



ARTÍCULOS

La implementación de la Nueva Escuela Mexicana en condiciones socioeconómicas adversas: estudio de caso en El Pilar, Michoacán
William Antonio Colorado González y Antonio Favila Tello

Análisis de los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos de largo plazo en el periodo de 2007 a 2022.
Violeta Catalina Martínez Juárez y Christopher Cernichiaro Reyna

Salario, desigualdad y pobreza en México, 2018-2024
Henio Millán Valenzuela

Frenkel – Rapeti: propuesta para una política monetaria antiinflacionario. Comparación entre México y China, 1990 – 2023
Kevin Leonardo Justo Olvera y Alexis Emanuel García Patiño

Desempeño de la Curva Ambiental de Kuznets y la huella ecológica en los países del G7, BRICS y México, 1990-2022.
Enrique Guardado Ibarra y Felipe Cruz Díaz

Factores Empresariales Generadores de Ventajas Competitivas en la Industria Aeroespacial ubicada en Chihuahua México
Lizet Manzo Martínez, María Aline Manzo Martínez y Juan José Ortiz Villegas

Principales determinantes de la desigualdad de ingresos en México. Un análisis econométrico
Mario Gómez Aguirre, Héctor Alfonso Ham Aguilar y José Carlos Rodríguez

Economic openness and growth: a panel data analysis for Latin America, 1990-2020
Plinio Hernández Barriga y Rigoberto Rodríguez Guzmán

Crecimiento económico, competitividad y tecnología y su incidencia en el deterioro ambiental. Un estudio econométrico para América Latina
Daniela Valenzuela-Carreño y César Lenin Navarro-Chávez

ENSAYOS Y RESEÑAS

Social, Economic, Environmental and Cultural Approach
Francisco Javier Compeán Guzmán y Jorge Luis Compeán Aguirre

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Dra. Yarábí Ávila González
Rectora

D.C.E. Javier Cervantes Rodríguez
Secretario General

Dr. Antonio Ramos Paz
Secretario Académico

Dr. José César Macedo Villegas
Secretario Administrativo

Dr. Miguel Ángel Villa Álvarez
Secretario de Difusión Cultural y Extensión Universitaria

C.P. Enrique Eduardo Román García
Tesorero

Dr. Jaime Espino Valencia
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Dante Ariel Ayala Ortiz
Coordinador General de Estudios de Posgrado

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Dra. América Ivonne Zamora Torres
Directora

Dr. Plinio Hernández Barriga
Secretario Académico

C.P. Miriam López Romero
Secretaria Administrativa

La Revista Nicolaita de Estudios Económicos es una publicación semestral arbitrada que busca impulsar la difusión de la ciencia económica y editada por el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Cuenta con los números de registro internacional ISSN (Print): 1870-5464 e ISSN (On-line): 2007-9877. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales ni de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Dirección: Edificio ININEE, Ciudad Universitaria, Morelia Michoacán, México. Teléfono +52 (443) 316-5131.
Correo electrónico: rnee.publicaciones@umich.mx Página web: <http://rnee.umich.mx/>

RNEE



Revista Nicolaita de Estudios Económicos
Nueva Época

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales

Vol. XX, Núm 2, 2025

ISSN (Print): 1870-5464 ISSN (On-line): 2007-9877

Los artículos que publica la Revista Nicolaita de Estudios Económicos aparecen listados en los siguientes índices:

EBSCO; American Economic Association (EconLit); Sistema Regional para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal (Latindex); Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE); Ideas (RePec); EconPapers (Repec) y Economists Online.

Revista Nicolaita de Estudios Económicos

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Santiago Tapia No. 403
Col. Centro C.P. 58000
Morelia, Michoacán, México
Tel + 52 443 316 5131
www.ininee.umich.mx

Directora de la RNEE

Odette Virginia Delfín Ortega

Consejo Editorial Interno

Enrique Armas Arévalos, ININEE-UMSNH, México
Francisco Javier Ayvar Campos, ININEE-UMSNH, México
Carlos Francisco Ortiz Paniagua, ININEE-UMSNH, México
José Carlos Rodríguez, ININEE-UMSNH, México
José César Lenin Navarro Chávez, ININEE-UMSNH, México
Mario Gómez Aguirre, ININEE-UMSNH, México
Plinio Hernández Barriga, ININEE-UMSNH, México

Comité Editorial Externo

Anthony Thirlwall, School of Economics, University of Kent, U.K.
Fidel Aroche Reyes, Facultad de Economía, UNAM, México
Francisco Venegas Martínez, Escuela Superior de Economía, IPN, México
Gerardo Esquivel Hernández, Colegio de México, México
Jaime Murphy, Murdoch University, Australia
Pablo Ruiz Nápoles, Facultad de Economía, UNAM, México
Jorge Alarcón Novoa, Facultad de Economía, Universidad Nacional Agraria La Molina,
Perú Ángel Licona Michel, Facultad de Economía, Universidad de Colima, México
Eliseo Díaz González, Colef, México
Federico Rodríguez Torres, Facultad de Economía, UMSNH
Juan González García, Facultad de Economía, Universidad de Colima, México

Cuidado de la Edición

Odette Virginia Delfín Ortega

DiseñoFormación de Interiores

Jaime Fraga Robles

Diseño de Portada

Benjamín Hurtado Cabrera

CONTENIDO

ARTÍCULOS

La implementación de la Nueva Escuela Mexicana en condiciones socioeconómicas adversas: estudio de caso en El Pilar, Michoacán <i>William Antonio Colorado González</i> <i>Antonio Favila Tello</i>	9
Análisis de los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos de largo plazo en el periodo de 2007 a 2022. <i>Violeta Catalina Martínez Juárez</i> <i>Christopher Cernichiaro Reyna</i>	25
Salario, desigualdad y pobreza en México, 2018-2024 <i>Henio Millán Valenzuela</i>	37
Frenkel – Rapeti: propuesta para una política monetaria antiinflacionario. Comparación entre México y China, 1990 – 2023 <i>Kevin Leonardo Justo Olvera</i> <i>Alexis Emanuel García Patiño</i>	53
Desempeño de la Curva Ambiental de Kuznets y la huella ecológica en los países del G7, BRICS y México, 1990-2022. <i>Enrique Guardado Ibarra</i> <i>Felipe Cruz Díaz</i>	83
Factores Empresariales Generadores de Ventajas Competitivas en la Industria Aeroespacial ubicada en Chihuahua México <i>Lizet Manzo Martínez</i> <i>María Aline Manzo Martínez</i> <i>Juan José Ortiz Villegas</i>	101
Principales determinantes de la desigualdad de ingresos en México. Un análisis econométrico <i>Dr. Mario Gómez Aguirre</i> <i>Héctor Alfonso Ham Aguilar</i> <i>Dr. José Carlos Rodríguez</i>	117
Economic openness and growth: a paneldata analysis for Latin america, 1990-2020 <i>Plinio Hernández Barriga</i> <i>Rigoberto Rodríguez Guzmán</i>	131

Crecimiento económico, competitividad y tecnología y su incidencia en el deterioro ambiental.	143
Un estudio econométrico para América Latina	
<i>Daniela Valenzuela-Carreño</i>	
<i>César Lenin Navarro-Chávez</i>	

RESEÑAS Y ENSAYOS

Social, Economic, Environmental and Cultural Approach	159
<i>Francisco Javier Compeán Guzmán</i>	
<i>Jorge Luis Compean Aguirre</i>	
Guía para autores	171

ARTÍCULOS

La implementación de la Nueva Escuela Mexicana en condiciones socioeconómicas adversas: estudio de caso en El Pilar, Michoacán

The implementation of the New Mexican School in adverse socioeconomic conditions: a case study in El Pilar, Michoacán

William Antonio Colorado González¹
Antonio Favila Tello²

Resumen

El presente estudio, de alcance descriptivo, tiene por objetivo revisar el avance en la implementación de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en el caso de una comunidad rural. Para lo anterior se eligió la comunidad de El Pilar, ubicada en el municipio de Puruándiro en el estado de Michoacán, por cuestiones de acceso a la comunidad y a los gestores. Se parte de la hipótesis que postula que, aunque la orientación de la reforma ofrece elementos valiosos, no existen los medios que permitan su implementación plena en contextos escolares vulnerables. Para alcanzar el objetivo del estudio se realizaron entrevistas semiestructuradas a jefes de sector, supervisores y asesores técnico pedagógicos. Como resultado, los participantes señalan que los cambios a la fecha han sido poco significativos, que existe incertidumbre sobre cómo se instrumentará la reforma y que permanecen sin cumplir los compromisos en materia de alimentación, dotación de instalaciones dignas y material didáctico.

Palabras clave: Nueva Escuela Mexicana, comunidad, educación rural, reforma, Michoacán.

Código JEL: I21, I25, H75, O15, R58

Abstract

This descriptive study aims to review the progress in the implementation of the New Mexican School (NEM) in the case of a rural community. For the above, the community of El Pilar, located in the municipality of Puruándiro in the state of Michoacán, was chosen for reasons of access to the community and managers. It is based on the hypothesis that postulates that, although the orientation of the reform offers valuable elements,

¹ Maestro en Ciencias del Desarrollo Regional. Correo electrónico: 0517178j@umich.mx ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7681-0603>

² Autor de correspondencia. Doctor en Ciencias del Desarrollo Regional, adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: antonio.favila@umich.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8652-147X>

there are no means that allow its full implementation in vulnerable school contexts. To achieve the objective of the study, semi-structured interviews were conducted with heads of sector, supervisors and technical-pedagogical advisers. As a result, the participants point out that the changes to date have been insignificant, that there is uncertainty about how the reform will be implemented and that the commitments regarding food and provision of decent facilities and educational material remain unfulfilled.

