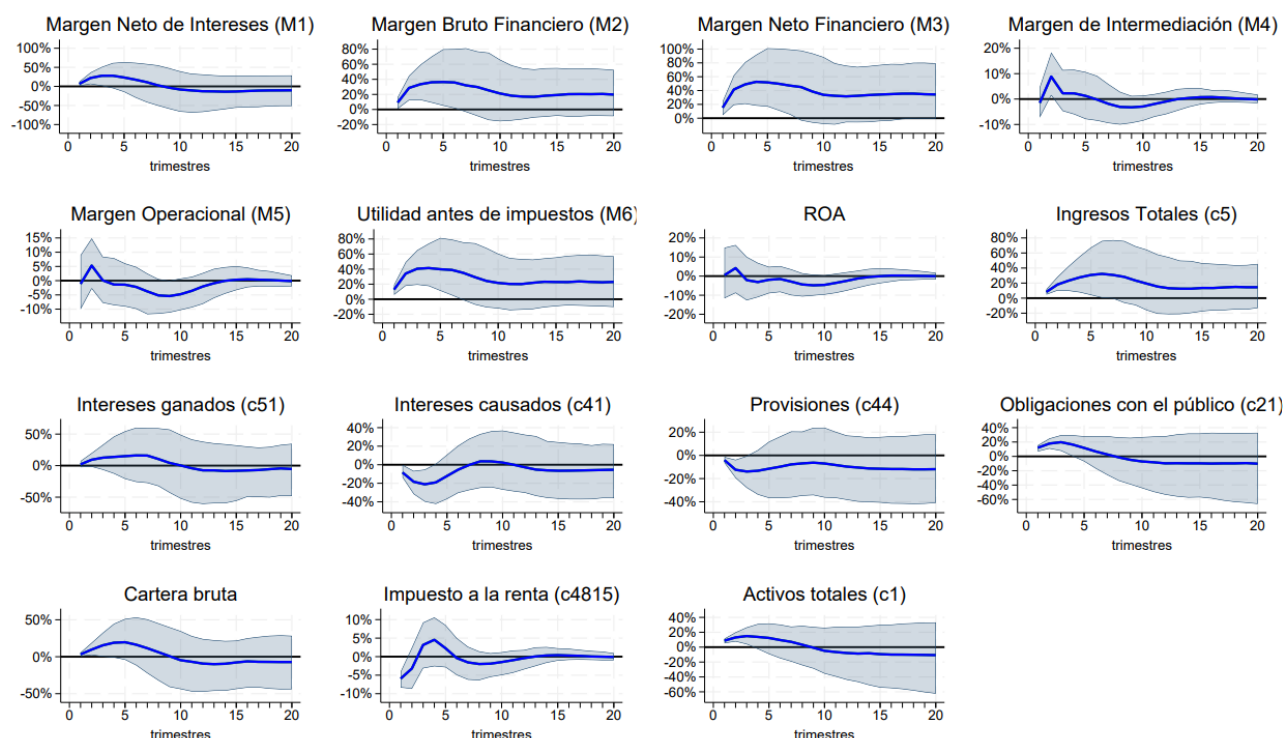
(ROA) para los países de América del Sur, lo que podría relacionarse con la naturaleza dolarizada de la economía ecuatoriana.

Para entender la dinámica del ROA, resulta relevante analizar qué sucede con el total de activos (C1). Tras un *shock* expansivo en el PIB, se evidencia un efecto positivo sobre el total de activos del sistema bancario. En el trimestre del *shock*, este efecto alcanza una magnitud del 15 %, con significancia estadística hasta el tercer trimestre. No obstante, tampoco se observa un efecto persistente en el largo plazo.

El principal activo de un banco es su cartera de crédito. Por tanto, resulta sustancial analizar el efecto del *shock* expansivo en el PIB sobre la cartera bruta. En este caso, se calcula la IRF sobre la cartera bruta, que, según la metodología de la Superintendencia de Bancos (2024), se calcula sumando la cuenta 1499 (provisiones para créditos incobrables) a la cartera total (cuenta 14). Los resultados muestran que la cartera bruta de crédito presenta un incremento posterior a un impulso positivo en el PIB, lo cual es consistente con hallazgos previos de la literatura empírica que examina la relación entre el sistema bancario y el crecimiento económico, como en Gerali et al. (2010).

Sin embargo, solamente se encuentran efectos estadísticamente significativos sobre la cartera bruta, para los trimestres 1 y 2. Particularmente, en el período 1, la cartera bruta aumenta en 3 %. No se identifica que el efecto positivo en el crédito de la banca privada persista en el largo plazo.

Por otra parte, el pasivo bancario corresponde a las obligaciones con el público, comúnmente denominadas *depósitos* (c21). Luego del *shock*, el efecto sobre esta cuenta es positivo y estadísticamente significativo hasta el cuarto trimestre. En el periodo del *shock*, los depósitos aumentan en 12 %. La dinámica del efecto refleja que las magnitudes de las respuestas crecen hasta alcanzar el periodo 3. No obstante, no se identifican efectos persistentes en el largo plazo como resultado del impulso.

Figura 3. Funciones de impulso-respuesta para FAVAR de referencia

6.1. Pruebas de robustez

En esta sección se propone, como modelo alternativo, un VAR tradicional, con el fin de evaluar la robustez de los resultados obtenidos con el modelo de referencia y el beneficio de incluir la información adicional a través del PCA en el FAVAR. En el anexo B se complementa las pruebas de robustez con otras dos especificaciones del modelo FAVAR, utilizando un diferente número de rezagos y de factores. Los resultados permiten comprobar que el modelo de referencia presenta un mejor ajuste a los datos, con mayor parsimonia y precisión en las proyecciones, superando a las demás especificaciones consideradas.

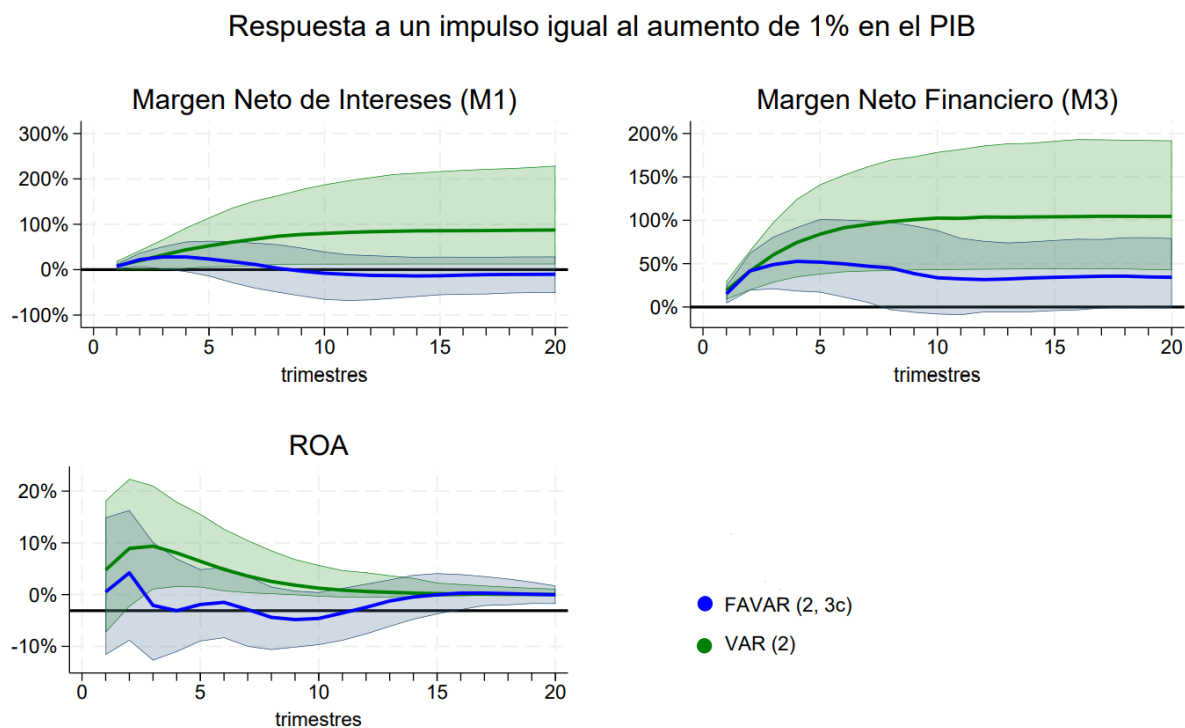
6.2. Comparación VAR-FAVAR

Se estima un modelo VAR análogo al FAVAR descrito previamente, siguiendo la explicación de Bernanke, Boivin y Elias (2005). En contraste con el FAVAR, este VAR no incorpora factores obtenidos mediante análisis de componentes principales (PCA), sino que estima directamente el modelo sobre las variables

de interés. En este caso, se estima un VAR con dos rezagos para cuatro variables endógenas: M1, M3, ROA y PIB. El número de rezagos utilizados fue sugerido por dos de los cuatro criterios de información¹.

En general, las dinámicas de las funciones de impulso-respuesta obtenidas con el VAR coinciden con las del FAVAR, aunque la principal diferencia radica en la significancia estadística de los efectos. Las IRF del VAR se presentan en la figura 4 color verde.

Figura 4. Comparación IRF, VAR vs. FAVAR de referencia



En términos de magnitud y significancia, los efectos de un *shock* positivo en la tasa de crecimiento del PIB sobre el M1 estimado por el VAR difieren muy poco de los estimados por el FAVAR. No obstante, el modelo VAR no identifica efectos estadísticamente significativos en el M1 tras el impulso expansivo en el PIB ni evidencia cambios persistentes en el tiempo posteriores al *shock*.

¹ Akaike y FPE sugieren dos rezagos. Por otro lado, Hannan-Quinn y Schwarz Information Criteria (SBIC) sugieren el uso de un rezago.

Por otra parte, los efectos estimados por el modelo VAR son persistentes para el margen neto financiero (M3). Inicialmente, el *shock* provoca una respuesta positiva del margen en el primer trimestre, que crece hasta estabilizarse en el noveno trimestre. Los efectos encontrados por el VAR para el M3 son estadísticamente significativos para todos los periodos. La estimación del FAVAR coincide con este efecto en términos de dirección, pero las magnitudes del efecto estimadas por el VAR son mayores. Adicionalmente, el VAR estima que los efectos del *shock* expansivo en el PIB sobre el ROA no son estadísticamente significativos para ningún período.

6.3. Proyecciones

6.3.1. Proyecciones por dentro de muestra

Los errores cuadráticos medios (RMSE) de las proyecciones, estimadas a partir de tres modelos distintos —el FAVAR de referencia (con dos rezagos y tres factores), el FAVAR con dos rezagos y cinco factores, y el VAR de dos rezagos—, se presentan en la tabla 2 para tres horizontes temporales diferentes. En general, se concluye que los RMSE calculados para el FAVAR de referencia son menores a los obtenidos para el FAVAR con dos rezagos y cinco factores, y considerablemente menores a los obtenidos para el modelo VAR(2).

Se observa que el FAVAR de referencia arroja un error cuadrático medio del 3 % para M1, del 5 % para M3 y del 0,08 % para el ROA, en las proyecciones realizadas para un horizonte de 8 periodos. En el caso de M1, este error es 13 puntos porcentuales menor que el obtenido con el VAR y 2 puntos porcentuales menor que el obtenido con el FAVAR de 5 factores. Respecto a M3, el error cuadrático medio es aproximadamente 17 puntos porcentuales menor con el FAVAR de referencia que con el modelo VAR, y 7 puntos porcentuales menor que con el FAVAR estimado con cinco factores. En cuanto al ROA, el error cuadrático medio del FAVAR de referencia, con un horizonte temporal de ocho periodos, es 0,0002 puntos porcentuales menor que el estimado por el FAVAR con cinco factores y 0,0027 puntos porcentuales menor que el estimado con el modelo VAR.

Una dinámica similar se observa en los otros horizontes temporales, sugiriendo que el modelo FAVAR de referencia no solo realiza proyecciones con mayor precisión, sino que, en comparación con el modelo VAR, la reducción del error cuadrático medio es considerable.

Tabla 2. RMSE para proyecciones por dentro de muestra

	FAVAR (2 rezagos, 3 factores)			VAR (2 rezagos)			FAVAR (2 rezagos, 5 factores)		
	8 p.	12 p.	16 p.	8 p.	12 p.	16 p.	8 p.	12 p.	16 p.
M1	0,0391	0,1619	0,0660	0,1619	0,2478	0,0916	0,0561	0,2849	0,0883
M3	0,0585	0,2233	0,2135	0,2233	0,5885	0,6164	0,1267	0,7067	0,2317
ROA	0,0008	0,0035	0,0014	0,0035	0,0046	0,0063	0,0010	0,0097	0,0013

6.3.2. Proyecciones por fuera de muestra

Se complementan estos resultados con las estimaciones de proyecciones por fuera de muestra para las variables: M1, M3 y ROA. Dichas proyecciones fueron calculadas utilizando el modelo FAVAR de referencia, el cual fue estimado con todos los periodos disponibles, desde el primer trimestre hasta el segundo trimestre de 2023. Las proyecciones obtenidas, junto con un intervalo del 95 % de confianza, para un horizonte temporal de 12 periodos, se presentan en el anexo C.

Según el FAVAR de referencia, se espera que el margen neto de intereses (M1) experimente un aumento de aproximadamente el 4 % en el tercer trimestre de 2023, con un intervalo de confianza que abarca variaciones entre el 11 % y el -1 %. En contraste, se proyecta que el margen neto financiero (M3) aumente en alrededor del 12 % durante el mismo período, con un intervalo de confianza que abarca variaciones desde el 21 % hasta -5 %. Por otro lado, la proyección del ROA indica un valor del 0.3 %, con un intervalo de confianza que va desde el 0 % como límite inferior hasta el 0.45 % como límite superior, para el tercer trimestre de 2023.

En términos generales, según el FAVAR de referencia, se espera que el margen neto de intereses (M1) exhiba una tendencia creciente en los próximos 12

periodos, mientras que el margen neto financiero (M3) muestra proyecciones con tasas de variación positivas, aunque ligeramente menos marcadas que el M1. Respecto al ROA, la dinámica de la proyección y su intervalo de confianza sugieren que el rendimiento sobre los activos se mantendrá constante en los 12 trimestres posteriores al segundo trimestre de 2023.

7. CONCLUSIONES

Para explorar el efecto de un *shock* en el crecimiento económico sobre la rentabilidad de la banca privada en Ecuador se estimó un modelo FAVAR con dos rezagos y tres factores resultantes del análisis de componentes principales (PCA). Los principales hallazgos indican que, tras un aumento en el PIB, todos los márgenes financieros registraron una respuesta positiva temporal, con excepción del margen operacional (M5) y del ROA. El efecto sobre el margen de intermediación (M4) fue de baja magnitud y escasa persistencia. En particular, el margen neto de intereses (M1) se incrementó en un 6 % en el trimestre del *shock* y en un 27 % en el tercer trimestre posterior, incremento atribuido principalmente a la reducción de los intereses causados.

Los ingresos por servicios financieros (c54) experimentaron un aumento significativo y persistente después de un *shock* positivo en el PIB, un resultado empírico que se contrapone a los hallazgos obtenidos en otros estudios para economías industrializadas. El margen neto financiero (M3) aumentó en 15 % en el trimestre del *shock* y siguió siendo significativo hasta el séptimo trimestre, impulsado principalmente por una reducción en el gasto por provisiones. Por su parte, la utilidad antes de impuestos (M6) registró un aumento del 12 % en el trimestre inicial del impulso y conservó significancia estadística hasta el sexto trimestre.

No se observaron efectos significativos en el ROA trimestral después de un *shock* positivo en el PIB. Contrario a lo que sugiere la teoría económica, la cartera bruta de crédito presentó un incremento posterior al *shock*, aunque dicho efecto fue estadísticamente significativo únicamente durante los dos primeros trimestres. Por su parte, los depósitos registraron un aumento con efectos significativos hasta el cuarto trimestre.

Para verificar la robustez de los resultados, se estimaron dos especificaciones alternativas del modelo FAVAR: una con menor número de rezagos y otra con un mayor número de factores. En ambos casos, los resultados principales se mantuvieron sin cambios sustantivos. Además, se estimó un modelo VAR estándar con fines comparativos. Finalmente, se evaluó el desempeño predictivo del FAVAR de referencia, tanto dentro como fuera de la muestra, en relación con las variables de interés. Al comparar su rendimiento con el de las especificaciones del VAR y del FAVAR (sección 6.2.), se observó que el modelo de referencia produce errores cuadráticos medios (RMSE) significativamente menores en comparación con el VAR.

Además, se estimaron proyecciones fuera de la muestra para las mismas tres variables, utilizando el FAVAR de referencia y un horizonte temporal de 12 periodos. Según las proyecciones obtenidas, se espera que el M1 exhiba un aumento, el M3 aumente en menor medida y el ROA se mantenga constante en los 12 trimestres posteriores al segundo trimestre de 2023.

En resumen, este estudio resaltó la influencia significativa de las variables del entorno macroeconómico en el desempeño del sector bancario. Aunque se investigó la rentabilidad del sector en su conjunto, sugiero una ampliación del análisis para incluir medidas adicionales relacionadas con el riesgo, no limitándose únicamente a la rentabilidad. Además, se sugiere la posibilidad de utilizar la metodología FAVAR para examinar efectos heterogéneos en distintos bancos ecuatorianos.

Finalmente, se reconoce una oportunidad de mejora en el planteamiento de un mecanismo que explique cómo los *shocks* macroeconómicos impactan en la banca a partir de la teoría económica. Este enfoque permitiría contrastar los resultados empíricos obtenidos en este estudio con lo que predice la teoría económica.

BIBLIOGRAFÍA

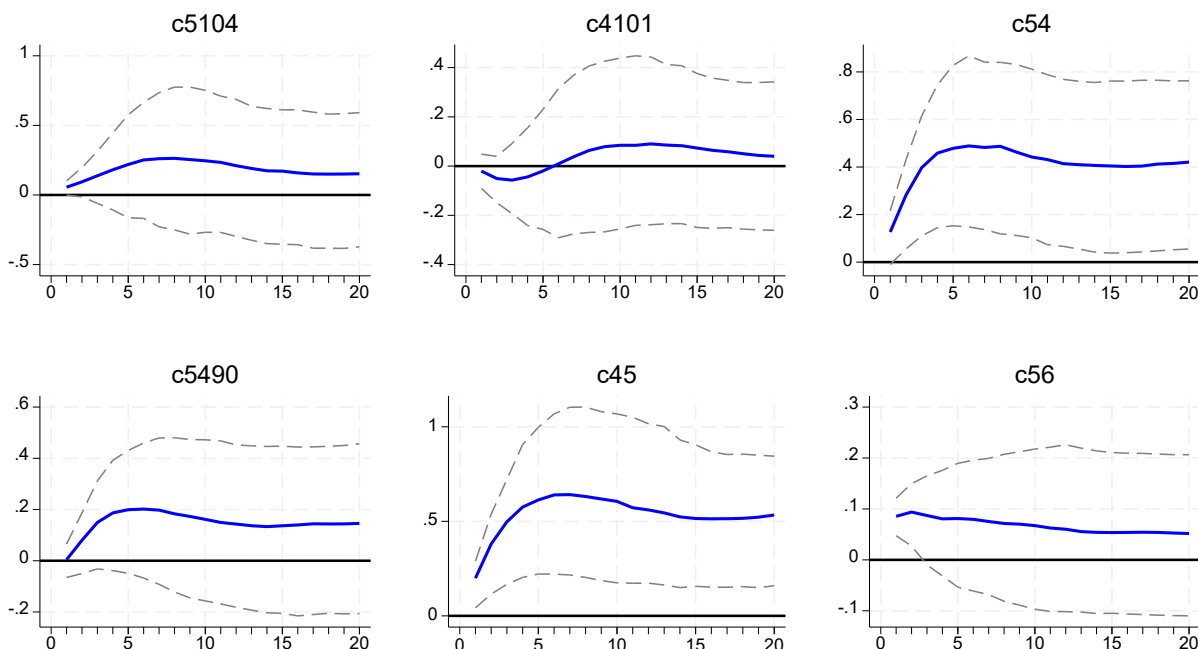
- Alessi, L., Barigozzi, M., & Capasso, M. (2008). *A Robust Criterion for Determining the Number of Static Factors in Approximate Factor Models*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1126658>
- Albertazzi, U., & Gambacorta, L. (2009). Bank Profitability and the Business Cycle. *Journal of Financial Stability*, 5(4), 393–409. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2008.10.002>
- Andrade, J., & Nadal-De Simone, J. (2020). *The Bank Lending Channel in a Dollarized Economy: The Case of Ecuador* (IMF Working Paper No. 20/67). International Monetary Fund.
- Andrieș, A. M., & Sprincean, N. (2021). Cyclical Behaviour of Systemic Risk in the Banking Sector. *Applied Economics*, 53(13), 1463–1497. <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1822511>
- Bai, J., & Ng, S. (2002). Determining The Number of Factors in Approximate Factor Models. *Econometrica*, 70(1), 191–221.
- Bernanke, B., Boivin, J., & Elias, P. (2005). Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach. *Quarterly Journal of Economics*, 120(1), 387–422. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:oup:qjecon:v:120:y:2005:i:1:p:387-422>
- Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1996). The Financial Accelerator and the Flight to Quality. *Review of Economics and Statistics*, 78(1), 1–15. <https://doi.org/10.2307/2109844>
- Blanchard, O. J., & Quah, D. (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. *American Economic Review*, 79(4), 655–673.
- Boivin, J., Giannoni, M. P., & Mojon, B. (2008). How Has the Euro Changed the Monetary Transmission? *NBER Macroeconomics Annual*, 23, 77–125.
- Buch, C. M., Eickmeier, S., & Prieto, E. (2014). Macroeconomic Factors and Microlevel Bank Behavior. *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(4), 715–751. <http://www.jstor.org/stable/42920147>
- Canova, F. (2007). *Methods for Applied Macroeconomic Research*. Princeton University Press.
- CFI. (2023). *Net Interest Margin*. Corporate Finance Institute. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/net-interest-margin/>

- De Nicolo, G., & Lucchetta, M. (2013). Systemic Risk and the Macroeconomy. En J. G. Haubrich & A. W. Lo (Eds.), *Quantifying Systemic Risk* (pp. 113–148). University of Chicago Press.
- Diebold, F. X. (2017). *Forecasting*. Department of Economics, University of Pennsylvania. <http://www.ssc.upenn.edu/~fdiebold/Textbooks.html>
- Gerali, A., Neri, S., Sessa, L., & Signoretti, F. M. (2010). Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42, 107–141.
- Grigoli, F., Mansilla, M., & Saldías, M. (2018). Macro-Financial Linkages and Heterogeneous Non-Performing Loans Projections: An Application to Ecuador. *Journal of Banking & Finance*, 97, 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.09.023>
- Kilian, L. (1998). Small-Sample Confidence Intervals for Impulse Response Functions. *Review of Economics and Statistics*, 80(2), 218–230. <https://ideas.repec.org/a/tpr/restat/v80y1998i2p218-230.html>
- Lamothe, P., Delgado, E., Solano, M. A., et al. (2024). A Global Analysis of Bank Profitability Factors. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 124. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02545-6>
- Macroeconomics* (6th Canadian ed.). (2018). Pearson Education Canada.
- Meh, C., & Moran, K. (2010). The role of bank capital in the propagation of shocks. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34, 555–576.
- Quispe-Agnoli, M., & Whisler, E. (2006). Official Dollarization and the Banking System in Ecuador and El Salvador. *Economic Review, Federal Reserve Bank of Atlanta*, 91(Q3), 55–71.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1–48.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2002). Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(2), 147–162.
- Superintendencia de Bancos. (2022). *Glosario de términos*. <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/glosario-de-terminos/>
- Superintendencia de Bancos. (2024). *Resoluciones y circulares*. <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/resoluciones-y-circulares/>
- Tracey, M. (2006). *A VAR Analysis of the Effects of Macroeconomic Shocks on Banking Sector Loan Quality In Jamaica*.

- Uquillas, A., & Tonato, R. (2022). Inter-Portfolio Credit Risk Contagion Including Macroeconomic and Financial Factors: A Case Study for Ecuador. *Economic Analysis and Policy*, 73, 299–320. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.11.006>
- Zhang, L. (2009). *Bank Capital Regulation, the Lending Channel, and Business Cycles* (Discussion Paper Series 1: Economic Studies, 33/2009). Deutsche Bundesbank.

ANEXOS

Anexo A. Funciones de impulso-respuesta, cuentas adicionales



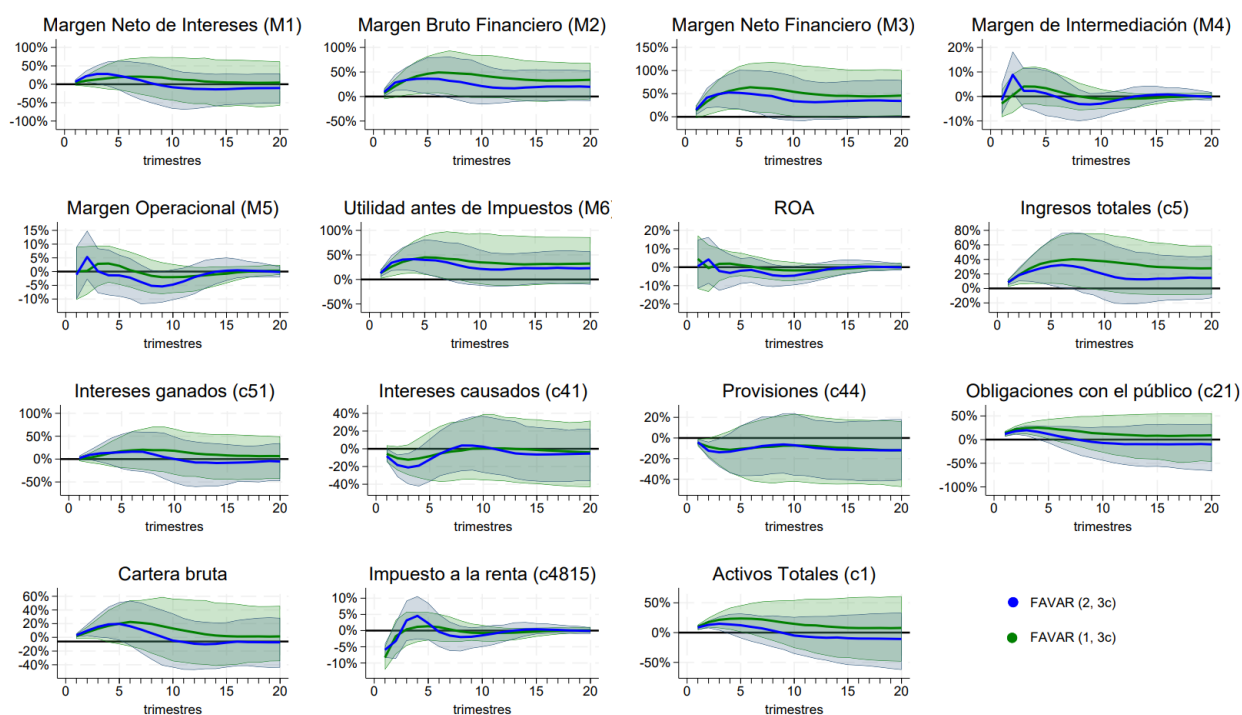
Anexo B. Pruebas de robustez Anexo B.1. FAVAR con un rezago

En el proceso de estimación del FAVAR, se evaluaron cuatro criterios de información, incluyendo los criterios de Akaike, Hannan-Quinn y el criterio Final Prediction Error (FPE), que convergen en la sugerencia de dos rezagos como el número óptimo. Contrariamente, el criterio SBIC señaló que el número óptimo de rezagos para emplear era igual uno. Ante esto, se estimó una especificación del FAVAR configurada con un único rezago y tres componentes principales para observar si existen diferencias en los efectos encontrados.

Las funciones de impulso-respuesta (IRF) obtenidas de esta nueva especificación reflejaron patrones de respuesta muy similares a aquellas obtenidas en el FAVAR con dos rezagos (FAVAR de referencia). Dichas funciones se exponen en el anexo B y se detallan a continuación.

En cuanto a la magnitud, dirección, significancia y persistencia de los efectos, el FAVAR con un rezago arroja resultados muy similares al FAVAR de referencia. Sin embargo, hay dos diferencias relevantes. En el FAVAR con un rezago, el impacto de un *shock* expansivo en el PIB no genera respuestas estadísticamente significativas en los intereses causados y en el margen neto de intereses (M1). Además, este modelo no muestra respuestas estadísticamente diferentes de cero para la cartera bruta. Para el resto de las variables analizadas, las respuestas obtenidas son coherentes con las del FAVAR de referencia.

Anexo B.2. Comparación IRF, FAVAR de referencia vs. FAVAR(1)



Anexo B.3. FAVAR con más factores

Resulta de interés práctico conocer el número óptimo de factores que capturan la información necesaria para modelar el efecto de los *shocks* macroeconómicos en los márgenes financieros. Bai y Ng (2002) proporcionan un criterio para determinar el número de factores F_t , y Alessi et al. (2008) diseñan una prueba en base al criterio de Bai y Ng (2002). Sin embargo, ninguno de los trabajos citados fue diseñado en el contexto de factores incorporados

en un modelo VAR. Por esta razón, en el presente estudio se explora el efecto de incrementar el número de factores mediante una especificación alternativa del modelo FAVAR que incluye cinco factores.

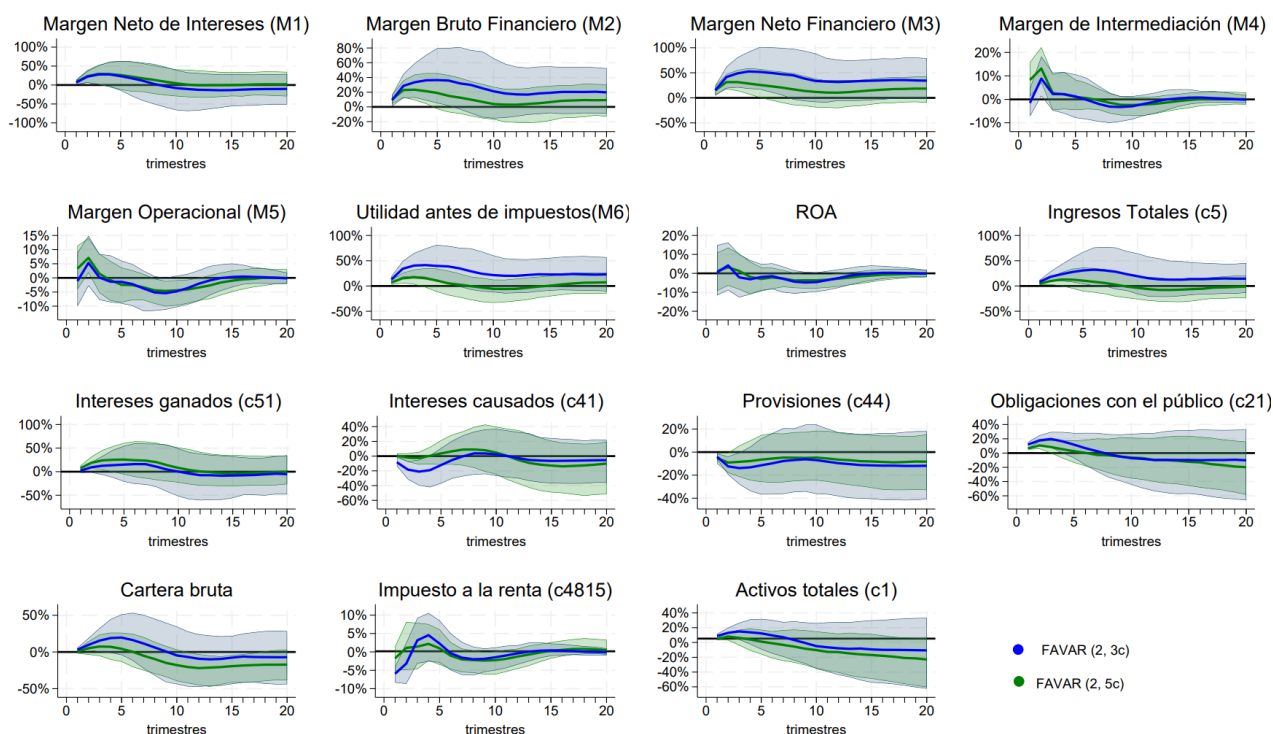
Los resultados se presentan en el anexo B. El incremento en el número de factores no modifica la dirección ni la persistencia de las respuestas estimadas. Sin embargo, las respuestas para dos variables, cartera bruta e intereses causados pierden significancia en todos los períodos al igual que con el modelo FAVAR con un rezago. Por otro lado, los efectos sobre los intereses ganados (c51) resultan significativos para los tres primeros períodos, a diferencia del modelo FAVAR de referencia, en el que no se encuentran efectos significativos para esta variable.