Keywords: New Mexican School, community, rural education, reform, Michoacán.

1. Introducción

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) es el plan que da la base sustantiva para que la Secretaría de Educación Pública (SEP) cumpla con el mandato derivado de la reforma al Artículo Tercero Constitucional del 15 de mayo de 2019. Entre otros aspectos, esta reforma eleva a rango constitucional una serie de características que deberá tener la educación impartida por el Estado Mexicano, entre ellas ser obligatoria, universal, inclusiva, pública, gratuita y laica. La reforma incluye otros atributos como el respeto a la dignidad, el enfoque de Derechos Humanos, la igualdad sustantiva, la cultura de la paz y la priorización del interés superior de niñas, niños, adolescentes y jóvenes, así como la interculturalidad y la perspectiva de género con una orientación integral (CPEUM, 2019).

Además de lo anterior, se indica que la educación impartida por el Estado será de excelencia, entendida como aquella que se encuentra en mejoramiento constante, promueve el máximo logro en el aprendizaje, desarrolla el pensamiento crítico y fortalece los lazos entre la escuela y la comunidad. Para lo anterior el Artículo Tercero Constitucional adiciona que el Estado garantizará la disponibilidad de materiales didácticos e infraestructura educativa (así como su mantenimiento) impulsando paralelamente las condiciones de vida de los educandos en condiciones de alta marginación (especialmente en lo referente a su alimentación) (CPEUM, 2019).

La citada reforma constitucional se complementó con la publicación de las reformas a la Ley General de Educación, la Ley General del Sistema para la Carrera de las Maestras y Maestros y la Ley Reglamentaria del Artículo 3° en Materia de Mejora Continua de la Educación, el 30 de septiembre de 2019, y del Programa Sectorial de Educación 2020-2024 el 6 de julio de 2020 (Gallegos, 2022).

Si bien estas reformas recogen un conjunto de ideas y propuestas vertidas por diferentes actores, desde la academia, la iniciativa privada y la sociedad civil, las críticas al modelo propuesto por la NEM han sido múltiples. Se le ha considerado como demasiado ambiciosa, idealista y utópica, además de lejana a las posibilidades reales de la mayoría de las comunidades escolares del país.

Aunque la NEM establece principios orientados a la equidad, inclusión, excelencia y fortalecimiento de la relación escuela-comunidad, en muchas comunidades rurales persisten carencias significativas en infraestructura, materiales didácticos, alimentación y capacitación docente, que generan dudas sobre la viabilidad real de su implementación. Esta situación problemática plantea la necesidad de analizar si las condiciones actuales permiten que los objetivos de la reforma se concreten en contextos con desventajas socioeconómicas.

A cerca de 4 años de la reforma constitucional que le dio origen, el presente estudio tiene por objetivo revisar el avance en la implementación de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en el caso de una comunidad rural en México. Sus objetivos específicos son analizar las percepciones de jefes de sector, supervisores y

asesores técnico-pedagógicos, identificar las principales limitaciones de infraestructura, recursos materiales y capacitación docente y examinar el impacto de la NEM en la práctica educativa y en la relación escuela-comunidad. Para lo anterior, se ha elegido a la comunidad de El Pilar, ubicada en el municipio de Puruándiro, en el estado de Michoacán.

Se parte de la hipótesis que postula que, aunque la orientación de la reforma ofrece elementos valiosos, no existen los medios que permitan su implementación plena en contextos escolares vulnerables.

El documento muestra primeramente una revisión de la literatura del tema y una contextualización de la comunidad elegida, después se enuncia el método utilizado, los resultados obtenidos, y se cierra con las reflexiones finales del estudio.

2. Revisión de literatura

El NEM ha sido planificada para ser un esfuerzo de largo plazo, que coloca al estudiante en el centro del proceso educativo, con una visión integral y humanista. Su propuesta se enfoca en incrementar la calidad educativa y en reducir la desigualdad entre los beneficiarios, para lo cual se prospecta que el Sistema Educativo Nacional (SEN) proveerá de las condiciones materiales, laborales e institucionales para el trabajo educativo efectivo, que se exprese en aprendizajes profundos y duraderos (Cebrián, 2021). Entre las novedades que separan a la NEM de los modelos educativos anteriores destacan:

- a) Incluye a la educación inicial y a la superior dentro de los niveles que deben ser garantizados por el Estado.
- b) Sustituye la orientación hacia la calidad educativa por los criterios de equidad, inclusión, interculturalidad, integralidad y excelencia.
- c) Plantea alcanzar un currículo compacto, accesible, flexible, adaptable, factible y viable, que contribuya a la formación de personas competentes y comprometidas y que fortalezca valores como la honestidad, la justicia, la libertad y la dignidad, así como el respeto a los derechos humanos.
- d) Sustituye al Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) por el Sistema Nacional de Mejora Continua de la Educación.
- e) Propone un nuevo diálogo entre el Gobierno Federal y el gremio magisterial, con la participación de las organizaciones sindicales, el cual garantice el derecho de los docentes a acceder a un sistema integral de formación, capacitación y actualización. Adicionalmente se abroga un conjunto de lineamientos para la evaluación, el ingreso y la promoción de los docentes mediante concursos de oposición (Cebrián, 2021).

2.1. La NEM y sus principales características

De acuerdo a su documento rector, la NEM se encuentra organizada alrededor de ocho principios rectores, cuatro líneas de acción permanentes y dos orientaciones pedagógicas generales. Con estos preceptos se busca orientar las decisiones relacionadas con la práctica escolar, su diagnóstico, organización, estrategias y evaluación (SEP, 2019). La tabla 1 describe los principios rectores que fundamentan a la NEM:

Tabla 1.

Principios rectores de la NEM

A. Fomento a la identidad con México.	Fomentar el amor a la Patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso con los valores plasmados en la Constitución.
B. Responsabilidad ciudadana.	Implica la aceptación de los derechos y deberes personales y comunes, así como el respeto hacia valores como la honestidad, el respeto, la justicia, la solidaridad, la reciprocidad, la lealtad, la libertad, la equidad y la gratitud.
C. Honestidad.	La honestidad es el comportamiento fundamental para la responsabilidad social y el desarrollo, con base en la confianza y la verdad, para la sana relación entre los ciudadanos.
D. Participación en la transformación de la sociedad.	La educación implica una dimensión ética y política de la escuela, lo que implica la construcción de relaciones cercanas, solidarias y fraternas, generando así personas críticas, participativas y activas.
E. Respeto a la dignidad humana.	Contribuir al desarrollo integral del individuo para que ejerza plena y responsablemente sus capacidades. La NEM asume la educación desde el humanismo y el respeto a la dignidad y a los derechos de las personas.
F. Promoción de la interculturalidad.	La NEM fomenta la comprensión y el aprecio por la diversidad cultural y lingüística y el intercambio intercultural sobre la base de la equidad y el respeto mutuo.
G. Promoción de la cultura de la paz.	La NEM promueve la cultura de la paz, el diálogo constructivo, la solidaridad, la solución no violenta de los conflictos y la convivencia en un marco de respeto a las diferencias.
H. Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente.	Inculcar una sólida conciencia ambiental que favorezca la protección y conservación del entorno, la prevención del cambio climático y el desarrollo sostenible.

Fuente: Elaboración propia con base en SEP (2019).

Como puede percibirse, los principios rectores reflejan las ideas plasmadas en la reforma constitucional e incluyen conceptos de ponen de manifiesto una posición que destaca la importancia de la honestidad, la identidad, la responsabilidad y la dignidad. Por otro lado, en la tabla 2 pueden observarse las líneas de acción permanentes de la NEM.

Tabla 2.

Líneas de acción permanentes de la NEM

1. Revalorización del magisterio	<ul style="list-style-type: none"> • Reestructuración la carrera docente. • Mejoramiento de la formación inicial de los docentes. • Reforma a los esquemas de capacitación y actualización. • Fomento a los mecanismos de estímulo y reconocimiento. • Mejoramiento de las condiciones de culminación y retiro de la carrera docente.
----------------------------------	--

2. Infraestructura.	<p>Dotar a todas las escuelas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura adecuada para el aprendizaje. • Ambientes seguros. • Espacios para la promoción del deporte, las artes, las actividades cívicas y socioculturales. • Servicios básicos, seguridad y adaptaciones para personas con discapacidad. • Equipamiento adecuado, funcional y suficiente. • Instalaciones ecológicas y resilientes ante los fenómenos climatológicos.
3. Gobernanza.	<ul style="list-style-type: none"> • Se concibe como la participación de la sociedad y sus agentes en la toma de decisiones del Sistema Educativo Nacional, sin perder de vista el rol y papel de cada uno de ellos.
4. Objetivos del aprendizaje, estrategias didácticas y revisión de contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán adaptar los contenidos, pedagogía y estrategias didácticas de manera armónica con lo establecido en el artículo 3º constitucional, tomando en consideración la madurez y capacidad de los estudiantes. • Alcanzar la premisa de aprender a aprender de por vida.

Fuente: Elaboración propia con base en SEP (2019).

En estas líneas se destacan aspectos institucionales también relacionados con el Artículo 3º, tales como la rectoría de la educación por parte del Estado y su compromiso de proveer lo necesario para garantizar la implementación de la NEM, así como la intención de renovar la imagen del gremio docente y su relación con las autoridades educativas. La tabla 3 muestra las orientaciones pedagógicas.

Tabla 3.

Orientaciones pedagógicas de la NEM

1. Gestión escolar participativa y democrática.	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar la gestión escolar democrática, participativa y abierta. • Generar comunidades de aprendizaje. • Potenciar la autoridad y responsabilidad de los docentes. • Promover la participación entre la escuela y la comunidad, fomentando el arraigo a la vida local. • Cuidar la interacción efectiva entre maestros, directivos, supervisores y asesores técnico-pedagógicos.
2. La práctica educativa en el día a día.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar que los estudiantes fungen como sujetos activos en el desarrollo de sus capacidades. • Diagnosticar al grupo acerca de sus trayectorias escolares y su entorno cercano. • Organizar los contenidos, repensar y modelar las estrategias que se utilizarán en el salón de clase. • Seleccionar las estrategias metodológicas, en base a la experiencia, la dinámica del grupo, el trabajo colaborativo, la ejercitación corporal y mental y la interacción. • Entender a la evaluación como un proceso de retroalimentación y toma de decisiones.

Fuente: Elaboración propia con base en SEP (2019).

Como se observa, las orientaciones pedagógicas dan gran importancia a la formación de comunidades de aprendizaje y a la interacción entre sus miembros a través de la intervención de los docentes; incluyen también libertades para adaptar las estrategias a los requerimientos locales, e incentiva el sentido propositivo a las evaluaciones.

Alrededor de la NEM y sus propuestas se han generado múltiples opiniones y cuestionamientos, de los cuales se rescatan algunos en la tabla 4.

Tabla 4.

Revisión de literatura reciente sobre la NEM

Villarruel et al. 2023	Los cambios propuestos por la NEM se encuentran todavía en una fase constructiva. Su orientación, sin embargo, abreva de las denominadas Voces del Sur, la Pedagogía Crítica y la Educación Ambiental, en un marco humano, crítico y reflexivo, que encuentra en las comunidades los escenarios más adecuados.
Martínez, 2023	La NEM requiere de ser reconstruida para clarificar las dudas que permanecen a su alrededor y poder proceder con su implementación en un ambiente de certidumbre para los participantes, en el marco del apoyo que brinden las diferentes instancias del gobierno.
Caballero, 2022	La propuesta de la NEM se encuentra muy alineada al cariz del discurso del gobierno federal. La idea que articula la propuesta es el concepto de comunidad, palabra que es la más repetida del documento rector de la NEM. Otras ideas destacables incluyen a la interculturalidad y al pensamiento crítico. El documento se refiere a las propuestas curriculares anteriores como individualistas, mercantilistas y neoliberales y de ahí identifica su carácter disruptivo. Se enfatiza el papel del docente como mediador, y se deposita en él una mayor autonomía en su práctica.
Jarquín, 2022	La NEM es un conjunto de políticas que constituyen una respuesta a un sistema educativo problemático y lastimado a consecuencia de la desigualdad histórica que impera en el país y de la imposición de políticas educativas gerenciales. La retórica de la nueva propuesta curricular constituye una crítica al neoliberalismo y a las fuerzas que lo impulsaron, sin embargo, para su implementación el Estado deberá responder a las necesidades financieras, de acompañamiento y de infraestructura de las comunidades escolares.
Backhoff, 2022	La NEM constituye un giro tanto en lo ideológico como en lo pedagógico. Sin embargo, la narrativa del modelo es compleja y confusa: no se aclara cómo se dará cabal cumplimiento al artículo 3º constitucional, no se definen conceptos importantes como comunidad, territorio y saberes colectivos, no se plantea cómo se atenderá el tema de las TIC's y su uso pedagógico, no se especifica la manera de evaluar y acreditar el aprendizaje y se soslaya el contexto mundial y la globalización.
Camacho y Díaz, 2021	La NEM no ha pasado de ser un discurso que no alcanza a reflejarse en la práctica, mucho menos si se toma en consideración a la pandemia y sus efectos socioafectivos en los estudiantes y su impacto en el abandono y el aprovechamiento escolar. Se agregan a estos males las carencias que permanecen en materia de personal y equipos, las cuales deberían estar siendo atendidas en los términos de la reforma constitucional.
Guevara, 2021	La política de austeridad, planteada paralelamente a la NEM, comprometió recursos importantes para su cabal cumplimiento. Se eliminaron programas y asesorías, se disminuyó el presupuesto en áreas como la educación normal, la formación continua, la educación inicial y especial, así como a la educación comunitaria e indígena.

Guadiana, 2021	La educación mexicana sufre de una compulsión innovadora que conlleva el continuo diseño, rediseño, cambio e implementación de las políticas educativas, sin que se hayan concluido las que preceden y cuyos resultados no son los deseables. La NEM evidencia el continuo choque y traslape de los distintos paradigmas que obedecen a proyectos de gobierno y no a proyectos de Nación.
Constantino, et al., 2021	La NEM no termina de ser clara en indicar cuál será su seno educativo, aunque este se inclina hacia la profundización en la inclusión y el manejo socioemocional. Sin embargo, queda pendiente determinar los mecanismos precisos para lograr esto en ambientes educativos complejos y frecuentemente precarizados.
Cebrián, 2021	Existe un vacío significativo en los planes y programas de estudios para establecer parámetros e indicadores para evaluar el logro educativo. Esto dificulta las actividades de detección de áreas problemática y en consecuencia su atención.
Santoyo, 2020	La pandemia ha puesto de manifiesto la incapacidad de la SEP para satisfacer lo planteado dentro de la NEM: la excelencia, la equidad y la integralidad; han sido los padres de familia, las asociaciones civiles y los maestros quienes han asumido los costos de dar viabilidad al sistema de educación a distancia.
Plá, 2020	La NEM conserva los atributos principales de sus antecesoras: privilegiar la cobertura, el cumplimiento de los programas y la certificación.
García, 2019	Cada proyecto ofrece la visión particular de los gobernantes en turno, lo cual evita la continuidad de los planes y programas de estudio, esto, aunado a la falta de coordinación entre las autoridades educativas federales, estatales y municipales, dificulta la implementación de las reformas, aunque estas estén bien intencionadas.
Trujillo, 2019	Cada gobierno sexenal establece su propia visión de lo que requiere el sistema educativo nacional. La NEM, aunque no ha definido a cabalidad sus alcances en las leyes secundarias, ha generado al menos un clima de estabilidad en el magisterio.
Hernández, 2019	La implementación de la NEM requiere de al menos: a) clarificar el modelo pedagógico de manera explícita y específica, b) informar a todos los involucrados sobre los cambios que implica la NEM, c) priorizar la claridad sobre la belleza en la normatividad y la documentación técnica, d) trabajar de manera conjunta para lograr los objetivos de cultura de género de la NEM, es decir, transformar la manera en la que se llama, trata y enseña a los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia con base en los autores citados.

De la revisión de literatura anterior pueden destacarse las ideas siguientes:

- La NEM representa un rompimiento con el paradigma de la Reforma Educativa del sexenio de Enrique Peña Nieto.
- Su diseño evoca elementos de la Pedagogía del Sur y centra el enfoque en la comunidad en la que se desempeña el alumno; ello representa dar una menor importancia a cuestiones como el entorno internacional o la globalización.
- Se responsabiliza ampliamente a los maestros como los principales gestores del proceso de enseñanza-aprendizaje y se flexibiliza su gestión y las herramientas que habrán de utilizar.
- Existe gran incertidumbre sobre los cambios que la NEM implicará en la práctica cotidiana de los docentes y la información circula lentamente.
- Existen todavía en la normatividad huecos importantes que deberán irse atendiendo paulatinamente.
- Los textos orientativos de la NEM han destinado más de su contenido a definir la orientación ideológica de la misma que a determinar acciones precisas.

- La NEM ha servido para conciliar intereses entre el gobierno y el gremio magisterial, sin embargo, no termina de aclarar cuáles serán los instrumentos de evaluación que sustituirán a los de la reforma educativa anterior.
- No se terminan de esclarecer cómo se garantizarán los recursos necesarios para proveer de instalaciones dignas y material didáctico a todos los planteles.
- La NEM es percibida con frecuencia como bien intencionada, aunque utópica e imprecisa. De la misma forma, pone de manifiesto la dificultad que se experimenta en México para tener políticas educativas transexenales y de largo aliento.

2.2. Caracterización socioeconómica de la comunidad

La comunidad de El Pilar se encuentra ubicada en el municipio de Puruándiro, en el estado de Michoacán. Con datos correspondientes al Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2021) habitan en la comunidad un total de 1136 personas, 597 mujeres y 539 hombres, siendo así la onceava comunidad más poblada del municipio. En total hay 465 viviendas, de las cuales 100 están deshabitadas, 298 cuentan con servicio de agua, 235 cuentan con servicio de drenaje y 14 son habitadas por más de 3 personas por cuarto (CONAPO, 2021).

Las actividades económicas preponderantes en El Pilar son la agricultura y la cría de animales, siendo el maíz el principal producto agrícola de la comunidad. En cuanto a infraestructura y equipamiento, carece de servicio médico, plazas, jardines públicos, bibliotecas, casa de la cultura y salón de usos múltiples. La mitad de sus calles están encarpadas y cuenta con una iglesia católica. Los habitantes mencionan que en los últimos 5 años han llegado habitantes pertenecientes a dos religiones más a instalarse en la comunidad, los cristianos y los santos de los últimos días, lo cual ha tenido un efecto en el trato entre personas de religiones diferentes.