Para el resto de las variables que conforman el estado de resultados, la dirección y persistencia de los efectos es igual a las del FAVAR de referencia, y las diferencias en magnitud no resultan estadísticamente significativas.

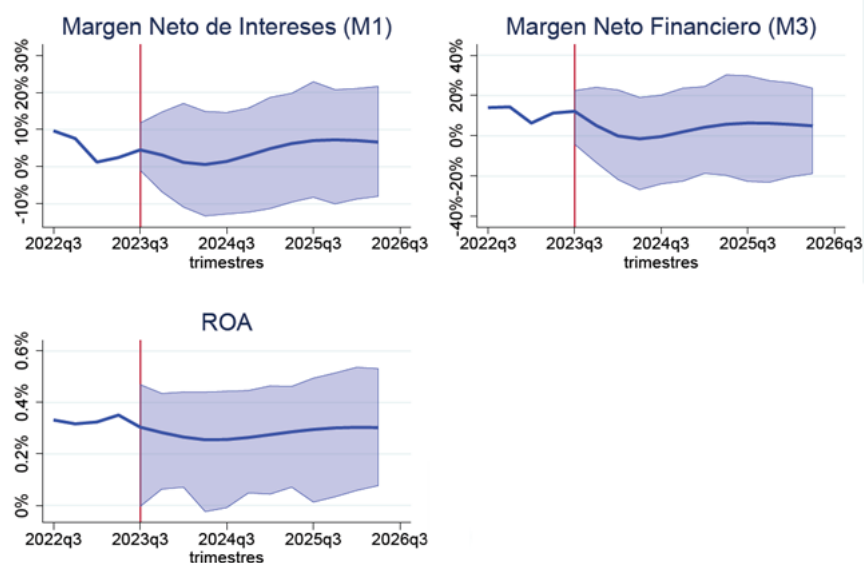
En esta sección, se evalúa el desempeño del modelo FAVAR de referencia para realizar proyecciones por dentro y fuera de muestra, para las variables de interés. Para ello, se compara con el desempeño de los modelos VAR y FAVAR con más factores. Se estiman proyecciones por dentro de muestra para tres variables: margen neto de intereses (M1), margen neto financiero (M3) y ROA, estableciendo horizontes de proyección de 8, 12 y 16 trimestres.

Posteriormente, se calculan y comparan los errores cuadráticos medios (RMSE) de las proyecciones entre los tres modelos. Posteriormente, se realizan proyecciones por fuera de muestra para las tres variables mencionadas, utilizando un horizonte de 12 periodos.

Anexo B.4. Comparación IRF, FAVAR de referencia vs. FAVAR con cinco componentes



Anexo C. Proyecciones por fuera de muestra



Relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad para el periodo 2020-2021

Por Martín Maldonado



Imagen: Freepik

RESUMEN

En la actualidad, las enfermedades mentales, incluida la ansiedad, han cobrado una creciente relevancia a nivel global. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la ansiedad constituye la enfermedad mental más prevalente a escala mundial, afectando aproximadamente a 301 millones de personas a nivel global. En el caso particular de Ecuador, el 42,7 % de los niños de entre 8 y 9 años manifiesta percibir síntomas relacionados con la ansiedad. El presente artículo se centra en el análisis de la relación entre el nivel socioeconómico y la ansiedad en estudiantes de 4to año de Educación General Básica (EGB) durante el periodo 2020-2021. Mediante la aplicación de un modelo probit y empleando el método de máxima verosimilitud (MV), se determina que, por cada incremento de un punto en el índice socioeconómico, la probabilidad de percibir ansiedad disminuye en un 20.7 %. No obstante, la investigación resalta que el fenómeno de percibir ansiedad está presente en todos los estratos del índice socioeconómico.

PALABRAS CLAVE

Ansiedad infantil, nivel socioeconómico, privaciones.

JEL: I14



Imagen: Freepik

ABSTRACT

In recent times, mental illnesses, including anxiety, have gained increasing relevance globally. According to the World Health Organization, anxiety is the most prevalent mental disorder worldwide, affecting approximately 301 million people. In Ecuador, 42,7 % of children aged 8 to 9 report experiencing anxiety. This article focuses on the analysis between the socioeconomic index and anxiety in 4th grade students during the period 2020-2021. Using a probit model and the maximum likelihood (MLV) method, it has been determined that for every increase of one point in the socioeconomic index, the probability of perceiving anxiety decreases by 20,7 %. However, the research highlights that the phenomenon of perceiving anxiety will persist at all levels of the socioeconomic index.

KEYWORDS

Childhood Anxiety, Socioeconomic Level, Deprivation.

JEL: I14

1. INTRODUCCIÓN

De las enfermedades mentales, la ansiedad se posiciona como una de las condiciones más predominantes. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) correspondientes al año 2019, la ansiedad afectó a 301 millones de personas a nivel global. Es importante destacar que, en el caso de los niños y adolescentes de 10 a 14 años, el 3,6 % padece de un trastorno de ansiedad (OMS, 2021).

Si bien en décadas anteriores se pensaba que los trastornos de ansiedad tenían un impacto limitado en los primeros años de vida, a partir de la década de 1990, aumentaron significativamente las investigaciones sobre la ansiedad infantil, revelando que los trastornos de ansiedad son los más comunes en la infancia y adolescencia, pudiendo tener un impacto negativo en el desarrollo del individuo (Muris et al., 2008).

Este estudio se enfoca en la investigación de la ansiedad en estudiantes de 6 a 12 años, dado que la OMS advierte que la falta de atención a la salud mental en edades tempranas puede tener repercusiones que se extienden hacia la edad adulta. Esta situación no solo perjudica la salud mental de la persona en cuestión, sino que también limita las posibilidades de llevar una vida plena en el futuro. Por ello, resulta imperativo realizar una detección oportuna y una prevención efectiva de los trastornos de ansiedad en la infancia y la adolescencia. En este contexto, se vuelve necesario investigar a profundidad los factores que aumentan el riesgo de desarrollar trastornos de ansiedad en niños, así como identificar y aplicar estrategias efectivas para mitigar su impacto.

De la misma forma, este estudio proporciona evidencia empírica enfocada al contexto ecuatoriano. Actualmente, existen pocas investigaciones que aborden la ansiedad en niños en Ecuador, y la mayoría de los estudios disponibles son de naturaleza cualitativa. Este trabajo utiliza información de la encuesta Ser Estudiante del Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Esta investigación tiene como objetivo abordar la problemática de la salud mental explorando la relación entre el nivel socioeconómico y la ansiedad.

El documento consta de cinco secciones. En la primera sección, se fundamentará la discusión teórica que indaga a la ansiedad desde un enfoque interdisciplinario, explicando los determinantes que pueden causarla, así como los fundamentos que relacionan el índice socioeconómico con la ansiedad. En la segunda sección, se analiza el contexto para evaluar cómo se manifiestan la ansiedad y el nivel mediante una serie de indicadores. La tercera sección presenta el modelo econométrico y el método de estimación utilizado. La cuarta sección se centra en el análisis de los resultados obtenidos a partir del modelo propuesto. Finalmente, la quinta sección comprende las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

2. MARCO TEÓRICO

La ansiedad es un rasgo o característica inherente a la personalidad de un individuo, se manifiesta como la respuesta del cuerpo ante situaciones amenazantes y genera sensaciones de miedo y temor. La capacidad de controlar estos rasgos varía entre las personas, siendo algunos capaces de manejar la ansiedad de manera efectiva, lo que implica una duración breve de la sensación y consecuencias mínimas en su comportamiento (American Psychiatric Association, 2000).

En contraste, aquellos individuos que no pueden controlar la ansiedad pueden experimentar una duración constante y prolongada de este estado, lo que puede desencadenar en el desarrollo de desequilibrios como el trastorno de ansiedad generalizada (TAG), caracterizado por una preocupación excesiva; el trastorno de pánico, marcado por ataques de pánico; el trastorno de ansiedad social, donde la persona experimenta temor en situaciones sociales; y el trastorno de ansiedad de separación, definido por un miedo intenso ante la separación de seres queridos con los que existe un vínculo emocional profundo (Organización Mundial de la Salud, 2022).

Las amenazas del entorno al que el individuo está expuesto desencadenan reacciones biológicas que son percibidas por la amígdala, la cual es el centro de regulación emocional del cerebro. Esta percepción genera que se produzca una disminución de dos neurotransmisores clave: el ácido gamma aminobutírico (GABA) y la serotonina, ambos vinculados con la regulación del

estado de ánimo. En este sentido, la reducción de estos neurotransmisores está asociada con un aumento en los niveles de ansiedad (Dugas y Ladouceur, 2000).

Esta disminución de neurotransmisores provoca respuestas en varios niveles: emocional, cognitivo, conductual y fisiológico. Emocionalmente, se manifiesta en sentimientos como el miedo, la preocupación y la aprensión. A nivel cognitivo, se traduce en confusión, sesgos en el procesamiento de la información y creencias distorsionadas. En cuanto a las respuestas conductuales relacionadas con la ansiedad, se observan distracción y procrastinación. Por último, las respuestas a nivel fisiológico se caracterizan por un aumento del ritmo cardíaco, la sudoración y la frecuencia cardíaca (Dugas y Ladouceur, 2000).

Todas estas manifestaciones generadas por la ansiedad pueden tener diversas consecuencias a lo largo de la vida del individuo. En la niñez, aquellos que experimentan ansiedad pueden manifestar resistencia a asistir a la escuela, siendo más propensos al desarrollo de ansiedad por separación. Además, su rendimiento académico tiende a ser inferior, ya que la ansiedad dificulta la concentración (Hanie & Stanard, 2009). En la adolescencia, la ansiedad puede afectar negativamente la capacidad del individuo para relacionarse con su entorno, impactando su vida social y generando repercusiones en la autoestima y la percepción distorsionada de la imagen propia (Kessler et al., 2007). En la edad adulta, la ansiedad se asocia con un menor rendimiento laboral y dificultades en la concentración, afectando negativamente la toma de decisiones (Organización Mundial de la Salud, 2022).

El mayor interés por entender la ansiedad se refleja en un aumento significativo en las investigaciones sobre la ansiedad infantil, en gran parte debido a la detección de los trastornos de ansiedad en etapas tempranas (Muris et al., 2008). De manera similar, estudios, como el realizado por Costello et al., (2003), han encontrado que la ansiedad es uno de los trastornos más comunes que afectan a los jóvenes.

Entender los factores asociados con la ansiedad en niños es crucial, dado que los síntomas ansiosos en edades tempranas incrementan la probabilidad de desarrollar depresión en el futuro (Costello, 2003; Cole et al., 1998). Costello

(2003) encontró que los niños y adolescentes que experimentan ansiedad tienen una probabilidad significativamente mayor de desarrollar cuadros severos de depresión en la adultez, hallazgo respaldado por Cole et al. (1998). Por el contrario, la percepción de la depresión en etapas tempranas no parece estar asociada con el desarrollo de la ansiedad, como se evidenció en una muestra de niños de tercer y sexto grado.

La ansiedad en niños se manifiesta a través de preocupaciones excesivas que abarcan una amplia gama de temas, como la salud, la seguridad personal, el rendimiento académico o la aprobación de su entorno, incluyendo compañeros, maestros y padres (Reardon et al., 2019). Además, muchos niños ansiosos desarrollan un miedo intenso a la separación de sus padres, fundamentado en el temor a que les ocurra algún infortunio. Este síntoma se traduce frecuentemente en resistencia a asistir a la escuela u otros lugares, así como en dificultades para conciliar el sueño fuera del entorno familiar (Ruiz Sancho & Lago Pita, 2005).

La ansiedad infantil generalmente tiene un impacto que varía de moderado a alto en el funcionamiento del individuo y puede provocar discapacidad, al igual que otros trastornos infantiles. Estudios realizados por Ezpeleta et al. (2001) muestran que este impacto abarca diversos aspectos de la vida del niño. En el ámbito familiar, la ansiedad puede manifestarse en forma de dificultades en las relaciones con los padres y los hermanos, alteraciones en la rutina diaria y dificultades para realizar actividades cotidianas. Además, los trastornos de ansiedad también pueden tener repercusiones en el entorno escolar. Por ejemplo, los niños con ansiedad pueden experimentar dificultades para relacionarse con sus compañeros, participar en actividades grupales o concentrarse en el aprendizaje. En algunos casos, la ansiedad puede incluso afectar el rendimiento académico y la asistencia a la escuela. Por lo tanto, es fundamental considerar la amplia gama de efectos que la ansiedad puede tener en la infancia, ya que esto proporciona una base sólida para comprender la complejidad de este trastorno y desarrollar estrategias efectivas de intervención y apoyo.

2.1. Determinantes de la ansiedad

Esta sección se basa en el modelo ecológico de Bronfenbrenner (1994), que identifica varios niveles de influencia en el desarrollo de un individuo: microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema. Posteriormente, se emplea el modelo teórico de Graczyk et al. (2010) y Rapee et al. (2009), quienes utilizan un enfoque epidemiológico para explorar los factores de riesgo y protección en la ansiedad infantil.

El modelo epidemiológico permite identificar factores que aumentan la probabilidad de padecer ansiedad (factores de riesgo) y aquellos que la disminuyen (factores de protección). Además, reconoce factores ambiguos o mixtos, cuya influencia varía según el contexto. Los factores de riesgo, según Substance Abuse and Mental Health Service Administration (SAMHSA, 2014), incluyen características biológicas, psicológicas, familiares o culturales que aumentan la probabilidad de ansiedad. Los factores de protección, en cambio, son aquellos que reducen esta probabilidad y pueden estar relacionados con el individuo, la familia o el entorno social más amplio (Rapee et al., 2009).

Dentro del ontosistema, entendido como el conjunto de características, atributos o variables individuales que pueden influir en la probabilidad de que un niño experimente ansiedad, se destacan varios factores de riesgo. Uno de ellos es la inhibición del comportamiento, la cual constituye un factor de riesgo y que dificulta la interacción con desconocidos, lo que a su vez obstaculiza sus relaciones con sus pares. Esta inhibición se manifiesta en la falta de habla, risa y contacto visual. Por consiguiente, los niños que sufren de inhibición del comportamiento suelen experimentar baja autoestima, habilidades sociales deficientes y un rendimiento académico reducido (Kagan et al., 1997).

Un perfil de comportamiento similar a la inhibición es la actitud ansiosa/retraída. Los niños y adolescentes con puntuaciones elevadas en esta dimensión suelen exhibir un comportamiento tímido, retraído, inhibido y temeroso. Por ejemplo, un estudio longitudinal realizado por Goodwin et al. (2004) encontró que el comportamiento ansioso/retraído a los 8 años se asociaba

significativamente con la depresión mayor y los trastornos de ansiedad en la adolescencia y la edad adulta joven.

Asimismo, la sensibilidad a la ansiedad se encuentra dentro del ontosistema y constituye un factor de riesgo, ya que se refiere a la tendencia a creer que los síntomas de ansiedad, como la dificultad para respirar, temblores y aumento del ritmo cardíaco, tendrían consecuencias físicas o psicológicas negativas graves. Esta creencia conduce a niveles más altos de ansiedad, síntomas físicos más intensos y ataques de pánico (Reiss, 1991). La investigación realizada por Reiss et al. (1985) señala que la sensibilidad a la ansiedad se manifiesta durante la niñez media, una etapa marcada por el desarrollo cognitivo, que abarca la adquisición de la capacidad para vincular los síntomas físicos con la ansiedad a partir de los 7 años. Es importante destacar que la sensibilidad a la ansiedad y la aparición de síntomas suelen emerger en etapas del desarrollo cercanas entre sí. Por lo tanto, la sensibilidad a la ansiedad se posiciona como un factor de riesgo que aumenta la probabilidad de que el niño experimente ansiedad.

Por otro lado, las habilidades de afrontamiento se encuentran dentro del ontosistema y son un factor de protección, ya que juegan un papel crucial en la forma en que los niños enfrentan las experiencias desagradables, lo que puede influir en la intensidad de la ansiedad, la angustia y el miedo que experimentan. En este contexto, el afrontamiento se define como los esfuerzos que realiza un individuo para movilizar recursos conductuales y cognitivos cuando se enfrenta al estrés, y la eficacia de estos esfuerzos puede variar (Compas et al., 2001).

Existen distintas estrategias de afrontamiento. Las estrategias centradas en las emociones tienen como objetivo reducir la angustia emocional, mientras que las estrategias de evitación buscan eludir o escapar del problema. En contraste, el afrontamiento centrado en el problema se enfoca en enfrentar directamente la situación o en minimizar su impacto, e incluye acciones como la búsqueda de información, el uso de un diálogo interno positivo o la implementación de medidas concretas para modificar la situación generadora de estrés (Compas et al., 2001).

En el caso del microsistema, se incluirán las relaciones interpersonales más cercanas del individuo, por lo que serán entornos inmediatos como la familia, la escuela y los amigos, que tienen un impacto directo en la salud mental (Bronfenbrenner, 1994).

Dentro del microsistema, la ansiedad de los padres se considera un factor de riesgo, ya que se ha encontrado una relación directa con la ansiedad en sus hijos. Esto se vincula con mayores niveles de deterioro funcional en niños y adolescentes con problemas de ansiedad. Donovan y Spence (2000) explicaron cómo la ansiedad de los padres podría ser catalogada como un factor de riesgo indirecto, cuyos efectos se manifiestan mediante otro mecanismo. Proponen que el temperamento infantil, así como la inhibición del comportamiento, explicada previamente, así como el comportamiento de los padres, pueden servir como mecanismos que vinculan la ansiedad de los padres con la ansiedad que percibe un niño.

De la misma forma, el apego inseguro se encontrará dentro del microsistema y será un factor de riesgo, ya que contribuye al desarrollo y agravamiento de los trastornos de ansiedad. Según la teoría del apego desarrollada por Bowlby (1988), los niños forman un apego seguro y confiado solo si sus cuidadores están disponibles y receptivos a sus necesidades básicas de cuidado. Los estilos de crianza que no cumplen o son inconsistentes resultan en apego inseguro. Los niños con apego inseguro suelen mostrar miedo y ansiedad ante situaciones difíciles porque dudan de la disponibilidad de asistencia por parte de sus familiares. Por lo tanto, los niños que cuentan con apego inseguro tendrán mayores probabilidades de percibir ansiedad.

La presencia de modelos positivos a seguir se considera un factor de protección dentro del microsistema. Esto se debe a que la existencia de un modelo positivo impacta de manera beneficiosa en la vida del individuo y en su capacidad para hacer frente a los desafíos. Investigaciones adicionales, como la de Yancey et al. (2002), respaldan esta afirmación al encontrar que aquellos individuos que contaban con modelos positivos a seguir reportaban mayores calificaciones académicas y una autoestima más elevada, lo cual influye positivamente en el bienestar emocional en comparación con sus contrapartes que carecían de tales modelos (Werner, 1995).

El comportamiento parental se encuentra dentro del microsistema, pero su efecto puede ser ambiguo, ya que depende de su relación con el desarrollo emocional de los niños. Si la conducta de los padres es hostil o inapropiada, puede desencadenar el desarrollo de la ansiedad en los niños. Se ha descubierto que el control excesivo y la sobreprotección por parte de los progenitores pueden aumentar la inhibición del comportamiento infantil. Por ejemplo, estudios como el realizado por Rubin et al. (2003) sugieren que los padres pueden inadvertidamente motivar y recompensar a los niños temerosos para que eviten los desafíos, ya sea regulando las actividades de sus hijos o resolviendo los problemas.

Varios estudios han demostrado una relación directa entre la ansiedad infantil y el comportamiento de rechazo por parte de los padres. Por otro lado, se ha identificado una relación inversa entre la calidez y la sensibilidad de los padres y la probabilidad de percibir ansiedad, como lo evidencian los estudios de Dadds et al. (1996) y Dumas et al. (1995). Estos hallazgos se complementan con la investigación llevada a cabo por Gerull y Rapee (2002), quienes explican cómo los niños utilizan las reacciones emocionales de los padres para evaluar el grado de peligro o amenaza en una nueva situación.

En cuanto a las relaciones con los pares, este será un factor ambiguo que se encontrará dentro del microsistema, ya que dependerá de las características del factor. Se ha observado que los niños con ansiedad enfrentan un mayor riesgo de ser rechazados por sus pares, especialmente si muestran comportamientos retraídos, inhibidos y sumisos (Waas & Graczyk, 2000). Estos niños con ansiedad son más propensos a reaccionar negativamente ante situaciones sociales, mostrando habilidades sociales menos desarrolladas en comparación con sus pares que no padecen ansiedad.

Investigaciones como las realizadas por Spence et al. (2000) y U.S Department of Education (2021) explican que los niños y adolescentes con fobia social exhiben déficits en habilidades sociales y niveles más bajos de autoestima al enfrentarse a tareas de evaluación social. Además, los niños ansiosos y socialmente aislados tienen una mayor probabilidad de ser víctimas de acoso.

Por otro lado, es importante destacar que las relaciones positivas con los pares desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de habilidades a nivel individual. La construcción de habilidades sociales y la mejora de la autoestima son aspectos cruciales que se ven favorecidos por estas interacciones positivas. Este fortalecimiento a nivel individual no solo tiene implicaciones directas en el bienestar emocional, sino que también incide de manera positiva en la salud mental de los individuos, contribuyendo a la disminución de los niveles de ansiedad (Bagwell et al., 1998).

Además, estas relaciones con los pares proporcionan un entorno seguro y de apoyo que actúa como un amortiguador contra los efectos nocivos del estrés. En este sentido, las relaciones positivas con los pares no solo contribuyen al crecimiento individual, sino que también desempeñan un papel crucial en la promoción de la salud mental y la prevención de la ansiedad, creando un entorno propicio para el desarrollo integral de los individuos (National Scientific Council on the Developing Child, 2015).

En el caso del exosistema, se refiere a entornos que afectan indirectamente al individuo. Este nivel incluye eventos externos al hogar que pueden tener un impacto significativo en el bienestar emocional del niño. Sucesos de vida negativos o traumáticos, como la pérdida de un ser querido, el divorcio de los padres o desastres naturales, son ejemplos de factores que pueden aumentar la predisposición del niño a la ansiedad. Además, la violencia comunitaria, que puede incluir desde peleas en el vecindario hasta crímenes más graves, es otro factor social crucial que incrementa esta predisposición. Aunque estos eventos no ocurren directamente dentro del hogar, su influencia indirecta puede ser profunda, afectando la sensación de seguridad y estabilidad del niño, lo que a su vez contribuye al desarrollo de ansiedad.

Los eventos negativos de la vida, estresantes o traumáticos, como el divorcio de los padres, el fallecimiento de un ser querido o enfermedades graves, se encuentran dentro del exosistema y constituyen un factor de riesgo. Estos eventos afectan de manera más significativa el bienestar emocional de los niños que padecen ansiedad en comparación con sus contrapartes saludables, por lo que sufrir de dichos eventos aumentarían las tasas de ansiedad (Donovan y Spence, 2000; Boer et al., 2002).

Asimismo, la violencia comunitaria se encuentra dentro del Exosistema y constituye un factor de riesgo. Sugiere que los jóvenes de minorías y de estratos socioeconómicos más bajos tienen un mayor riesgo de sufrir violencia comunitaria. Los niños que provienen de dichos estratos reportan una menor sensación de seguridad y son frecuentemente víctimas de violencia. La exposición a este tipo de violencia está relacionada con la presencia de síntomas de trauma psicológico, como depresión, ira, ansiedad y estrés post-traumático (Spence, 2001).

2.2. Relación entre el nivel socioeconómico y la salud mental

Según American Psychological Association (2022), el nivel socioeconómico se refiere a la posición de un individuo en la sociedad, determinada por una combinación de criterios ocupacionales, económicos y educativos, generalmente representados en una escala ordinal. Existen diversas formas de clasificación, que van desde la simple división basada en la ocupación, relacionando ingresos y nivel educativo, hasta sistemas más complejos que incorporan detalles específicos como nivel educativo, ingresos, ocupación, posesión de bienes y tipo de vivienda, los cuales serán detallados en párrafos posteriores.

El nivel socioeconómico afecta a la ansiedad, influyendo tanto en los factores de riesgo como en los factores de protección. Un elemento crucial es el impacto de las condiciones socioeconómicas en la salud mental de los padres, con repercusiones directas en el bienestar emocional y fisiológico de sus hijos, según lo señalado por Conger et al. (2010).

Este apartado se centrará en la relación inversa entre el índice socioeconómico y la ansiedad, explorando cómo el nivel socioeconómico influye en la salud mental de las personas. Esto se explica por qué los individuos con menores niveles socioeconómicos tienden a experimentar privaciones, que Sen (1999) define como la incapacidad de llevar a cabo una vida satisfactoria. Estas privaciones pueden surgir tanto de la incapacidad de suplir necesidades básicas como de las comparaciones sociales.

Se ha observado que los individuos con un nivel socioeconómico bajo enfrentan limitaciones significativas en sus oportunidades para mejorar su calidad

de vida. Esta situación genera un entorno de privación de recursos que puede causar mayor estrés en comparación con grupos de la población con mayores recursos. Esta privación de recursos es un factor clave que puede desencadenar ansiedad en estas personas (Layte, 2011).

Para respaldar la afirmación, se emplea la teoría de privación absoluta, que sostiene que las condiciones de pobreza y la insuficiencia de recursos para cubrir necesidades básicas impactan adversamente en la salud mental y contribuyen al desarrollo de la ansiedad. Por otro lado, la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad podría no limitarse exclusivamente a estratos sociales más bajos, ya que también podría hallar respaldo en la teoría de la privación relativa, la cual se enfoca en las comparaciones sociales y la sensación de desventaja que impactaría de manera negativa a la salud mental (Ladin et al., 2009).

La privación absoluta, según Ladin et al. (2009), se refiere a las condiciones de pobreza y la falta de recursos para satisfacer las necesidades básicas de las personas. Se considera que una persona proviene de un hogar de bajos recursos si experimenta carencias en áreas fundamentales como vivienda, salud, educación y empleo, según la definición del Ministerio de Inclusión Económica y Social (2014). De esta manera, la privación absoluta no solo implica la falta de acceso a recursos materiales, sino también a servicios y oportunidades, que son fundamentales para una vida digna. La falta de vivienda adecuada, atención médica, educación de calidad y oportunidades laborales puede generar una sensación de vulnerabilidad y ansiedad en las personas que viven en condiciones de pobreza (Ridley et al., 2020).

Los efectos de la privación absoluta pueden tener consecuencias negativas para la salud y el bienestar de los individuos, ya que implica la incapacidad de satisfacer las necesidades fundamentales de la persona (Ridley et al., 2020).

Uno de los mecanismos asociados a la privación absoluta son las preocupaciones e incertidumbres. Las personas que están en situación de pobreza enfrentan una significativa volatilidad e incertidumbre en sus ingresos, lo que puede derivar en estrés a largo plazo con efectos adversos en la salud mental, incrementando así la probabilidad de experimentar ansiedad

(Collins et al., 2009). Una teoría adicional que respalda la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad es la teoría de la causalidad social (Hollingshead & Redlich, 1958), la cual postula que vivir en vecindarios empobrecidos puede desencadenar enfermedades mentales, incluida la ansiedad, a través de la generación de estrés.

Además, existen diversos mecanismos de transmisión. Uno de ellos es la exposición a factores ambientales. Las personas que viven en la pobreza a menudo están más expuestas a elementos como la contaminación, temperaturas extremas y entornos desafiantes para conciliar el sueño, generando estrés que podría contribuir al desarrollo de enfermedades mentales. La falta de sueño prolongada en personas con recursos limitados afecta la salud mental, incidiendo en las funciones cognitivas y en la regulación emocional (Bessone et al., 2020).

Por otro lado, la privación absoluta puede generar que una persona no tenga buena salud física, ya que las personas que pertenecen a niveles socioeconómicos más bajos están asociadas a una peor salud física. La precaria salud física de una persona puede afectar su bienestar mental a través de diversos canales, incluyendo las preocupaciones por la salud, la mortalidad, los costos financieros asociados a la enfermedad, y la disminución de la actividad física. Todos estos factores pueden aumentar la probabilidad de experimentar ansiedad (Scott et al., 2016).

Finalmente, la exposición a la violencia y al crimen se configura como un mecanismo a través del cual el nivel socioeconómico influye en la ansiedad. Estar en una situación de pobreza podría exponer a los individuos con mayor frecuencia a la delincuencia, incluyendo los delitos violentos (Sharkey et al., 2016). Las personas que viven en condiciones de pobreza enfrentan mayores probabilidades de experimentar eventos traumáticos, como la muerte prematura de un ser querido (Marmot, 2005). Asimismo, dentro del ámbito doméstico, mujeres y niños de familias con menores recursos tienen una mayor probabilidad de ser víctimas de violencia intrafamiliar (Cunradi et al., 2000). Por ende, la exposición a la violencia y el crimen ejerce un impacto significativo en el aumento del nivel de estrés individual, y como consecuencia, se incrementa la probabilidad de padecer ansiedad.

Del mismo modo, los individuos pueden percibir ansiedad debido a la comparación social, según la teoría de la privación relativa. Esta teoría sostiene que la falta de recursos por sí sola no explica completamente las disparidades observadas en la salud mental, ya que estas diferencias persisten incluso entre aquellos cuyas necesidades básicas están satisfechas (Schoen et al., 2006). En términos más específicos, la privación relativa se centra en la comparación social y en la sensación de desventaja en relación con sus pares. La percepción subjetiva de desigualdad puede afectar tanto la autoestima como el bienestar psicológico de los individuos (Ladin et al., 2009). Estos efectos se manifiestan a través de mecanismos que se explorarán más adelante.

Desde un enfoque matemático Yitzhaki (1979) explicó que la esencia de la privación relativa radica en la comparación social y la desigualdad, y cómo esto impacta en la salud mental. La privación relativa se cuantifica mediante μG , donde G es el coeficiente de Gini y μ es el ingreso que cada persona tendría en una sociedad igualitaria (el ingreso promedio). Por analogía indicó que $\mu (1 - G)$ es una medida de la satisfacción de la sociedad.

Para realizar el cálculo de la privación relativa es necesario considerar el ingreso como objeto de estudio. La evaluación de los ingresos se realiza mediante una distribución acumulada, lo que permite medirlo en base al índice de capacidad del individuo, entre 0 y 1. De esta manera, el rango de la posible privación absoluta para cada individuo será $(0, y^*)$, donde y^* es el ingreso más alto alcanzado por la sociedad, con el valor de 1. Para cada persona i , su propio ingreso, y_i , divide el posible rango de privación en dos segmentos: $[y_i; y^*]$, que es el rango de ingresos del que un individuo está privado, y $[0; y_i]$, el rango de ingresos que le es alcanzable, es decir, con el que está satisfecho.

Según con la teoría el grado de privación relativa, $(y, y + dy)$ se puede medir por $1 - F(y)$, donde $\int_0^y f(z)dz$ es la distribución acumulada de los ingresos, y $1 - F(y)$ es la frecuencia relativa de las personas con ingresos superiores a y .

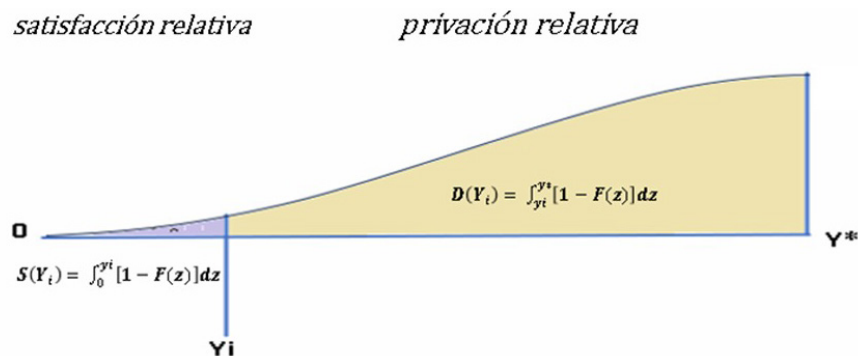
De esta manera, se puede calcular el área de privación y el área de satisfacción mediante la función personal de privación relativa (ecuación 1) y la función personal de satisfacción relativa (ecuación 2):

$$(1) \quad D(Y_i) = \int_{y_i}^{y^*} [1 - F(z)] dz$$

$$(2) \quad S(Y_i) = \int_0^{y_i} [1 - F(z)] dz$$

De acuerdo con estas funciones, se puede comprender en qué medida el individuo se encuentra satisfecho y privado.