Debido a que esta comunidad se encuentra en la parte alta del rumbo, no hay mucha agua, ya que el escurrimiento natural que se da con las lluvias llega primero a otras comunidades que están más abajo. Por otro lado, el transporte público que existe para la localidad es únicamente un camión de pasajeros que pasa dos veces al día.

La comunidad cuenta a su vez con un plantel de preescolar, una primaria, una telesecundaria y un telebachillerato; El Pilar cuenta además con una escolaridad promedio de 5.6 años y el 11% de su población es analfabeta (INEGI, 2021).

3. Método

El presente estudio corresponde a un diseño descriptivo con enfoque cualitativo, desarrollado bajo la modalidad de estudio de caso en la comunidad rural de El Pilar, ubicada en el municipio de Puruándiro, Michoacán. La población de interés está constituida por actores educativos responsables de la implementación de la NEM en la región.

La muestra, seleccionada de manera intencional y por conveniencia, estuvo integrada por 14 participantes: 2 jefes de sector, 6 supervisores y 6 asesores técnico-pedagógicos (ATP). Todos ellos realizan sus labores en la región del municipio de Puruándiro e incluyen en sus actividades a la comunidad de El Pilar. Las respuestas de las entrevistas se recabaron con carácter de confidenciales y anónimas. Jerárquicamente, los jefes de sector son superiores a los supervisores, y estos a su vez lo son a los ATP. A través de esta cadena

fluye la información, instrucciones, actividades, gestiones y procesos, tanto de la SEP, como de la Secretaría de Educación en el Estado. Lo anterior provee a estos participantes de experiencia suficiente para conocer a la comunidad y sus características, así como para poseer un criterio determinado sobre la manera en la que las políticas educativas permean a la cotidianidad de las comunidades escolares.

El periodo de análisis corresponde a enero de 2023, momento en el cual se aplicaron los instrumentos de recolección de información. En cuanto a las variables de estudio, se consideraron como categorías de análisis: la percepción sobre la NEM y su factibilidad de implementación; las condiciones de infraestructura y equipamiento escolar; la capacitación docente y el papel de la SEP; la influencia del sindicato en la práctica educativa; el acceso y uso de las TIC en la comunidad; la dinámica de trabajo colaborativo entre escuela y comunidad; así como los elementos asociados al concepto de “educación de excelencia”.

La técnica de recolección de datos consistió en entrevistas semiestructuradas con 11 preguntas abiertas, diseñadas para obtener percepciones amplias y reflexivas sobre la implementación de la NEM en contextos rurales vulnerables. Finalmente, para el análisis de los datos se empleó un procedimiento de análisis cualitativo de contenido, que permitió organizar y categorizar las respuestas de los participantes con el fin de identificar coincidencias, divergencias y patrones comunes en torno al fenómeno de estudio.

Las 11 preguntas planteadas fueron las siguientes:

1. ¿Cuál es la importancia de la educación en la actualidad?
2. ¿Cómo se relaciona la educación con el desarrollo de la comunidad?
3. ¿Qué opina acerca del enfoque de la Nueva Escuela Mexicana (NEM)?
4. ¿Qué efectos espera que se generen con las modificaciones propuestas por la NEM?
5. ¿Qué opinión tiene acerca de la capacitación ofrecida por la SEP?
6. ¿Cuál es su opinión acerca de los sindicatos y su influencia en el gremio magisterial?
7. ¿Cuál es la importancia del conocimiento, aplicación y acceso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la comunidad?
8. ¿Qué papel juega la infraestructura y el equipamiento de los planteles para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad?
9. ¿Qué opinión tiene acerca del trabajo colaborativo en la comunidad escolar y como se puede fortalecer?
10. ¿Qué es la educación de excelencia?
11. ¿Qué elementos considera clave para garantizar una educación de excelencia en el municipio de Puruándiro y sus localidades?

4. Resultados

A continuación, se narran de manera agregada las respuestas obtenidas.

A) Acerca de la pregunta 1. ¿Cuál es la importancia de la educación en la actualidad?

Acerca de la pregunta número 1 los participantes se manifestaron entusiastas de expresar sus ideas, proporcionaron explicaciones amplias y emocionales. Las ideas más frecuentes en las que coincidieron

giraron en torno a la importancia de la educación como una herramienta fundamental para el desarrollo de los individuos, tanto en los espacios microsociales, como en los espacios macrosociales. También fueron frecuentes las respuestas relacionadas con la productividad de los individuos y su funcionalidad en la sociedad, así como con incrementar la capacidad de adaptación al cambio y la resiliencia ante las adversidades.

Otros aspectos destacados en sus respuestas se enfocaron en el desarrollo de capacidades, en el alcance del potencial de las personas y en proveer a los individuos de herramientas para la convivencia.

B) Acerca de la pregunta 2. ¿Cómo se relaciona la educación con el desarrollo de la comunidad?

Los participantes consideraron que la educación mantiene un vínculo estrecho con el desarrollo a través de diferentes vías, tales como el fortalecimiento de los valores humanos, la diseminación del conocimiento, y el mejoramiento de las interacciones sociales, así como en la generación de individuos críticos, capaces de valorar su condición y organizarse para mejorarla. Por otro lado, dos de los participantes mencionaron la importancia de la educación en la generación de capital humano para la mejora de la fuerza laboral y la productividad local.

C) Acerca de la pregunta 3. ¿Qué opina acerca del enfoque de la Nueva Escuela Mexicana (NEM)?

Los participantes consideraron que se trata de un enfoque utópico dado que nunca se han dado las condiciones sugeridas por la NEM al interior de las escuelas. Señalaron que este enfoque está rebasado de optimismo y que difícilmente podrá ser implantado en el mediano plazo.

D) Acerca de la pregunta 4. ¿Qué efectos espera que se generen con las modificaciones propuestas por la NEM?

Los participantes consideraron que no se trata de un cambio radical en el plan curricular, sino más bien de un cambio en el enfoque político de la educación para agregar un mayor número de elementos nacionalistas y humanistas.

E) Acerca de la pregunta 5. ¿Qué opinión tiene acerca de la capacitación ofrecida por la SEP?

Los participantes coincidieron en que, desde hacía casi 6 años, ni la SEP ni la SEE habían programado ni cursos, ni capacitaciones, ni diplomados, ni talleres que ayudaran curricularmente a los profesores en ninguna de sus categorías jerárquicas, lo cual se considera como una limitación para la mejora continua.

F) Acerca de la pregunta 6. ¿Cuál es su opinión acerca de los sindicatos y su influencia en el gremio magisterial?

A varios de los entrevistados esta pregunta les generó inquietud y era necesario revisar que no hubiera otras personas cerca para contestar con relativa tranquilidad al cuestionamiento. La mayoría de ellos coincidió en que el rol que juega el sindicato en esa zona es radical, mantiene a la mayoría de los agremiados en una situación de manipulación y no representa ningún beneficio para los docentes en su práctica educativa ni en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de hecho, señalan que tradicionalmente el sindicato se ha opuesto a cumplir con las solicitudes de la SEE para recabar documentos de los docentes, concursar beneficios, etc.

G) Acerca de la pregunta 7. ¿Cuál es la importancia del conocimiento, aplicación y acceso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la comunidad?

Los participantes coincidieron en que la pandemia puso de manifiesto las graves carencias en materia de conocimientos, uso, manejo y accesibilidad a las TIC's para realizar actividades de educación a distancia. La comunidad se vio sumamente afectada ante la pandemia ya que muchos estudiantes sólo contaban con el celular de uno de los padres para poder acceder a los contenidos, realizar y enviar tareas. Todo ello se reflejó en el rezago en el aprendizaje de la mayoría de los estudiantes de la comunidad, en especial de los más pequeños.

H) Acerca de la pregunta 8. ¿Qué papel juega la infraestructura y el equipamiento de los planteles para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad?

Los participantes coincidieron en la necesidad de mejorar los espacios educativos que existen en la comunidad, así como en la falta de material didáctico y de otros bienes que permitan la mejora de los ambientes de aprendizaje. Lamentablemente el acceder a estos recursos se ha vuelto sumamente complicado porque provienen del recurso otorgado al estado, el cual en los últimos años ha presentado un pronunciado déficit que impide que se pueda obtener algún recurso adicional al pago de nómina de los docentes con plaza estatal.

I) Acerca de la pregunta 9. ¿Qué opinión tiene acerca del trabajo colaborativo en la comunidad escolar y como se puede fortalecer?

Los participantes manifiestan que, como lo menciona la NEM, se descentralizaron los esfuerzos de trabajo que estaban enfocados solo al alumno y ahora se retoman desde la perspectiva de la “comunidad escolar” con lo que pretenden que cada persona en la comunidad asuma un rol, con la finalidad de que, trabajando juntos, se propicie una mejora al proceso formativo. Sin embargo, quedan todavía muchas dudas sobre cómo llevarlo a cabo y en qué medida y mediante qué actividades podrá incluirse a los padres de familia y a las autoridades escolares.

J) Acerca de la pregunta 10. ¿Qué es la educación de excelencia?