Figura 1. Función de distribución acumulada del ingreso



Fuente: Yitzhaki (1979)

Por otro lado, desde una perspectiva teórica, se destaca que la privación relativa puede influir en la salud mental a través de diversos mecanismos. La pobreza relativa, medida por el nivel de consumo o de ingresos en comparación con el entorno social, puede desempeñar un papel crucial en la relación entre desigualdad y enfermedades mentales, al incidir sobre el estatus social percibido, el cual se construye a partir de comparaciones interpersonales. Un estudio realizado por Pérez-Truglia (2020), utilizando datos de encuestas desde 1985 hasta 2013, demostró que la brecha en la felicidad y la satisfacción en la vida entre personas con mayores y menores recursos en Noruega aumentó significativamente una vez que el ingreso relativo se volvió fácilmente visible, gracias a que en 2001 se volvieron accesibles los registros de impuestos, facilitando la observación de los ingresos de las personas. Como resultado, se pudo observar que una disminución del estatus social resultante de la desigualdad puede causar o exacerbar la ansiedad.

Otro mecanismo de la teoría de la privación relativa es la inferioridad internalizada. Este estado se manifiesta cuando el individuo, al compararse con aquellos que gozan de una mejor situación socioeconómica, experimenta una valoración cognitiva negativa. Este fenómeno impacta de manera adversa en la autopercepción del individuo, generando sentimientos de vergüenza hacia sí mismo. Esta situación se asocia con la insuficiencia social y puede desencadenar la manifestación de la ansiedad social (Brandts et al., 2016).

2.3. Evidencia empírica

Con el propósito de respaldar los resultados obtenidos, se presenta la siguiente evidencia empírica. En primer lugar, el estudio realizado por Vine et al. (2012) evaluó la ansiedad percibida en 498 estudiantes de secundaria, con edades entre 11 y 13 años, en la ciudad de Seattle. Se aplicó un análisis de regresión lineal simple para investigar la asociación entre el ingreso anual del hogar, el ingreso medio del vecindario y la escala multidimensional de ansiedad. Los resultados revelaron una relación negativa entre los ingresos del hogar y las puntuaciones en la escala de ansiedad.

Igualmente, en un estudio de Zhu et al. (2019), se exploró cómo el índice socioeconómico familiar, junto con la ansiedad de los padres, afecta la ansiedad de los niños. Este estudio involucró a 1.318 niños y sus padres en Beijing, China, mediante dos investigaciones separadas. En la primera, se observó que los niños con un índice socioeconómico más bajo experimentaron niveles más elevados de ansiedad en comparación con aquellos con un índice socioeconómico más alto, y este fenómeno se atribuyó a un mayor nivel de ansiedad en los padres. En la segunda, que incluyó a 230 niños junto con sus padres, se encontró que los niños con niveles socioeconómicos más bajos informaron mayores niveles de cortisol basal. Mediante el uso de un modelo de ecuaciones estructurales (SEM), se explicó que la asociación entre un índice socioeconómico más bajo y mayores niveles de cortisol está mediada por los mayores niveles de ansiedad tanto en los padres como en los niños.

En el estudio realizado por Reiss et al. (2019), en el que evaluaron la relación entre el nivel socioeconómico y los problemas de salud mental, entrevistaron a 2.111 estudiantes de Alemania y utilizaron modelos jerárquicos de

regresión lineal múltiple para analizar asociaciones entre los indicadores del índice socioeconómico: ingreso del hogar, educación de los padres, situación laboral, con los problemas de salud mental percibidos por los niños. Los principales resultados informaron que los niños que tienen padres con mayor educación y mayor ingreso reportaron menos problemas de salud mental.

Por otro lado, en un estudio realizado por Salami & Walker (2013), donde evaluaron a 133 estudiantes de Estados Unidos que completaron una encuesta de autoinforme sobre los síntomas de depresión, ansiedad y desesperanza, se aplicó un análisis de regresión lineal simple con variables de control como el género. Los resultados indicaron que la relación del índice socioeconómico y los síntomas de ansiedad estuvieron medidas por el nivel de desesperanza. Sin embargo, observaron una relación inesperada, después de controlar la proporción de varianza en los síntomas de ansiedad explicados por la desesperanza, el NSE ya no se asoció con los síntomas de ansiedad, lo que indica una mediación total por los sentimientos de desesperanza.

Finalmente, Ochi et al. (2014) emplearon datos de la Encuesta Mundial de Salud Mental de Japón, realizada entre 2002 y 2006, con una muestra de 1.628 niños. Los participantes completaron entrevistas diagnósticas para evaluar la prevalencia de trastornos de ansiedad y depresión a lo largo de la vida. La educación de los padres fue utilizada como variable *proxy* del índice socioeconómico. Los resultados fueron estratificados por género y analizados mediante un modelo de supervivencia en tiempo discreto (*discrete-time survival analysis*), con el objetivo de estimar la aparición de ambos trastornos en función del nivel socioeconómico.

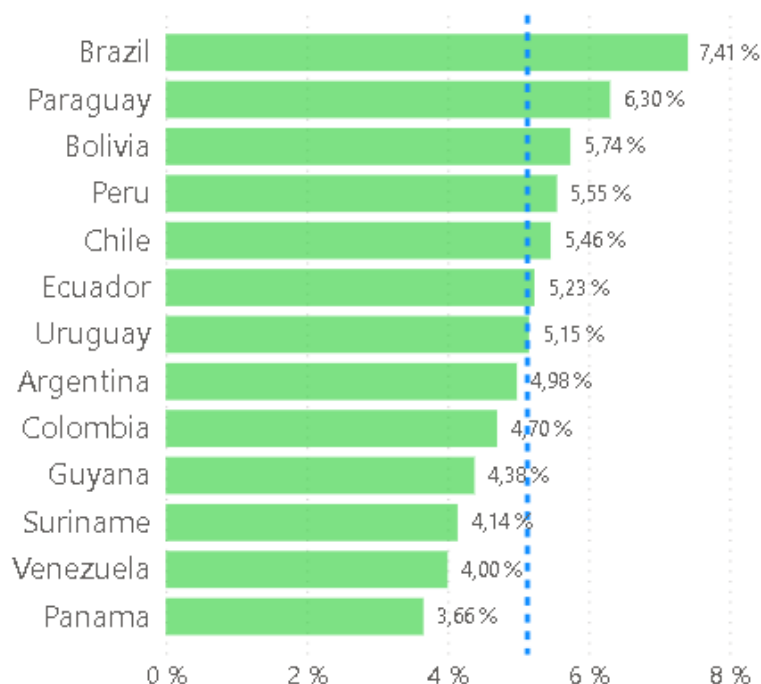
Los resultados revelaron que, para los hombres, el *odds ratio* (OR) para el trastorno de ansiedad generalizada fue de 8,47 cuando los padres tenían 13 o más años de educación, en comparación con aquellos con entre 0 y 11 años de escolaridad. Asimismo, el OR fue de 5,63 para padres con 12 años de educación frente al mismo grupo de referencia. En cuanto a las mujeres, el OR para depresión mayor fue de 1,81 en el grupo con padres que tenían 13 o más años de educación, en comparación con aquellos con menos de 12 años. Estos hallazgos sugieren que, en Japón, un mayor nivel educativo de los padres —como *proxy* del nivel socioeconómico— se asocia positivamente

con la aparición de enfermedades mentales, independientemente de los antecedentes familiares o condiciones físicas.

3. CONTEXTO

Actualmente, las enfermedades mentales han adquirido mayor interés a nivel mundial. Según investigaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), se demostró que 1 de cada 8 personas padece de enfermedades mentales, y este rango se reduce a 1 de cada 7 en el caso de los jóvenes. Las enfermedades mentales han tenido un impacto significativo en la salud, representando un 13 % de la carga de morbilidad humana. Además, en países desarrollados, las enfermedades mentales están presentes en el 90 % de las personas que fallecen por suicidio, siendo este la cuarta causa de muerte entre los jóvenes (OMS, 2021).

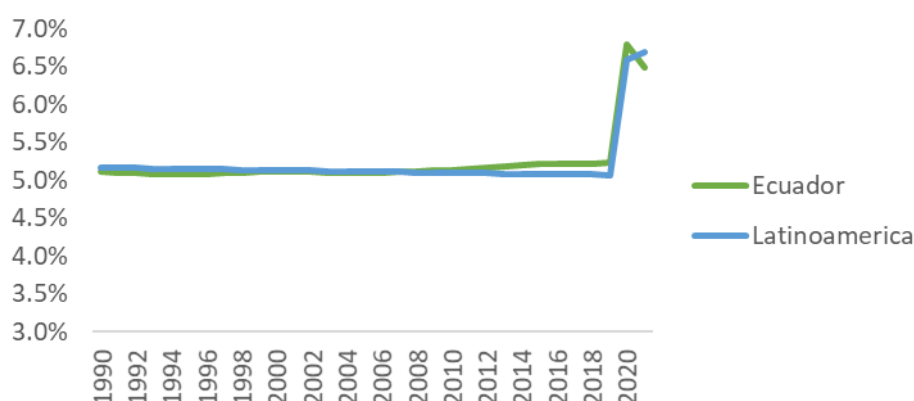
Dentro de las diversas enfermedades mentales, la ansiedad destaca como el trastorno más común, afectando al 4 % de la población mundial, según datos de la OMS (2023). Ahora bien, para América Latina, se han identificado países con poblaciones que padecen síntomas de ansiedad. Según Our World in Data (2020), los países de la región con mayor presencia de ansiedad en su población son Brasil (7,4 %), Paraguay (6,30 %) y Bolivia (5,74 %). En el caso de Ecuador, este se sitúa en sexto lugar, con un 5,23 % (figura 2).

Figura 2. Desordenes de ansiedad en Latinoamérica en 2019

Fuente: IHME, Global Burden of Disease (2024), procesado por Our World in Data

Comparando la evolución de la población con ansiedad en Ecuador con el promedio latinoamericano, se observa que, inicialmente, en el año 1990, el promedio de la población con ansiedad en América Latina fue del 5,16 %, mientras que en Ecuador fue del 5,10 %. Sin embargo, desde el año 2007, Ecuador ha experimentado un leve aumento en la población con ansiedad más pronunciado que el promedio latinoamericano. Para el año 2019, la población con ansiedad en Ecuador alcanzó el 5,23 %, mientras que el promedio para Latinoamérica fue del 5,07 %. En cuanto al año de la pandemia de COVID-19 (2020), los niveles de ansiedad en la población aumentaron tanto en Ecuador, con un 6,8 %, como en el promedio latinoamericano.

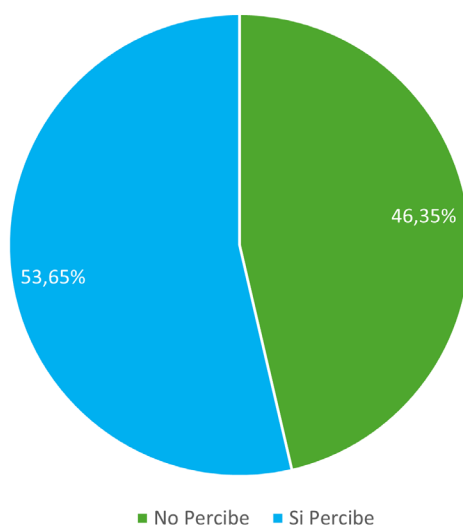
Figura 3. Evolución de la población con ansiedad en Ecuador y Latinoamérica



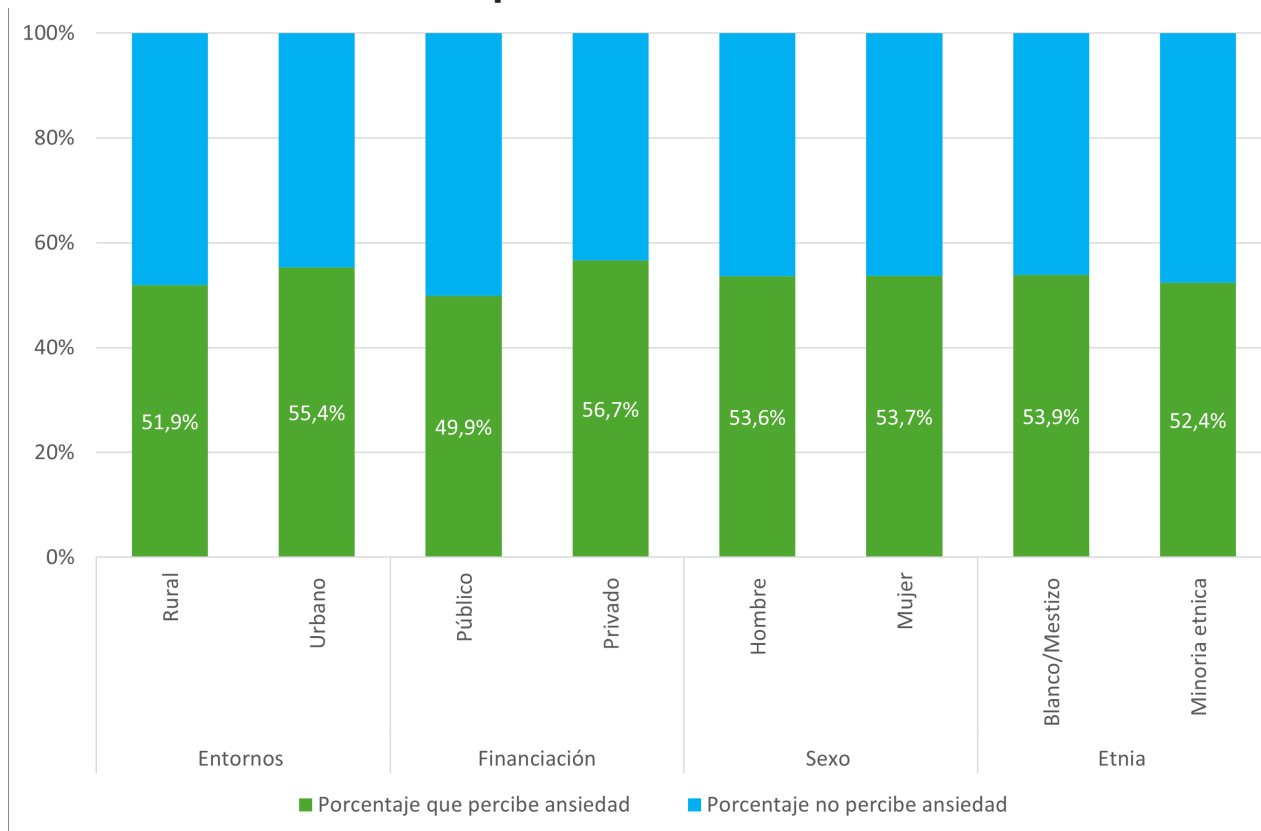
Fuente: IHME, Global Burden of Disease (2024), procesado por Our World in Data

Dado que Ecuador se posicionó entre los países más afectados por la ansiedad en la región durante el año 2020, se procede a describir una serie de indicadores que permiten comprender la presencia de este trastorno específicamente en la población objetivo de la investigación: niños y niñas de cuarto año de Educación General Básica (EGB), con edades entre 8 y 9 años. Según la información obtenida de la encuesta Ser Estudiante correspondiente al ciclo escolar 2020-2021, el 53,65 % de la muestra reportó percibir ansiedad (figura 5).

Figura 4. Niños de 4to EGB que perciben o no tener ansiedad



Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023)

Figura 5. Porcentaje de niños de 4to EGB que perciben ansiedad según perfil de individuo

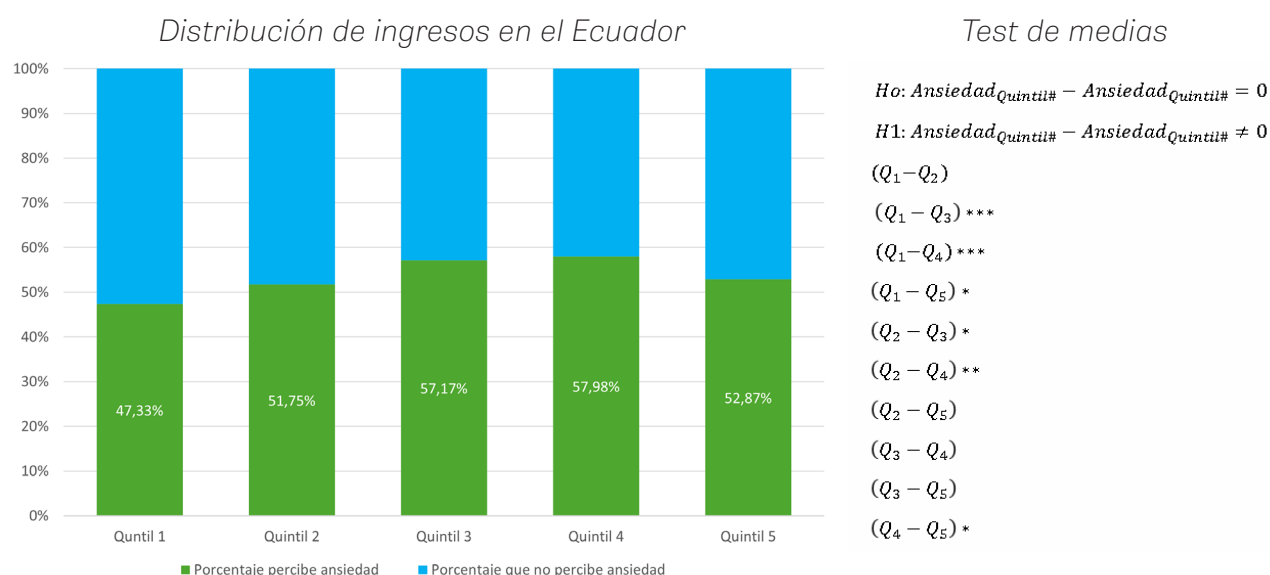
Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023)

Se observa la presencia de ansiedad según distintos perfiles de los estudiantes. Con el fin de investigar este aspecto con mayor profundidad, se llevará a cabo una prueba de medias para determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa. Según las características de los estudiantes, al momento de comparar por entornos, al ejecutar la prueba de medias, se indica que hay una diferencia estadísticamente significativa de 3,42 puntos porcentuales entre la ansiedad percibida por los niños que pertenecen al entorno urbano frente a los niños que pertenecen al entorno rural. De manera similar, al comparar por tipo de financiación, se encontró una diferencia estadísticamente significativa de 6,78 puntos porcentuales entre la ansiedad percibida por los estudiantes de instituciones privadas frente a los estudiantes que pertenecen a instituciones públicas.

Por otro lado, al momento de comparar los perfiles de los estudiantes por sexo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la ansiedad percibida por los hombres y la ansiedad percibida por las mujeres. De la misma forma, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar por etnias.

Al comparar los datos de percepción de ansiedad con una variable proxy del nivel socioeconómico, denominada *quintil socioeconómico*, se observa que las diferencias estadísticamente significativas se concentran principalmente en los quintiles extremos. En este contexto, se plantea la estimación de un modelo econométrico con el objetivo de investigar si existe una relación entre el nivel socioeconómico y la probabilidad de experimentar ansiedad.

Figura 6. Porcentaje de niños de 4to EGB que perciben ansiedad por quintil socioeconómico



Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023)

4. METODOLOGÍA

El presente apartado describe la metodología utilizada para explicar la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad. Se estima un modelo que considera factores tanto del entorno general como aspectos individuales que inciden en la problemática de ansiedad. Para este fin, se presenta

información tanto de la base de datos empleada como del modelo econométrico utilizado; posteriormente, se realizan pruebas de robustez y un análisis de los resultados obtenidos.

4.1. Datos

Los datos utilizados para la estimar la relación entre el índice socioeconómico son recopilados de las bases de datos del INEVAL, para el ciclo lectivo 2020-2021, con encuestas aleatorias a 596 escuelas y con un total de 16.596 estudiantes.

La muestra se restringe inicialmente a 4.021 estudiantes, dado que la pregunta principal («¿Con qué frecuencia te has sentido nervioso, ansioso, con muchísimos nervios?») fue dirigida exclusivamente a los alumnos de cuarto año de Educación General Básica (4.º EGB). Posteriormente, la muestra se reduce a 3.943 niños, al considerar únicamente a quienes respondieron efectivamente a dicha pregunta. Finalmente, se produce una depuración adicional, ya que, al tratarse de una encuesta, los estudiantes tienen la libertad de seleccionar las preguntas que desean responder. Como resultado, la muestra final se limita a 2.766 estudiantes que participaron activamente en las preguntas relevantes para el estudio (INEVAL, 2023).

Se utilizaron tres bases de datos principales. La primera, denominada *Micro*, contiene características individuales como el código único del estudiante, el código de la institución educativa, el sexo del estudiante y su autoidentificación étnica (la presentación de las tablas correspondientes se encuentra en la sección de anexos).

La segunda base, denominada *Factores asociados al estudiante*, recopila información adicional sobre los alumnos, como: número único del estudiante, código de la institución, si el estudiante repite el año, si presenta dificultades para resolver problemas, si percibe apoyo académico por parte de los docentes, si tiene confianza para hablar con los maestros sobre sus problemas, si los maestros tienden a molestar durante las clases, si ha sido amenazado por compañeros, entre otras variables relevantes.

La tercera base de datos contiene variables relacionadas con factores asociados a los padres o representantes. Incluye el código del representante (mismo del estudiante), código de la institución, grado escolar del alumno, si el jefe de hogar colabora con las tareas escolares, la percepción de seguridad en el barrio (incluyendo la probabilidad de asesinatos), y actitudes hacia la expresión emocional infantil —como considerar ridículo que un niño llore—, entre otras (ver sección de anexos).

Debido a que todas las bases de datos comparten un indicador común, el código unitario del estudiante, se procedió con la integración entre la base Micro y la base de Factores asociados con los estudiantes. Posteriormente, se realizó la unión con la base de Factores asociados a los padres de familia, utilizando la misma variable identificadora. Este proceso permitió la consolidación de una base de datos final, que fue utilizada para el desarrollo del análisis estadístico de la investigación (ver sección de anexos).

4.2. Descripción del modelo y el método de estimación

Con base en el marco teórico propuesto por Graczyk et al. (2010) y Rapee et al. (2009), que explica la relación entre la ansiedad y factores de riesgo y factores de protección, se plantea el modelo econométrico. En este modelo, la ansiedad se encuentra en función de un índice socioeconómico, un vector de características individuales, un vector de características escolares, un vector de características del hogar y el error del modelo. Cada vector incluye factores de riesgo y de protección, detallando la complejidad de las influencias en el fenómeno de la ansiedad.

$$\text{Ansiedad}_{ij} = f(\beta_1 Isec_{ij} + C'_{ij}\alpha + D_{ij}'\Omega + E'_{ij}\pi + \varepsilon_{ij}) \quad (3)$$

Donde *Ansiedad_{ij}* es una variable dicotómica que indica si el individuo percibe o no ansiedad; *Isec_{ij}* es el índice socioeconómico; *C'_{ij}* es el vector de características del alumno; *D_{ij}'* es el vector de características de la escuela; *E'_{ij}* es el vector de características del hogar, y *ε_{ij}* el error del modelo.

4.2.1. Modelo y método

Una vez establecido el modelo econométrico y tomando en cuenta que la variable dependiente es binaria y que se cuenta con un número considerable de observaciones, es adecuado que la forma del modelo sea de tipo probit. Para ello, se obtiene la ecuación 4.

$$(4) \quad P(\text{Ansiedad}_{ij} = 1|X) = \theta(\beta_0 + \beta_1 Isec_{ij} + C'_{ij} \alpha + D_j' \Omega + E'_{ij} \pi + \varepsilon_{ij})$$

Dado que la regresión con una variable dependiente binaria modela la probabilidad de que $Y = 1$, el modelo probit establece una relación no lineal entre las variables independientes y la variable dependiente. Este enfoque garantiza que los valores estimados se mantengan en el intervalo $[0, 1]$, ya que ajusta una función de distribución normal acumulada a los datos. En este sentido, también se derivan los efectos marginales a partir de los coeficientes estimados, con el objetivo de analizar cómo un cambio en las variables explicativas se asocia con la variación en la probabilidad de ocurrencia del evento de interés (Stock & Watson, 2012).

Tomando en cuenta que se seleccionó un modelo probit para la forma de la regresión lineal planteada, es necesario establecer el método más conveniente para estimar sus parámetros: el de máxima verosimilitud. Este método calcula la probabilidad de ocurrencia de una muestra en una población, en otras palabras, busca encontrar la distribución que se aproxima más a la distribución de los datos. La manera en la que calcula es mediante la multiplicación de las probabilidades cada individuo (x_i) en la muestra (Wooldridge, 2019).

Si se otorga un valor inicial de x_0 , la probabilidad conjunta se puede observar como

$$f(x_1)f(x_2) \dots f(x_n) = Pr(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (5)$$

$$f(x_1)f(x_2) \dots f(x_n) = \prod_t^T f(x_t) \quad (6)$$

Cuando la función de densidad depende de los parámetros θ , se transforma en la función de verosimilitud.

$$L(\theta|x) = P(x|\theta) \quad (7)$$

$$L(\theta|x) = P(x_1|\theta) * P(x_2|\theta) * ... * P(x_n|\theta) \quad (8)$$

De esta manera, se maximiza la probabilidad de obtener la distribución de la muestra a través de un estimador $\hat{\theta}$ conocido como estimador de máxima verosimilitud. Para obtenerlo, se derivan las ecuaciones del logaritmo de la función de verosimilitud respecto a cada coeficiente, lo que permite identificar las condiciones bajo las cuales dicha función alcanza su valor máximo.

$$L = \ln L = \sum_{t=1}^T f(x_t) \quad (9)$$

El estimador de máxima verosimilitud cuenta con tres propiedades:

1. Asintóticamente normal: los errores se distribuyen de manera normal cuando la muestra tiende a infinito o mientras más se aproxime a la población.
2. Eficiencia asintótica: en muestras grandes, la varianza del EMV es menor.
3. Consistencia: converge en probabilidad. Cuanto más crezca la muestra el estimador MV, más se aproxima al parámetro poblacional.

$$\hat{\theta} \xrightarrow{p} \theta \quad (10)$$

Para estimar los parámetros de máxima verosimilitud, se basa en el supuesto de que los datos son independientes e idénticamente distribuidos, lo que implica que cada observación es diferente de las demás observaciones y sigue la misma distribución (Wooldridge, 2019).

4.3. Datos anidados

Dado que los datos obtenidos del INEVAL corresponden a información escolar, es importante considerar su naturaleza anidada. En el contexto educativo, los padres tienen la libertad de elegir la institución en la que matriculan a sus hijos, lo que genera una dinámica que conduce a la correlación de los datos dentro de cada escuela. Esta correlación implica que los errores no son independientes, lo cual puede introducir sesgos en los estimadores. En otras palabras, la información proporcionada por un estudiante i que asiste a la escuela j podría ser similar a la de otro estudiante m que también pertenece a la misma institución j .

Este escenario sugiere que el modelo enfrenta un problema de datos anidados, lo que puede sesgar los resultados debido a la falta de independencia entre las observaciones pertenecientes al mismo clúster (escuela). Al compartir un entorno común, las observaciones dentro de una misma institución educativa tienden a presentar características similares, lo que puede generar correlación entre los errores y afectar la validez de los estimadores. Es fundamental destacar que las observaciones cercanas geográficamente tienden a comportarse de manera similar, generando así dos problemas potenciales en el modelo.

El primer problema identificado radica en la correlación de los errores estándar, lo que podría resultar en inferencias poco confiables, afectando tanto a los intervalos de confianza como a los p-valores calculados. Para abordar esta situación, se propone la implementación de errores clúster, un método que estima los errores tomando en cuenta que los estudiantes se agrupan por escuelas. Este enfoque genera clústers o agrupaciones de datos, donde, aunque las observaciones dentro de cada clúster están correlacionadas, los errores son tratados como independientes entre clústeres. Es importante destacar que los errores clúster modelizan la varianza del error del modelo entre clústeres, y no dentro de cada clúster (Cebolla, 2013).

En cuanto al segundo problema, que implica el sesgo de los estimadores y la posible distorsión de los resultados, se propone abordarlo mediante la introducción de efectos fijos. Estos efectos fijos consisten en variables

dicotómicas que capturan las características específicas de la escuela que no son observables.

$$P(Ansiedad_{ij} = 1|X) = \theta(\beta_1 Isec_{ij} + C'_{ij} \alpha + D_{ij}' \Omega + E'_{ij} \pi + \lambda_j + \varepsilon_{ij}) \quad (11)$$

Donde el error del modelo es $u_i = \lambda_j + \varepsilon_i$; λ_j son las características propias e irrepetibles de cada escuela (no observables), y ε_i son los *shocks* aleatorios.

$$\widehat{\beta}_1 = \frac{\text{Cov}(x_1, Y)}{\text{Var}x_1} - \widehat{\beta}_2 \frac{\text{Cov}(x_1, x_2)}{\text{Var}x_1} - \widehat{\rho}_1 \frac{\text{Cov}(x_1, \lambda_j)}{\text{Var}x_1} \quad (12)$$

Como se indicó previamente, los efectos fijos se presentan como variables dicotómicas que encapsulan las características intrínsecas e inobservables de las escuelas, incorporándolas al modelo de regresión. Esto conlleva a que los estimadores resultantes sean netos de la correlación entre la variable de interés y las características exclusivas de cada escuela, permitiendo así una estimación más precisa.

Tomando en cuenta los problemas anteriormente descritos el modelo econométrico, se transforma e incluye el índice socioeconómico ($Isec_{ij}$) y los vectores de características del individuo C'_{ij} , escuela D_{ij}' y hogar E'_{ij} , además de un vector de variables dicotómicas por escuela para capturar los efectos fijos, junto con el error del modelo.

$$P(Ansiedad_{ij} = 1|X) = \theta(\beta_1 Isec_{ij} + C'_{ij} \alpha + D_{ij}' \Omega + E'_{ij} \pi + \lambda_j + \varepsilon_{ij}) \quad (13)$$

4.4. Descripción de las variables

Para recapitular de manera precisa la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad, es crucial seleccionar cuidadosamente las variables, tanto la dependiente y las demás variables de control. A continuación, se presenta la estadística descriptiva de las variables utilizadas en el modelo.

Tabla 1. Estadística descriptiva de la variable dependiente (ansiedad)

Respuesta original	Codificación binaria	Porcentaje (%)
Nunca	0 = No percibe ansiedad	46,35
Casi siempre	1 = Percibe ansiedad	47,29
Siempre	1 = Percibe ansiedad	6,36
Total percibe ansiedad	1	53,65

Fuente: INEVAL

Elaboración: autor

Para la creación de la variable dependiente, se recopiló información a partir de la pregunta formulada por el INEVAL en la base de datos de factores asociados al estudiante. Esta pregunta indaga a los estudiantes sobre la frecuencia con la que han experimentado nerviosismo, ansiedad o nervios intensos, clasificándolos en dos categorías: aquellos que respondieron «nunca», indicando la ausencia de percepción de ansiedad, y aquellos que respondieron «casi siempre» y «siempre», señalando una percepción de ansiedad.

En cuanto al índice socioeconómico, que clasifica a los individuos en función de variables como servicios del hogar, nivel de educación y bienes del hogar, se observaron inicialmente valores en el rango de -2,39 a 2,26. Para facilitar la interpretación, se llevó a cabo un proceso de reescalado, ajustando los valores para que se sitúen en el intervalo de 0 a 1.

Tabla 2. Variables independientes

ISEC		
Variable	Descripción	Estadística
ISEC	Índice que caracteriza los individuos a través de un conjunto de variables:	Promedio: 0,45 Mínimo:0 Máximo:1
	•Servicios del hogar	
	•Nivel de educación de los padres	
	•Bienes del hogar	
Características del individuo (C´)		
Mujer	0: hombre	52,03 %
	1: mujer	47,97 %
Minorías étnicas	0: mestizo/blanco	83,38 %
	1: rango (afroecuatorianos, indígenas, montubios)	16,62 %
Repite año el estudiante	0: no repite	97,27 %
	1: sí repite	2,73 %
Incapacidad de resolución de problemas	0: no	14,77 %
	1: sí	85,23 %
Características de la escuela (D´)		
Apoyo académico	0: resto; 1: nunca	6,86 %
	0: resto; 1: casi siempre	27,51 %
	0:resto; 1: siempre	65,64 %
Los maestros se molestan en la clase	0: no	54,84 %
	1: sí	45,16 %
Tus compañeros te amenazan	0: no	91,31 %
	1: sí	8,69 %
Características del Hogar (E´)		
Jefe del hogar	0: resto; 1: madre	28,74 %
	0: resto; 1: padre	67,02 %
	0: resto; 1: otros	4,24 %
Ayuda de los padres en tareas	0: no	41,27 %
	1: sí	58,73 %

Fuente: INEVAL**Elaboración:** autor

En el caso de las variables de control, estas se distribuirán en diversos vectores. En el vector *individuo*, se incluirán variables como el género, pertenencia a minorías étnicas, repetición de año académico y la percepción de incapacidad para resolver problemas, medida mediante la pregunta: «¿Consideras que tienes problemas y no puedes resolverlos?».