Los participantes coinciden en que puede considerarse como educación de excelencia aquella que tiene un impacto real en el desarrollo del educando, y por ende tener un efecto en el acceso a las oportunidades y en la calidad de vida. De acuerdo a esa perspectiva, consideran que una educación es de excelencia cuando el niño, que vive en un medio rural, aprende temas del campo, agricultura, ganadería, biología, etc. desde un punto de vista científico, y esto lo une a su conocimiento, es decir, cuando se brindan a cada alumno los conocimientos que le pueden servir en su contexto.

De igual manera manifestaron que no es de este tipo la dinámica que se lleva a cabo actualmente, con el enfoque de aprendizajes clave, en el que se enseña a los alumnos de una manera genérica lo que deberían saber según los teóricos del desarrollo humano.

K) Acerca de la pregunta 11. ¿Qué elementos considera clave para garantizar una educación de excelencia en el municipio de Puruándiro y sus localidades?

La respuesta más repetida fue la de la buena alimentación, dado que, en la mayoría de las comunidades pertenecientes a esta zona escolar, frecuentemente los educandos asisten a clases sin haber ingerido alimentos, lo cual representa una barrera al aprendizaje durante las sesiones. Otro de los elementos que consideraron importante fue la vocación por desempeñar las funciones de docencia, ya que por cuestiones de necesidad económica muchos de los docentes están en ese puesto solo por la estabilidad laboral que representa, pero no por vocación, lo cual se ve reflejado en los niveles bajos de compromiso que muestran al realizar su praxis.

5. Discusión

En primer lugar, la percepción de los entrevistados respecto a que la NEM constituye un modelo utópico y difícil de aplicar en el corto plazo guarda relación con lo expresado por Camacho y Díaz (2021), quienes destacan que la propuesta no ha logrado reflejarse en la práctica cotidiana de las escuelas, especialmente tras los efectos de la pandemia. De manera similar, la preocupación por la carencia de infraestructura y materiales en la comunidad coincide con lo documentado por Jarquín (2022) y Guevara (2021), quienes subrayan que el Estado no ha respondido a las necesidades financieras y de equipamiento que exige el modelo. En este sentido, la falta de programas de capacitación docente en El Pilar también se alinea con lo señalado por Cebrián (2021), quien identifica vacíos significativos en los planes de formación y actualización.

Pese a lo anterior, otros estudios han señalado avances importantes en la implementación de la NEM favorecidos por la continuidad transexenal en las políticas educativas. Por ejemplo, en el nivel medio superior se ha desplegado el Marco Curricular Común (MCCEMS), que busca centrar la educación en el estudiante con un enfoque humanista y pluricultural (De los Santos y Tinajero, 2025).

Asimismo, la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación ha introducido evaluaciones diagnósticas cualitativas y flexibles y la SEP ha impulsado proyectos para mejorar la infraestructura y ofrecer espacios dignos, priorizando localidades de alta marginación e indígenas, fortaleciendo el papel docente mediante la distribución de recursos, guías e instrumentos de evaluación formativa adaptables a distintos contextos (Navarrete, 2025). Finalmente, en espacios urbanos destacan iniciativas innovadoras como la incorporación de lenguas indígenas en la currícula, siendo el náhuatl un ejemplo en escuelas de la Ciudad de México, lo que refuerza el vínculo entre educación y diversidad cultural (Castro, 2025).

6. Conclusiones

La NEM constituye un rompimiento con la reforma educativa del sexenio 2012-2018 y con su visión neoliberal. Esta nueva etapa pone de manifiesto el perfil ideológico y político de la administración en turno, dando al Sistema Educativo Nacional un cariz social y humanista. Pese a ello, su implementación en los espacios rurales del país es todavía una tarea difícil e inacabada de la que existen serias dudas.

En cuanto a la revalorización del magisterio, puede decirse que los docentes en general se muestran orgullosos de su labor, consideran su trabajo como trascendente para la sociedad y para los espacios en los que se desempeñan y consideran a la vocación docente como necesaria para sobrellevar las dificultades de sus

puestos. En cuanto al papel de las autoridades educativas en este aspecto, se les considera ausentes ante la falta de comunicación y las dudas que persisten alrededor de la implementación de la NEM.

Tocante al aspecto de infraestructura, permanecen en la comunidad carencias importantes, tanto de equipamiento escolar, como de infraestructura en la comunidad. Ello complica la conectividad, las comunicaciones y los traslados de quienes deben movilizarse desde comunidades aún más pequeñas para poder recibir educación. Pese a que, en el marco de la NEM, estas dificultades deberían estar siendo atendidas, esto no ha sido así, por causa de restricciones presupuestales y de dificultades de gestión.

Acerca de la gobernanza, los participantes no detectan cambios significativos derivados de la NEM. Sin embargo, señalan al sindicato como un ente que obstaculiza de manera selectiva determinadas gestiones y que dificulta el acceso a determinados derechos. También señalan que las autoridades educativas se encuentran distantes de las comunidades escolares más pequeñas y que la comunicación con ellas no es ágil, situaciones que complican la gobernanza y el ejercicio efectivo de la rectoría de la educación por parte del Estado.

Relativo a los objetivos de aprendizaje, estrategias didácticas y revisión de contenidos, los participantes señalan que los cambios que ha habido no han sido disruptivos. Las actividades escolares se han venido dando como ha ocurrido tradicionalmente, pese a los cambios en los libros de texto gratuitos y en los programas de estudio. Esto se debe a la falta de capacitaciones y recursos para poder organizar a todos los participantes de la comunidad alrededor de más actividades. De la misma forma señalan que el Estado ha fallado en garantizar el derecho a la alimentación de los alumnos y en proveer de espacios y materiales adecuados para el aprendizaje.

A casi cuatro años del nacimiento de la NEM, los cambios han sido poco perceptibles y las comunidades escolares más pequeñas continúan en la vulnerabilidad, llevando a cabo su labor con los pocos recursos que tienen a su alcance.

Este trabajo aporta evidencia empírica sobre la brecha entre el diseño normativo de la Nueva Escuela Mexicana y su implementación en contextos rurales vulnerables. De manera específica, documenta la percepción de jefes de sector, supervisores y asesores técnico-pedagógicos en torno a la viabilidad de la NEM. Además, visibiliza las carencias persistentes de infraestructura, alimentación y materiales didácticos, así como la falta de programas de capacitación docente efectivos, elementos que resultan fundamentales para garantizar la equidad y la excelencia educativa.

Estos hallazgos tienen implicaciones relevantes para el ámbito de la gestión y política educativa. En primer lugar, señalan la necesidad de diseñar estrategias diferenciadas para comunidades rurales, en las que se priorice la inversión en infraestructura básica y programas de alimentación escolar. Asimismo, resaltan la importancia de fortalecer la formación continua de los docentes, mediante esquemas de capacitación accesibles y contextualizados. Otra implicación es el papel que deben jugar los sindicatos y autoridades educativas en la construcción de una gobernanza más cercana a las comunidades, que permita reducir los obstáculos burocráticos. Finalmente, los resultados invitan a replantear la implementación de la NEM no solo como un cambio discursivo, sino como un proceso que requiere recursos tangibles, acompañamiento institucional y adaptación cultural para poder generar impactos reales en la calidad de la educación en zonas marginadas.

Futuras líneas de investigación podrían abordar ciertas carencias existentes en el conocimiento del tema, tales como: estudios específicos sobre la NEM en contextos rurales, análisis comparativos entre el discurso y la práctica, investigaciones sobre el papel de los liderazgos locales y sobre la importancia de la NEM en el desarrollo comunitario.

Referencias

- Backhoff, E. (2022). El ABC de la Nueva Escuela Mexicana, *El Universal*, 29 de agosto de 2022, recuperado el 17 de abril de 2023 de <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/eduardo-backhoff-escudero/el-abc-de-la-nueva-escuela-mexicana/>
- Caballero, T. (2022). *La Nueva Escuela Mexicana: tensión en lo que un país es y quiere ser*, Círculo de Escritores, Puebla: Universidad Iberoamericana.
- Camacho, S. y Díaz, J. (2021). Problemática de la educación media técnica en Aguascalientes frente a la Nueva Escuela Mexicana. El caso Conalep, *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, Vol. 12, pp: 1-18.
- Castro, D. (2025). Políticas educativas interculturales en México de 1980 a 2022. *Revista Panamericana de Pedagogía*, No. 39, pp: 1-17.
- Cebrián, M. (2021). Análisis del modelo educativo: la Nueva Escuela Mexicana, *Revista Educinade*, Vol. 4 No. 11, pp: 20-29.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2021). Índices de Marginación 2021, recuperado el 19 de abril de 2023 de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Constantino, M., Ruiz, L., Arguello, C. y Culebro, F. (2021). Reflexiones prospectivas de la Nueva Escuela Mexicana: la reingeniería de los modelos educativos 2011 y 2017 en la NEM (perspectiva pedagógica), en: Constantino, M. (coord.) *Prospectivas y Reflexiones de la Nueva Escuela Mexicana*, Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa: Comitán, México.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) Diario Oficial de la Federación (DOF) 19 de mayo de 2019, México.
- De los Santos, I. y Tinajero, M. (2025). Significados docentes sobre la propuesta curricular de la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 98 No. 1, pp: 131-145.
- Gallegos, M. (2022). La nueva escuela mexicana, ¿utopía o realidad?, *La Vanguardia*, 11 de febrero de 2022, recuperado el 16 de abril de 2023 de <https://www.lavanguardia.com/participacion/lectores-corresponsales/20220211/8046891/nueva-escuela-mexicana-utopia-realidad.html>
- García, J. (2019). Panorama de las reformas en educación básica. Del Plan de Once Años a la Nueva Escuela Mexicana (1970-2019), en Trujillo, J., Ríos, A. y García, J. (coords.) *Desarrollo Profesional Docente: Reflexiones de Maestros en Servicio en el Escenario de la Nueva Escuela Mexicana*, Chihuahua: Escuela Normal Superior Profr. José E. Medrano R.
- Guadiana, P. (2021). La improbable mejora en el logro de los aprendizajes en la Nueva Escuela Mexicana en el sexenio 2018-2024: una cuestión de tiempos, en: Constantino, M. (coord.) *Prospectivas y Reflexiones de la Nueva Escuela Mexicana*, Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa: Comitán, México.
- Guevara, G. (2021, may. 20). Regresión educativa. La Crónica. Recuperado de: <http://gg.gg/urvex>
- Hernández, J. (2019). La “nueva escuela mexicana”, ¿una “cuarta transformación” en materia educativa?, *Nexos*, 3 de julio de 2019, recuperado el 17 de abril de 2023 de <https://educacion.nexos.com.mx/la-nueva-escuela-mexicana-una-cuarta-transformacion-en-materia-educativa/>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2021). Censo de Población y Vivienda 2020, recuperado el 19 de abril de 2023 de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Documentacion>