Asimismo, se incorpora el vector *características de la escuela*, que incorpora variables tales como el nivel de apoyo académico percibido por parte de los profesores, la percepción de molestias por parte de los profesores durante las clases y la identificación de casos de acoso escolar. Finalmente, las variables de control se integran también en el vector de características del hogar, que abarca aspectos como la figura que ejerce la jefatura en el hogar y el nivel de apoyo proporcionado por los padres en las tareas de sus hijos.

El objetivo principal es evaluar aspectos como la significancia del estimador de interés y su estabilidad en cuanto a la magnitud signo. Para ello se realiza cuatro modelos. El primero estima una regresión entre el índice socioeconómico y la ansiedad, corregida por efectos fijos y errores clúster. En el segundo modelo, se incluye las variables del modelo 1 y se agrega el vector de características individuales. El tercero incorpora las variables del modelo 2 y agrega el vector de características de la escuela. Finalmente, en el cuarto, se incluyen las variables del modelo 3, añadiendo el vector de características del hogar.

Tabla 3. Salida del modelo

Variable dependiente: ansiedad				
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
Efectos marginales				
ISEC	-0,174*	-0,176*	-0,204**	-0,207**
	(0,0909)	(0,0905)	(0,0891)	(0,0897)
Mujer		-0,0246	-0,0140	-0,0134
		(0,0185)	(0,0188)	(0,0189)
Minorías		-0,0261	-0,0185	-0,0190
		(0,0338)	(0,0333)	(0,0330)
Repite		0,118*	0,115*	0,120*
		(0,0679)	(0,0663)	(0,0661)
Problemas		0,0986***	0,0796***	0,0798***
		(0,0299)	(0,0288)	(0,0289)
Apoyo: nunca				
Apoyo: casi siempre			0,0247	0,0217
			(0,0420)	(0,0417)
Apoyo: siempre			-0,0523	-0,0558
			(0,0412)	(0,0411)
Profesor se molesta			0,108***	0,108***
			(0,0204)	(0,0204)
Compañeros amenazan			0,189***	0,190***
			(0,0399)	(0,0399)
Jefe de hogar: madre				
Jefe de hogar: padre				0,0395*
				(0,0221)
Jefe de hogar: otros				0,0283
				(0,0635)
Ayuda de padres en tareas				-0,00565
				(0,0200)
Efectos fijos	SI	SI	SI	SI
constante	0,601***	0,377**	0,186	0,148
Pseudo R2	0,0790	0,0844	0,1080	0,1085
Observaciones	2.677	2.677	2.677	2.677

Fuente: INEVAL**Elaboración:** autor

Como se puede observar, el coeficiente es estable. A medida que se introducen los distintos vectores, no existe un cambio significativo en los efectos marginales y en los errores estándar. De igual forma, con la introducción de los vectores, el estimador del modelo aumenta su significancia a un 5 %.

4.5. Pruebas posestimación y capacidad de discriminación del modelo

Las pruebas de posestimación tienen como objetivo analizar la robustez y la capacidad discriminativa del modelo. Como se ha descrito anteriormente, la intención de estas pruebas es determinar si la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad se mantiene negativa con diferentes métodos de estimación. Se utilizaron tanto métodos probabilísticos con distribuciones acumuladas, como Probit y Logit, así como estimaciones a partir de una regresión lineal con mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Como se puede observar, la relación se mantiene constante, los errores estándar son similares en las distintas formas de estimar el modelo y los estimadores son significativos al 5 %.

Tabla 4. Comparación de modelos

Variable dependiente: ansiedad			
	Probit	Logit	MCO
	Efectos marginales	Efectos marginales	
ISEC	-0,183**	-0,184**	-0,184**
	(0,0792)	(0,0792)	(0,0822)
	[-0.382; -0.0311]	[-0.393; -0.0323]	[-0.346; -0.0221]
Vector Individuo	Sí	Sí	Sí
Vector Escuela	Sí	Sí	Sí
Vector Hogar	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos	Sí	Sí	Sí
Constante	0,148	0,238	0,565***
Pseudo-R2	0,1085	0,1082	0,086
Observaciones	2.677	2.677	2.677

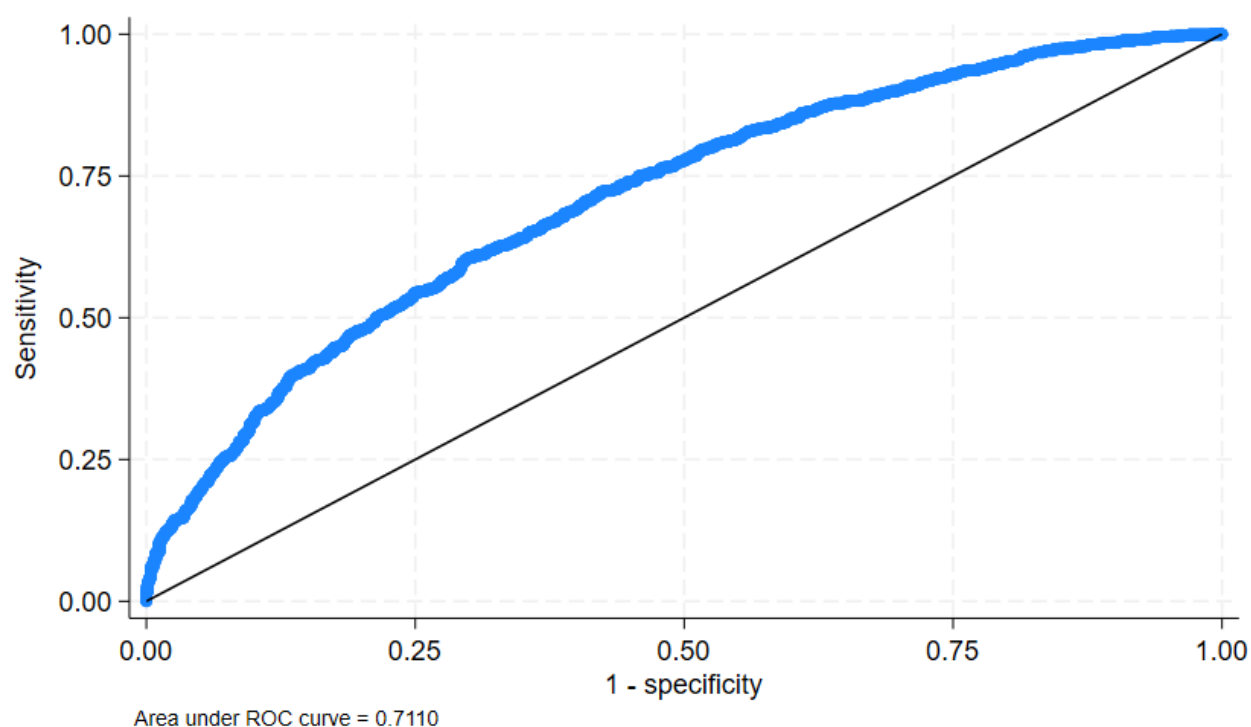
Fuente: INEVAL

Elaboración: autor

Nota: entre paréntesis se presentan los errores estándar y entre corchetes los intervalos de confianza.

Para analizar la capacidad de discriminación del modelo, se realiza la prueba ROC-AUC. En la curva ROC, el eje x representa la tasa de falsos positivos ($1 - \text{especificidad}$) y el eje y representa la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad). El área bajo la curva (AUC) explica la capacidad discriminatoria del modelo; en este caso, con un AUC de 0,71, el modelo demuestra una capacidad discriminativa mejor que la del azar.

Figura 7. Curva ROC-AUC



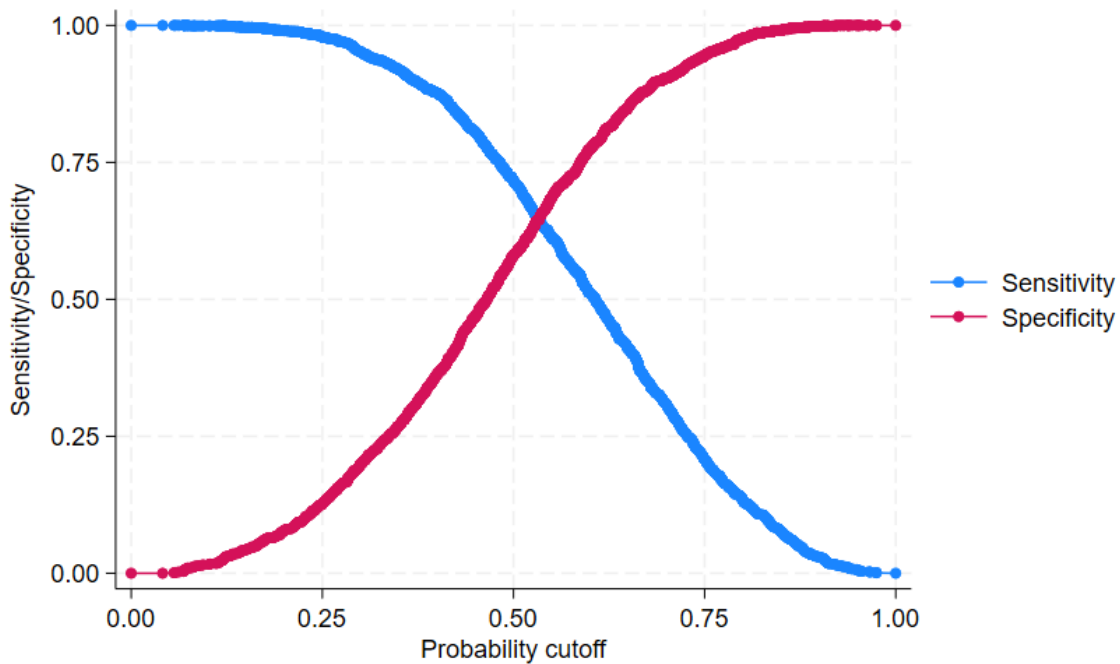
Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023)

4.5.1. Matriz de Confusión

De igual forma se realiza la matriz de confusión. Para esto se analiza el punto de corte a partir de la identificación de la probabilidad en la que se cruzan la curva de sensibilidad y especificidad. En la figura 8, se observa que la probabilidad de corte es de 0,52. Posteriormente, se calcula la matriz de confusión para obtener la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad), la tasa de verdaderos negativos (especificidad) y los datos clasificados correctamente. Como se evidencia en la figura 9, la sensibilidad del modelo es del 71,66 %, la

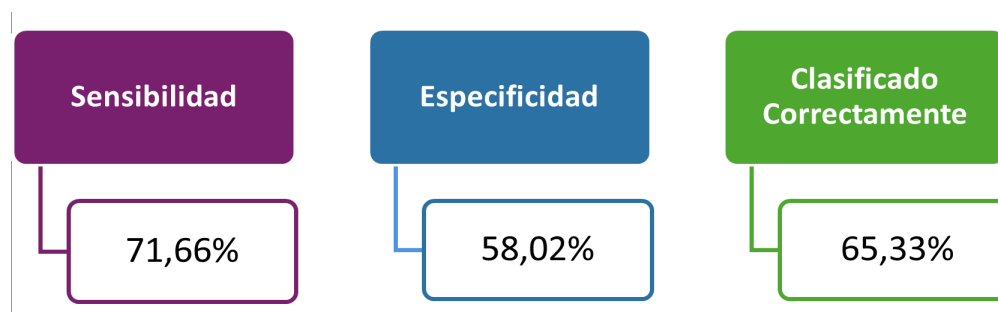
especificidad es del 58,02 %, y los datos clasificados correctamente son el 65,33 %. En otras palabras, de cada 100 estudiantes, el modelo discrimina correctamente a 65 en términos de si perciben o no tener ansiedad.

Figura 8. Probabilidad de corte



Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023)

Figura 9. Matriz de confusión



Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023)

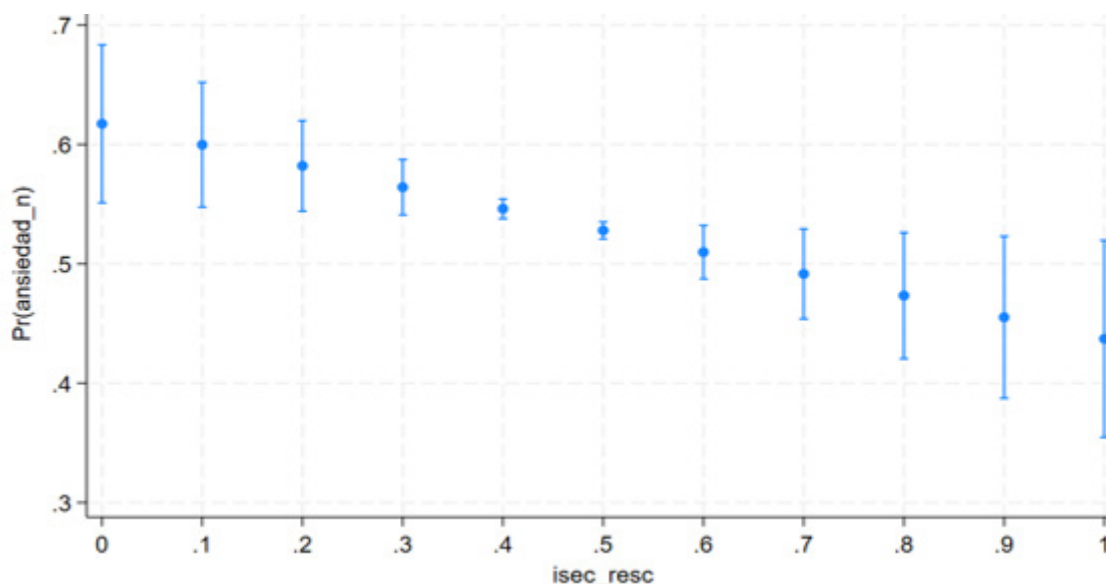
4.6. Análisis de resultados

En esta sección se muestran los resultados del modelo final para observar la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad en estudiantes de 4to EGB. Por un aumento de un punto del ISEC, se relaciona con una disminución del 20,70 % en la probabilidad de experimentar ansiedad, en promedio. Este hallazgo sugiere una asociación negativa y significativa entre el ISEC y la probabilidad de padecer ansiedad. Dichos resultados destacan la importancia del factor socioeconómico en la salud mental.

La figura 10 muestra la asociación entre la probabilidad de percibir ansiedad, desagregada por los distintos niveles del índice socioeconómico (ISEC). Los individuos pertenecientes a los estratos más bajos del ISEC presentan una probabilidad significativamente mayor de experimentar ansiedad en comparación con aquellos con un índice socioeconómico más alto. No obstante, también se evidencia que los estudiantes de niveles socioeconómicos elevados no están exentos de ansiedad, aunque su probabilidad es menor.

Para ilustrar, si se considera a un individuo con un ISEC de 0.1, la probabilidad de percibir ansiedad es del 60 %, mientras que, para un individuo con un ISEC de 0.9, la probabilidad de percibir ansiedad es de 45 %. Estos resultados ofrecen información valiosa para comprender y analizar la ansiedad en diversos contextos socioeconómicos, ya que muestran que, si bien los estudiantes más pobres tienen una mayor probabilidad de padecer ansiedad, esta también está presente en estudiantes con mayor riqueza, aunque en menores niveles.

Figura 10. Efectos marginales del ISEC desagregado en la probabilidad de percibir ansiedad



Fuente: Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023)

Este hallazgo puede respaldarse teóricamente mediante tres argumentos. Los dos primeros estarán respaldados por la teoría de la privación absoluta, donde la menor disponibilidad de recursos, asociada a pertenecer a estratos sociales bajos, limita o priva a las familias la posibilidad de contar con recursos para cubrir sus necesidades básicas como, por ejemplo, la salud, educación y alimentación. La falta de certeza sobre cuándo se podrá acceder a alimentos o recibir tratamiento médico contribuye al malestar en el individuo. Esta incertidumbre puede generar niveles elevados de estrés, aumentando así la probabilidad de percibir ansiedad (Reardon et al., 2019).

El segundo argumento que sustenta la relación entre el índice socioeconómico y la ansiedad es la violencia y el crimen. Esto se debe a que individuos con niveles socioeconómicos más bajos tienen mayores probabilidades de estar expuestos a situaciones violentas y actos criminales, tales como la presencia de robos, delitos violentos o violencia intrafamiliar. Estas experiencias negativas impactan de manera significativa en el bienestar emocional, aumentando las probabilidades de padecer ansiedad (Ridley et al., 2020).

El tercer argumento se fundamenta en la teoría de la privación relativa y aborda la confianza individual. Los niños de niveles socioeconómicos bajos, al compararse con hogares que disponen de mayores recursos, pueden percibirse en una situación de inferioridad en términos de poder adquisitivo, lo cual afectaría negativamente su bienestar emocional y podría desencadenar síntomas de ansiedad (Brandts et al., 2016).

5. CONCLUSIONES

La presente investigación confirma la hipótesis planteada, que sostiene una asociación inversa entre mayores niveles socioeconómicos y una menor probabilidad de percibir ansiedad. Los resultados revelan que un aumento de un punto en el índice socioeconómico se traduce en una disminución del 20,7 % en la probabilidad de experimentar ansiedad. No obstante, la demostración matemática y el respaldo teórico subrayan que el problema de la ansiedad persiste en todos los puntos del índice socioeconómico.

Se identifica que, en los niveles más bajos de este índice, las probabilidades de percibir ansiedad son más elevadas, respaldando así la teoría de la privación absoluta, la cual explica que el malestar emocional surge debido a la carencia de recursos para cubrir necesidades básicas. Además, se evidencia que, incluso en niveles socioeconómicos que sí tienen cubiertas estas necesidades básicas, la ansiedad puede manifestarse. Esta relación encuentra respaldo en la teoría de la privación relativa, que se centra en la comparación social y la sensación de desventaja frente a los pares. En resumen, a pesar de que un incremento en un punto en el índice socioeconómico se asocia con una disminución en la probabilidad de percibir ansiedad, es evidente que esta probabilidad estará presente en todos los niveles socioeconómicos.

6. RECOMENDACIONES

En base a los resultados de la investigación, se proponen las siguientes recomendaciones. En el ámbito de las políticas públicas, se sugiere la implementación de programas de capacitación dirigidos a los docentes con el objetivo de que puedan reconocer los síntomas de ansiedad y derivar a los estudiantes a los departamentos de consejería (DECE)

correspondientes (Minahan, 2023). Esta capacitación debería enfocarse especialmente en escuelas ubicadas en zonas con un índice socioeconómico más bajo.

En cuanto a futuras investigaciones, resulta crucial emplear bases de datos que permitan explorar el problema de la ansiedad en diversos niveles académicos. Asimismo, se sugiere llevar a cabo investigaciones comparativas a nivel latinoamericano con el fin de contrastar los resultados y obtener una comprensión más completa y contextualizada de este fenómeno.

BIBLIOGRAFÍA

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed.). American Psychiatric Press.
- Bagwell, C. L., Newcomb, A. F., & Bukowski, W. M. (1998). Preadolescent Friendship and Peer Rejection as Predictors of Adult Adjustment. *Child Development*, 69(1), 140–153.
- Bessone, G., Rao, F., Schilbach, H., Schofield, M., & Toma, M. (2020). The Economic Consequences of Increasing Sleep Among the Urban Poor (NBER Working Paper No. 26746). *National Bureau of Economic Research*. <https://www.nber.org/papers/w26746>
- Boer, F., Markus, M. T., Maingay, R., Lindhout, I. E., Borst, S. R., & Hoogendijk, T. H. (2002). Negative Life Events of Anxiety Disordered Children: Bad Fortune, Vulnerability, or Reporter Bias? *Child Psychiatry & Human Development*, 32, 187–199.
- Bowlby, J. (1988). *A Secure Base: Clinical Applications of Attachment Theory*. Tavistock-Routledge.
- Brandts, L., Bosma, H., Simons, A., Groffen, D., & van den Akker, M. (2016). The Socioeconomic Roots of Shame and Perceptions of Social Inadequacy. *MaRBLLe Research Papers*. <https://doi.org/10.26481/marble.2014.v2.318>
- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological Models of Human Development. *International Encyclopedia of Education*, 3(2), 37–43.
- Cebolla, H. (2013). *Introducción al análisis multinivel*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Cole, D., Peeke, L., Martin, J., Truglio, R., & Seroczynski, A. D. (1998). A Longitudinal Look at the Relation Between Depression and Anxiety in Children and Adolescents. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66, 451–460.
- Collins, J., Morduch, S., Rutherford, S., & Ruthven, O. (2009). *Portfolios of the Poor: How the World's Poor Live on \$2 a Day*. Princeton University Press.
- Compas, B. E., Connor-Smith, J. K., Saltzman, H., Thomsen, A. H., & Wadsworth, M. E. (2001). Coping with Stress During Childhood and Adolescence:

- Problems, Progress, and Potential in Theory and Research. *Psychological Bulletin*, 127(1), 87–127.
- Conger, R. D., Conger, K. J., & Martin, M. J. (2010). Socioeconomic Status, Family Processes, and Individual Development. *Journal of Marriage and Family*, 72(3), 685–704.
- Costello, E. J., Mustillo, S., Erkanli, A., Keeler, G., & Angold, A. (2003). Prevalence and Development of Psychiatric Disorders in Childhood and Adolescence. *Archives of General Psychiatry*, 60, 837–844.
- Cunradi, C., Caetano, R., Clark, C., & Schafer, J. (2000). Neighborhood Poverty as a Predictor of Intimate Partner Violence Among White, Black, and Hispanic Couples in The United States: A Multilevel Analysis. *Annals of Epidemiology*, 10, 297–308.
- Dadds, M. R., Barrett, P. M., Rapee, R. M., & Ryan, S. (1996). Family Processes and Child Anxiety and Aggression: An Observational Study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 24, 715–734.
- Donovan, C. L., & Spence, S. H. (2000). Prevention of Childhood Anxiety Disorders. *Clinical Psychology Review*, 20, 509–531.
- Dugas, M. J., & Ladouceur, R. (2000). Targeting Intolerance of Uncertainty in Two Types of Worry. *Behavior Modification*, 24, 635–657.
- Dumas, J. E., LaFreniere, P. J., & Serketich, W. J. (1995). Balance of Power: A Transactional Analysis of Control in Mother-Child Dyads Involving Socially Competent, Aggressive, and Anxious Children. *Journal of Abnormal Psychology*, 104, 104–113.
- Ehmke, R. (2023). *How Does Anxiety Affect Kids in School?* Child Mind Institute. <https://childmind.org/article/classroom-anxiety-in-children/>
- Ezpeleta, L., Keeler, G., Alaatin, E., Costello, J., & Angold, A. (2001). Epidemiology of Psychiatric Disability in Childhood and Adolescence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 901–914.
- Gerull, F. C., & Rapee, R. M. (2002). Mother Knows Best: The Effects of Maternal Modeling on the Acquisition of Fear and Avoidance in Toddlers. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 169–178.

- Goodwin, R. D., Fergusson, D. M., & Horwood, L. J. (2004). Early Anxious/Withdrawn Behaviours Predict Later Internalizing Disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 874–883.
- Graczyk, P. A., Connolly, S. D., & Corapci, F. (2010). Anxiety Disorders in Children and Adolescents: Theory, Treatment, and Prevention. En *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (pp. 1-38). John Wiley & Sons, Inc.
- Hanie, E. H., & Stanard, R. P. (2009). Students With Anxiety: The Role of the Professional School Counselor. *GSCA Journal*, 16(1), 49–54.
- Hollingshead, A., & Redlich, F. C. (1958). *Social Class and Mental Illness: A Community Study*. John Wiley. https://digitalcommons.lesley.edu/education_dissertations/209
- IHME. (2020). *Global Burden of Disease*, procesado por Our World in Data. Base de datos: “Ages 5–14.” Institute for Health Metrics and Evaluation.
- INEVAL. (2023). *Ser Estudiante*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Kagan, J. (1997). Temperament and the Reactions to Unfamiliarity. *Child Development*, 68, 139–143.
- Kessler, R. C., Amminger, G. P., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Lee, S., & Üstün, T. B. (2007). Age of Onset of Mental Disorders: A Review of Recent Literature. *Current Opinion in Psychiatry*, 20(4), 359–364. <https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e32816ebc8c>
- Ladin, K., Daniels, N., & Kawachi, I. (2009). Exploring the Relationship Between Absolute and Relative Position and Late-Life Depression: Evidence From 10 European Countries. *The Gerontologist*, 50(1), 48–59. <https://doi.org/10.1093/geront/gnp065>
- Layte, R. (2011). Income Inequality and Mental Health: A Causal Review. *European Sociological Review*, 27(4), 498–511. <https://doi.org/10.1093/esr/jcq014>
- Marmot, M. (2005). Social Determinants of Health Inequalities. *The Lancet*, 365, 1099–1104. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6)
- Minahan, J. (2023). A Qualitative Study of Teachers’ Knowledge of Anxiety and their Feelings of Preparedness to Support Students with Anxiety. *Educational Studies Dissertations*, 209.

- Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2014). *Medidas de pobreza: conceptualización y alcance*. Coordinación General de Gestión del Conocimiento, Dirección de Investigación y Análisis.
- Muris, P., Merkelbach, H., & Merckelbach, H. (2008). A 25-Year Review of Research on Childhood Anxiety Disorders. *Journal of Child and Family Studies*, 18(4), 388–395.
- National Scientific Council on the Developing Child. (2015). *Supportive Relationships and Active Skill-Building Strengthen the Foundations of Resilience* (Working Paper No. 13). <https://developingchild.harvard.edu/resources/wp13/>
- Ochi, M., Fujiwara, T., Mizuki, R., & Kawakami, N. (2014). Association of Socioeconomic Status in Childhood with Major Depression and Generalized Anxiety Disorder. Results from the World Mental Health Japan Survey 2002-2006. *BMC Public Health*, 14, 359. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-359>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Salud mental del adolescente*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Trastornos mentales*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Trastornos de ansiedad*. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders#:~:text=Se%20calcula%20que%20un%204,los%20trastornos%20mentales%20\(1](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders#:~:text=Se%20calcula%20que%20un%204,los%20trastornos%20mentales%20(1)
- Our World in Data. (2024). *Anxiety disorders prevalence*. <https://ourworldindata.org/grapher/anxiety-disorders-prevalence>
- Pérez-Truglia, R. (2020). The Effects of Income Transparency on Wellbeing: Evidence From a Natural Experiment. *American Economic Review*, 110, 1019–1054. <https://doi.org/10.1257/aer.20160256>
- Rapee, R. M., Schniering, C. A., & Hudson, J. L. (2009). Anxiety Disorders During Childhood and Adolescence: Origins and Treatment. *Annual Review of Clinical Psychology*, 5, 311–341. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.032408.153628>

- Reardon, T., Harvey, K., & Creswell, C. (2019). Seeking and Accessing Professional Support for Child Anxiety in a Community Sample. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s00787-019-01388-4>
- Reiss, F., Meyrose, A. K., Otto, C., Lampert, T., Klasen, F., & Ravens-Sieberer, U. (2019). Socioeconomic Status, Stressful Life Situations and Mental Health Problems in Children and Adolescents: Results of the German BELLA Cohort-Study. *PloS one*, 14(3), e0213700. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213700>
- Reiss, S., & McNally, R. J. (1985). The Expectancy Model of Fear. En S. Reiss & R. R. Bootzin (Eds.), *Theoretical issues in behavior therapy* (pp. 107–121). Academic Press.
- Reiss, S. (1991). Expectancy Models of Fear, Anxiety, and Panic. *Clinical Psychology Review*, 11, 141–153.
- Ridley, M., Schilbach, F., Patel, V., & Rahman, A. (2020). The Causal Relationship Between Poverty and Common Mental Illnesses. *Science*, 370(6522), eaay0214. <https://doi.org/10.1126/science.aay0214>
- Rubin, K. H., Burgess, K. B., Kennedy, A. E., & Stewart, S. L. (2003). Social Withdrawal in Childhood. En E. J. Mash & R. A. Barkley (Eds.), *Child psychopathology* (2nd ed., pp. 372–408). Guilford Press.
- Ruiz Sancho, A. M., & Lago Pita, B. (2005). Trastornos de ansiedad en la infancia y en la adolescencia. En AEPap (Ed.), *Curso de Actualización Pediatría 2005* (pp. 265–280). Exlibris Ediciones.
- Salami, T. K., & Walker, R. L. (2013). Socioeconomic Status and Symptoms of Depression and Anxiety in African American College Students: The Mediating Role of Hopelessness. *Journal of Black Psychology*, 40(3), 275–290.
- Saranson, B. (2006). *Ansiedad, miedos y fobias en niños y adolescentes*. Editorial Dykinson.
- Schoen, C., Davis, K., How, S., & Schoenbaum, S. (2006). U.S. Health System Performance: A National Scorecard. *Health Affairs Web Exclusive*, w457–w475.
- Scott, K. M., Lim, C., Al-Hamzawi, A., et al. (2016). Association of mental disorders with subsequent chronic physical conditions: World Mental Health surveys from seventeen countries. *JAMA Psychiatry*, 73, 150–158. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.2688>

- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. https://indigenasdelperu.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/desarrollo_y_libertad_-_amartya_sen.pdf
- Sharkey, P., Besbris, M., & Friedson, M. (2016). In D. Brady & L. M. Burton (Eds.), *The Oxford Handbook of the Social Science of Poverty*. Oxford University Press.
- Spence, S. H. (2001). Prevention Strategies. En M. Vasey & M. R. Dadds (Eds.), *The Developmental Psychopathology of Anxiety* (pp. 325–341). Oxford University Press.
- Spence, S. H., Donovan, C., & Brechman-Toussaint, M. (2000). The Treatment of Childhood Social Phobia: The Effectiveness of a Social Skills Based, Cognitive-Behavioral Intervention, With and Without Parental Involvement. *Journal of Clinical Child Psychology*, 41, 713–726.
- Stock, J., & Watson, M. (2012). *Introducción a la econometría*. Pearson Educación.
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration. (2014). *Risk and protective factors*. <https://store.samhsa.gov/product/Risk-and-Protective-Factors/SMA14-4886>
- U.S. Department of Education. (2021). *Supporting Child and Student Social, Emotional, Behavioral, and Mental Health Needs: A Report of the U.S. Department of Education*. <https://www2.ed.gov/documents/press-releases/supporting-child-student-social-emotional-behavioral-mental-health.pdf>
- Vine, M., Vander Stoep, A., Bell, J., Rhew, I. C., Gudmundsen, G., & McCauley, E. (2012). Associations Between Household and Neighborhood Income and Anxiety Symptoms in Young Adolescents. *Depression and Anxiety*, 00, 1–9.
- Waas, G. A., & Graczyk, P. A. (2000). Child Behaviors Leading to Peer Rejection: A View from the Peer Group. *Child Study Journal*, 29(4), 291–306.
- Wellcome Global Monitor. (2021). “Share – Question: mh7a – Have Been Anxious/Depressed – Answer: Yes – Gender: All – Age Group: All” (base de datos). Procesado por *Our World in Data*.
- Werner, E. E. (1995). Resilience in Development. *Current Directions in Psychological Science*, 4, 81–85. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10772327>

- Williams, D. R. (1990). Socioeconomic Differentials in Health: A Review and Redirection. *Social Psychology Quarterly*, 53(2), 81–99. <https://doi.org/10.2307/2786672>
- Wooldridge, J. M. (2019). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (2nd ed.). MIT Press.
- Yancey, A. K., Siegel, J. M., & McDaniel, K. L. (2002). Role Models, Ethnic Identity, and Health-Risk Behaviors in Urban Adolescents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 156, 55–61.
- Yitzhaki, S. (1979). Relative Deprivation and the Gini Coefficient. *The Quarterly Journal of Economics*, 93(2), 321–324.
- Zhu, Y., Chen, X., Zhao, H., Chen, M., Tian, Y., Liu, C., Han, Z., Lin, X., Qiu, J., Xue, G., Shu, H., & Qin, S. (2019). Parental Anxiety and Children's Cortisol Awakening Response: A Moderated Mediation Model of Socioeconomic Status and Child Anxiety. *Psychoneuroendocrinology*, 103, 96–103. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.01.008>

ANEXOS

Anexo A. Unión base FA del estudiante y Micro

Base Micro/Base Factores asociados con los estudiantes
Código unitario del estudiante
Código unitario de la institución
Sexo del estudiante
Autoidentificación étnica
Si el estudiante repite el año
Poca resolución a sus problemas
Apoyo académico
Compañeros amenazan
Los profesores se molestan con el estudiante compañeros amenazan
Los profesores se molestan con el estudiante

Fuente: INEVAL (2023), adaptado

Anexo B. Base final

Base final
Código unitario del estudiante
Código unitario de la institución
Sexo del estudiante
Autoidentificación étnica
Si el estudiante repite el año
Poca resolución a sus problemas
Apoyo académico
Compañeros amenazan
Los profesores se molestan con el estudiante
Grado del estudiante
Jefe del hogar
Si los padres le ayudan con las tareas

Fuente: INEVAL (2023), adaptado