- Jarquín, M. (2022). Batalla curricular en la Nueva Escuela Mexicana: alcances y límites del equilibrismo progresista, *Revista Común*, 10 de octubre de 2022, recuperado el 17 de abril de 2023 de <https://revistacomun.com/blog/batalla-curricular-en-la-nueva-escuela-mexicana-alcances-y-limites-del-equilibrismo-progresista/>
- Martínez, B. (2023). La Nueva Escuela Mexicana y la contingente evolución del sistema educativo, *Revista ISCEEM*, Vol. 1 No. 32, pp: 43-58.
- Navarrete, Z. (2025). Profesionalización docente en México: Análisis comparativo entre la Reforma Educativa de 2013 y la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Española de Educación Comparada*, No. 47, pp: 250-271.
- Plá, S. (2020). Apología por la escuela, *Perfiles Educativos*, Vol. 42 No. 170, pp: 5-13.
- Santoyo, J. (2020) El fracaso silencioso de la nueva escuela mexicana, *Quadratin Michoacán*, 18 de octubre de 2020, recuperado el 18 de abril de 2023 de <https://www.quadratin.com.mx/opinion/el-fracaso-silencioso-de-la-nueva-escuela-mexicana-julio-santoyo/>
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2019). La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas, Ciudad de México: SEP.
- Trujillo, J. (2019). Las reformas al artículo 3º constitucional de 2013 y 2019, ¿continuidad o cambio de rumbo educativo?, en Trujillo, J., Ríos, A. y García, J. (coords.) *Desarrollo Profesional Docente: Reflexiones de Maestros en Servicio en el Escenario de la Nueva Escuela Mexicana*, Chihuahua: Escuela Normal Superior Profr. José E. Medrano R.
- Villarruel, M., Villarruel, M. (2023). La educación superior y la nueva escuela mexicana: sus desafíos y posibilidades, *Latam Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, Vol. 4 No. 1, pp: 1088-1100.

Análisis de los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos de largo plazo en el periodo de 2007 a 2022.

Analysis of the Determinants of Long-Term Public Bond Yields from 2007 to 2022.

Violeta Catalina Martínez Juárez¹
Christopher Cernichiaro Reyna²

Resumen

Se analizan los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos a largo plazo mediante modelos de regresión agrupada y de efectos fijos en un panel de 40 países de diferentes niveles de desarrollo y región, entre 2007 y 2022. Las variables consideradas son inflación, tasa de interés, déficit fiscal, producción industrial, tipo de cambio real efectivo y deuda pública. Los resultados muestran que la producción industrial tiene un efecto negativo, mientras que el tipo de cambio real efectivo influye de forma positiva en los rendimientos. Asimismo, la incorporación de rezagos evidencia la relevancia de factores dinámicos en el análisis.

Palabras clave: Bonos públicos, producción industrial, tipo de cambio real efectivo, rezagos en inflación.

Clasificación JEL: A29, C01, C23, E12

Abstract

The determinants of long-term government bond yields are analyzed using pooled regression and fixed-effects models in a panel of 40 countries at different levels of development and regions, between 2007 and 2022. The variables considered are inflation, interest rates, fiscal deficits, industrial production, real effective exchange rates, and public debt. The results show that industrial production has a negative effect, while the real effective exchange rate has a positive influence on yields. Furthermore, the incorporation of lags highlights the relevance of dynamic factors in the analysis.

Key words: Government bonds, industrial production, real effective exchange rate, inflation lags.

JEL classification: A29, C01, C23, E12

¹ Formación académica en ingeniería civil y estudiante de la maestría en Economía y Finanzas de la Universidad de Guanajuato. Autor de correspondencia
Correo: vc.martinezjuarez@ugto.mx. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8030-1509>

² Correo: c.cernichiaro@ugto.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1956-5231>

1. Introducción

¿Cuáles son los determinantes macroeconómicos que explican los rendimientos de los bonos públicos de largo plazo en economías desarrolladas y emergentes durante el periodo 2007 a 2022?

Se considera que los rendimientos de los bonos públicos de largo plazo tienden a aumentar cuando se presentan factores de mayor riesgo fiscal y externos, como el crecimiento del déficit público, una deuda más elevada en proporción al PIB o presiones derivadas de la depreciación. En contraste, estos rendimientos suelen disminuir cuando la economía muestra señales de fortaleza interna, reflejadas en un mayor crecimiento o en una producción industrial más dinámica. Además, se espera que la incorporación de rezagos en variables clave, como la inflación pasada, permita capturar la dinámica temporal de los rendimientos.

En el contexto internacional actual, los países no solo buscan atraer a los inversionistas, sino también mantener niveles estables de deuda pública que garanticen la estabilidad económica y la confianza de los mercados. En este sentido, los bonos públicos, como instrumentos financieros de deuda emitidos por los gobiernos, representan una de las fuentes de financiamiento de proyectos y gasto público. Sin embargo, de acuerdo con Reinhart et al (2003), la deuda pública puede llevar a una situación de impago de la deuda externa por dos razones principales, la primera por cuestiones de reputación, es decir, la percepción de los inversionistas respecto a la capacidad del país para cumplir con sus obligaciones; y la segunda por los efectos inducidos de la producción y el tipo de cambio.

La comprensión de los factores que determinan los rendimientos de los bonos es fundamental en el diseño de políticas fiscales y monetarias (Reinhart et al., 2003), en este sentido, el rendimiento de los bonos públicos está vinculado con factores macroeconómicos como la inflación, la deuda pública y la tasa de interés (Baldacci et al., 2011), pero también se pueden sumar otros elementos exógenos, como riesgo político y la confianza de los inversionistas en la economía global, los cuales también inciden en las decisiones de inversión.

Asociar el rendimiento de los bonos públicos a ciertos determinantes se puede realizar desde distintos enfoques empíricos. Por ejemplo, Akram et al. (2014), retoma las ideas de John Maynard Keynes, quien sostenía que el banco central puede influir sobre la tasa de interés a largo plazo y, por ende, sobre los rendimientos de los bonos públicos, a través del control de la tasa de interés a corto plazo. Con ello se resalta la existencia de evidencia empírica sobre la fuerte conexión entre la tasa de interés y los rendimientos de los bonos públicos, con una de las personas de mayor influencia en la economía global.

Este estudio se enfoca en analizar los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos en un panel de países de distinto nivel de desarrollo económico, durante el periodo comprendido entre 2007 y 2022, este intervalo se caracteriza por la presencia de dos crisis globales, la crisis financiera internacional de 2009 y la crisis derivada de la pandemia COVID-19 en 2020; eventos que sin duda provocaron fuertes presiones fiscales y monetarias y que afectaron tanto a países desarrollados, emergentes y en desarrollo. El análisis de los determinantes de los rendimientos de los bonos es una herramienta útil para observar la resiliencia financiera de los gobiernos en la economía global.

En esta investigación se analizan cómo variables como la deuda pública, el déficit fiscal, el tipo de cambio real efectivo, la producción industrial, la tasa de inflación y la tasa de interés influyen en los rendimientos de los bonos públicos en un panel de países de distinto nivel de desarrollo económico. La muestra incluye economías desarrolladas como Japón, Estados Unidos y Alemania; economías emergentes como México, Turquía e India; y países en desarrollo como Vanuatu y Pakistán.

Mediante un modelo econométrico para datos panel, se estudia el efecto de las variables sobre el rendimiento de los bonos públicos. Los resultados sugieren que algunas de esas variables resultan estadísticamente significativas, pero con efectos opuestos sobre el rendimiento de los bonos y se resalta el desempeño del modelo con la incorporación de una variable con rezago evidenciando la importancia de considerar componentes dinámicos en el análisis económico.

Este trabajo contribuye a la literatura existente al ofrecer evidencia empírica actualizada sobre los factores que inciden en los rendimientos de los bonos públicos, en un efecto opuesto de las variables estadísticamente significativas. Asimismo, aporta evidencia empírica que contribuye a la evaluación y diseño de políticas fiscales y monetarias orientadas a fortalecer la estabilidad macroeconómica, incrementar la confianza de los instrumentos de deuda pública. Al ofrecer un enfoque comparativo entre países con diferentes niveles de desarrollo, esta investigación también abre la puerta a futuras exploraciones sobre los diversos efectos macroeconómicos y la definición de estrategias sobre la gestión de la deuda soberana.

La estructura de este artículo se presenta de la siguiente manera: La sección 2 contiene una breve descripción de la literatura consultada. La sección 3 presenta el desarrollo de los datos. La sección 4 muestra la metodología. La sección 5 presenta los resultados obtenidos y finalmente en la sección 6 se muestran los resultados.

2. Revisión de literatura

La literatura sobre los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos identifica mayormente factores macroeconómicos tanto internos como externos. Entre los más citados, se encuentran la inflación, la tasa de interés, la deuda externa y el déficit fiscal.

Inflación y tasa de interés

La inflación y la tasa de interés son variables señaladas como factores determinantes en el comportamiento de los rendimientos de los bonos públicos. Akram y Das (2014) analizan el estancamiento económico de Japón entre 1990 y 2012, señalando que la inflación, las bajas tasas de interés a corto plazo, presiones deflacionarias contribuyen al déficit fiscal. De manera similar, Zhou (2021) analiza el mercado sudafricano entre 1980 y 2019 y establece que la tasa de interés a corto plazo es el principal determinante del rendimiento a largo plazo, en tanto que la tasa de inflación, el crecimiento económico, el tipo de cambio efectivo nominal y el crédito bancario tienen efectos negativos sobre el rendimiento.

Por su parte, Pinho y Barradas (2021) encuentran que, en Portugal entre los años 2000 y 2016, el riesgo de liquidez, el endeudamiento externo y la tasa de inflación son los principales factores que desencadenan el aumento de los rendimientos de los bonos. Alfonso y Rault (2015) estudian los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en el periodo comprendido entre 1973 y 2008 e identifican que los rendimientos se ven afectados por factores como la inflación, desequilibrios presupuestarios y en cuenta corriente, tipos de cambio efectivos reales y liquidez.

Bauer et al (2022) y Chen et al (2023) confirman que la expectativa de inflación y decisiones de política monetaria de corto plazo impactan directamente en el rendimiento de los bonos. Por su parte, Zhou (2021) documenta que, en Sudáfrica, la tasa de interés a corto plazo es el principal indicador de los rendimientos a largo plazo, mientras que factores como crecimiento económico y crédito bancario pueden reprimir esta relación.

La tasa de interés es fundamental para comprender las expectativas de los mercados sobre la evolución económica, para ello Berganza y Fuertes (2018) analizan el aplanamiento de la curva de rendimientos de los títulos de deuda pública de Estados Unidos desde finales del 2016, la pendiente, aunque positiva, ha bajado hasta niveles no observados desde antes de la crisis financiera global, este fenómeno se ha considerado como un indicador adelantado de futuras recesiones.

Deuda pública y financiamiento externo

Diversos estudios exponen la importancia de la deuda pública y el financiamiento externo en el comportamiento de los rendimientos de los bonos públicos. Ichiue y Shimizu (2015) analizan datos de diez países entre 1990 y 2020, concluyendo que un aumento de la deuda pública, con financiamiento externo, incrementa la tasa de interés real de manera significativa. Asimismo, Martínez et al (2016) analizan los bonos alemán y estadounidense en el periodo comprendido entre 2004 y 2011 e identifican que los determinantes de los rendimientos soberanos son referencia de la crisis financiera en la zona europea. Complementariamente el Banco Monetario Internacional (2021) a través del Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial presentan un informe con estrategias para fortalecer los mercados de bonos en monedas locales en economías emergentes.

Liquidez

El riesgo de liquidez es clave en el estudio de los rendimientos de bonos, Cortes et al (2008) muestran una serie de documentos de investigación económica del Banco de México, destacando la importancia de analizar el mercado para comprender los rendimientos de los bonos. Por otro lado, Pinche y Obando (2023) analizan 18 países entre los años 2002 y 2019 e investigan los determinantes del crecimiento financiero intermediario no bancario, en sus conclusiones mencionan que una mayor regulación, mayor demanda de inversores institucionales y mayor búsqueda de rendimiento respaldan la expansión del sistema, pero con un alto riesgo sistémico.

Comportamiento de precios

La sensibilidad de los precios de activos ante las variaciones de las tasas de interés también han sido objeto de análisis en los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos. Escribano (2004) estima la sensibilidad del precio de los bonos no emitidos por el Estado frente a las variaciones de los tipos de interés y contrastar, si esa sensibilidad es inferior o no a la de los títulos de deuda pública en el mercado español.

Este análisis amplía la literatura existente sobre los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos a largo plazo, al analizar un panel de 40 países en el periodo comprendido entre 2007 y 2022, incorporando dos crisis económicas globales. Además, incluye análisis dinámicos con variables rezagadas, lo que permite entender que el tiempo y los cambios económicos afectan el rendimiento. Los resultados muestran que la producción industrial y el tipo de cambio efectivo real influyen de manera significativa en los rendimientos de los bonos públicos a largo plazo. Esto brinda una base empírica de utilidad para el diseño de políticas fiscales y monetarias, como estrategias para estabilizar el mercado de los bonos y mejorar el manejo de la deuda pública

3. Datos

Este estudio se enfoca en el análisis de los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos para diferentes países de distinto nivel de desarrollo económico, durante el periodo comprendido entre 2007 y 2022. Este periodo, incluye dos crisis económicas globales, la crisis financiera internacional de 2009 y la crisis sanitaria del COVID-19 en el 2020, sin duda estos dos momentos provocaron una presión económica y financiera a nivel mundial. Además, incluye un periodo de expansión monetaria como el caso de Japón al mantener una tasa de interés baja.

La muestra del panel está compuesta por un total de cuarenta países³ que incluye economías desarrolladas como Japón, Estados Unidos y Alemania; economías emergentes como México, Turquía e India; y países en desarrollo como Vanuatu y Pakistán (Banco Mundial). No todos los países tienen la misma resiliencia ante perturbaciones económicas, aunque la mayoría de los países del panel son considerados en desarrollo, los países emergentes han mostrado impacto en el mercado de bonos.

El conjunto de datos abarca las variables examinadas en la revisión de la literatura, entre ellas la deuda pública, el déficit fiscal o endeudamiento del gobierno, tipo de cambio real, la producción industrial, la tasa de inflación y la tasa de interés. Las fuentes de estos datos se encuentran especificadas en la tabla 1.

Tabla 1.

Fuente de Datos	
Dato	Fuente
Rendimiento de bonos gubernamentales a largo plazo	IMF Data Mapper (2024) Banco central de México
Deuda pública del gobierno general como porcentaje del PIB	IMF Data Mapper (2024)
Préstamo/endeudamiento neto del gobierno general como porcentaje del PIB	IMF Data Mapper (2024)
Tipo de cambio efectivo real	Banco Mundial de Desarrollo Indicadores BIS Data Portal CEPALSTAT Datos del Banco Mundial IMF Data
Producción Industrial	Banco Mundial de Desarrollo Indicadores
Índice de precios al consumidor	Banco Mundial Prosperity Data 360
Tasa de interés nominal de corto plazo	IMF Data Mapper Datos económicos FRED
Población	IMF Fondo Monetario Internacional

Fuente: Elaboración propia.

³ Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chipre, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Suecia, Suiza, Reino Unido, Estados Unidos, Corea del Sur (República de Corea), Hong Kong, Israel, Nueva Zelanda, España, México, India, Malasia, Turquía, Tailandia, Rusia, Polonia, Hungría, Grecia, Portugal, Sudáfrica, Pakistán, Islas Salomón, Vanuatu y Seychelles.

En los rendimientos de los bonos gubernamentales a largo plazo, se presenta una elevación en el rendimiento de los bonos, ya que desde la perspectiva keynesiana este efecto es más evidente en economías sin soberanía monetaria. Este efecto puede ser mitigado en economías con soberanía monetaria mediante la intervención de los bancos centrales como lo señalan Reinhart y Rogoff (2009) y Kumar y Baldacci (2010).

El efecto de la deuda pública en los rendimientos de los bonos depende del marco teórico adoptado. Mientras que los neoclásicos como Reinhart y Rogoff (2009), prevén un aumento en los rendimientos debido al riesgo como inflación, depreciación de la moneda o incumplimiento, lo que provoca un alza en los rendimientos de los bonos. Los keynesianos argumentan que la intervención monetaria puede contrarrestarlo en ciertos contextos, ya que los bancos centrales pueden intervenir para mitigar estos efectos, como se ha observado en India y Japón, Akram y Das (2019).

Nose y Menkulasi (2025) muestran que, en economías emergentes, cuando el déficit fiscal aumenta, también lo hacen los rendimientos de los bonos públicos a largo plazo.

El impacto del tipo de cambio efectivo real en los rendimientos de los bonos depende del contexto en economías vulnerables, la depreciación tiende a aumentar los rendimientos debido a mayores riesgos percibidos, Kumar y Baldacci (2010) confirman este efecto en mercados emergentes, debido a que la depreciación de la moneda eleva los riesgos de inflación y de sostenibilidad de la deuda, lo que lleva a un aumento en los rendimientos de los bonos. Mientras que, en economías avanzadas con soberanía monetaria, la intervención del banco central puede mitigar estos efectos, como lo demuestran Akram y Das (2014) en el ejemplo de Japón, en donde los bancos centrales pueden intervenir para estabilizar los rendimientos, evitando que la depreciación genere un aumento significativo en las tasas de interés de los bonos.

El impacto de la producción industrial en los rendimientos de los bonos es ambiguo, pues puede reducir los rendimientos al indicar estabilidad económica o aumentarlos si genera preocupaciones inflacionarias, dependiendo del contexto específico del país. En el caso de un aumento en la producción industrial se puede señalar una economía en expansión, lo que reduce los riesgos percibidos y disminuye los rendimientos de los bonos como lo mencionan Bodie, Kane, y Marcus (2014). Pero para el caso contrario, si el crecimiento industrial genera expectativas de inflación, los inversionistas exigirán mayores rendimientos para compensar el riesgo inflacionario. Este efecto ha sido identificado en India a través de los estudios de Akram y Das (2019) y Chile con análisis de Akram y Mamun (2024), donde un sólido crecimiento industrial ha estado vinculado con mayores rendimientos de los bonos.

La inflación tiende a elevar los rendimientos de los bonos al incrementar las expectativas de políticas restrictivas y el riesgo inflacionario, aunque en economías con soberanía monetaria, los bancos centrales pueden intervenir para moderar este efecto, ya que países con bancos centrales independientes y capacidad para implementar políticas monetarias eficaces, el impacto inflacionario en los rendimientos puede estabilizarse. Mientras que una inflación alta genera expectativas de políticas monetarias más restrictivas y los inversionistas exigen una mayor prima de riesgo inflacionario, elevando los rendimientos. Tal como se destaca en los estudios sobre Chile, México e India realizados por Akram y Mamun (2024) y Akram y Das (2014, 2019).

Las tasas de interés de corto plazo afectan directamente los rendimientos de los bonos de largo plazo porque mayor tasa se vincula con presiones inflacionarias (Galí y Monacelli, 2005). De acuerdo al Fondo Monetario Internacional (2020), durante crisis económicas como la Gran Recesión (2008-2009) y pandemia de COVID-19 (2020), las respuestas fiscales y monetarias pudieron generar efectos mixtos, mientras que las intervenciones monetarias buscaron reducir los rendimientos, la expansión fiscal y el endeudamiento generaron

presiones al alza debido a riesgos de sostenibilidad de la deuda. El argumento keynesiano sostiene que las tasas de corto plazo anclan las tasas de largo plazo, tal es el caso de Chile, Japón e India estudiado por Akram y Mamun (2024) y Akram y Das (2014, 2019); en donde el aumento en las tasas de corto plazo eleva los costos de financiamiento y se transmite a los rendimientos de los bonos a largo plazo.

La población, de acuerdo con Reinhart y Rogoff (2009), no se considera una variable explicativa, sin embargo, factores como crecimiento económico y capacidad fiscal, que son variables que sí afectan los rendimientos de los bonos públicos, se relacionan con la demografía. Por otro lado, Butler y Yi (2022), establecen que un incremento en la desviación estándar en la edad de la población de un estado lleva a un incremento en el diferencial de emisión de bonos municipales.

4. Metodología

Este estudio utiliza datos en panel, regresiones agrupadas y modelos de efectos fijos para analizar los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos a largo plazo, considerando 40 países de distinto desarrollo económico durante el periodo 2007-2022. Los datos en panel permiten examinar variaciones tanto temporales como transversales, capturando la heterogeneidad inherente entre los países en términos de variables macroeconómicas. Según Das (2019) y Stock y Watson (2020), los datos en panel refuerzan la robustez de los resultados empíricos al combinar estas dimensiones.

Las regresiones agrupadas se emplean como un punto de partida para identificar patrones generales y relaciones en el conjunto de datos, sin asumir heterogeneidad no observada. Este método permite estimaciones más confiables de las relaciones entre las variables explicativas, eliminando posibles sesgos derivados de factores no observados (Das, 2019; Stock y Watson, 2020).

El modelo econométrico incluye variables macroeconómicas en análisis de regresión agrupada y de efectos fijos para distintos países con diferente desarrollo económico. Además, se incorporan variables con rezago, resaltando la importancia de incorporar variables dinámicas en los modelos y que ayuden en las decisiones de política fiscal y monetaria, como estrategias para estabilizar el mercado de los bonos, con ello se asegura que el análisis tenga un enfoque conciso para evitar la especulación sobre hallazgos no significativos y tener resultados con interpretación válida. Por otro lado, las transformaciones en primeras diferencias y logaritmos naturales garantizan la estacionariedad de las series temporales, minimizando riesgos de correlaciones espurias y mejorando la fiabilidad de las estimaciones (Das, 2019; Stock y Watson, 2020).

El modelo se especifica de la siguiente manera:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_0 + \beta_1 \Delta Deuda_{it} + \beta_2 \Delta Deficit_{it} + \beta_3 \Delta \ln(Produccion_{it}) + \beta_4 \Delta \ln(TipoCambio_{it}) + \beta_5 \Delta TasaCortoPlazo_{it} + \beta_6 \Delta \ln(cpi_{it}) + \beta_7 \Delta \ln(pop_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

La Ecuación 1 incorpora las principales variables explicativas identificadas en el desarrollo del presente documento. Las series de tiempo fueron transformadas a primeras diferencias con el fin de asegurar su estacionariedad. Las series de tiempo fueron transformadas a primeras diferencias con el propósito de asegurar su estacionariedad, así mismo, se incluyeron efectos fijos para mantener la heterogeneidad no observable entre los países. En este modelo, i representa los países de la muestra con $i=1, \dots, 40$; t representa el periodo, $t=2007, \dots, 2022$. La variable Δy_{it} corresponde a la primera diferencia de los rendimientos de los bonos gubernamentales de largo plazo del país i en el tiempo t . El intercepto α_i representa el componente constante del modelo que no

es explicado por las variables independientes ni por los efectos fijos. Dentro de las variables explicativas se incluyen es la primera diferencia de la deuda pública bruta del gobierno general como porcentaje del PIB. El representa la primera diferencia del déficit fiscal (ingresos menos gastos del gobierno general). La variable es la primera diferencia del logaritmo de la producción industrial La variable es la primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio real efectivo. La es la primera diferencia de la tasa de interés nominal de corto plazo. La variable es la primera diferencia del logaritmo de la tasa de inflación. Y la variable es la primera diferencia del logaritmo de la población. El término representa el efecto fijo específico por país y es el término de error.

Para confirmar la estacionariedad de las series, se aplicó la prueba de Im-Pesaran-Shin. Asimismo, se realizaron pruebas Wald con el propósito de contrastar la idoneidad del modelo de efectos fijos frente a los modelos de efectos aleatorios y de regresión agrupada. Este diseño metodológico permite un análisis robusto de los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos, incorporando las dinámicas fiscales y macroeconómicas en un marco comparativo internacional (Das 2019, Stock y Watson, 2020).

5. Resultados y discusión

Este apartado se centra en los resultados del análisis de regresión agrupada, resaltando que el desempeño fue mejor con la incorporación de una variable con rezago, además de que con la prueba de Wald se comprobó la ausencia de efectos fijos. De las variables utilizadas para ver el efecto en el rendimiento de los bonos públicos las que resultaron estadísticamente significativas fueron la producción industrial y el tipo de cambio efectivo. En cuanto a las variables que no mostraron significancia estadística en los modelos, no se presentan a detalle. Con ello, se asegura que el análisis tenga un enfoque conciso para evitar la especulación sobre hallazgos no significativos y tener resultados con interpretación válida. De acuerdo con Das (2019), hacer énfasis en las relaciones que estadísticamente son validadas permite una mejor comprensión de los factores que influyen en la dinámica de los rendimientos de los bonos y se evita un sesgo interpretativo de los datos.

Los resultados muestran una asociación negativa entre los rendimientos de bonos a largo plazo y la producción industrial. Concretamente, por cada 1% que se incremente la producción industrial se espera que el rendimiento de los bonos públicos a largo plazo tenga un decremento de 0.07291438 puntos porcentuales. Lo anterior se corrobora con Bodie, Kane, y Marcus (2014) quienes establecen que un aumento en la producción industrial en una economía en expansión, disminuye los rendimientos de los bonos a largo plazo.

Este resultado indica que, para promover la producción industrial, los gobiernos pueden emitir bonos para el financiamiento de proyectos que apoyen a la industria o de infraestructura, sin embargo, una emisión excesiva de bonos públicos puede llevar a las empresas a tener menor acceso a créditos y como consecuencia el desincentivo de la inversión privada y por tanto una reducción en la producción.

En el caso particular de Japón, Akram y Das (2014) analizan diversos factores que han contribuido a mantener bajos y estables los rendimientos de los bonos, a pesar de tener un déficit fiscal elevado y una creciente deuda pública, su análisis se centra en la relación de la tasa de interés a corto plazo, la política monetaria y consideran la baja inflación, la presión deflacionaria y el crecimiento económico moderado.

El resultado muestra una relación positiva entre los bonos públicos y el tipo de cambio real. En este caso, por cada 1% que se incremente el tipo de cambio real se espera que el rendimiento de los bonos públicos a largo plazo tenga un incremento de 0.1373583 puntos porcentuales. Existe una relación con la inflación y el

tipo de cambio efectivo, Kumar y Baldacci (2010) confirman que la inflación aumenta los rendimientos debido a los riesgos percibidos y que esto genera impacto en el tipo de cambio.

De acuerdo con Aizenman y Binici (2015), un país que emite bonos públicos con rendimientos altos o que son atractivos para otros gobiernos, promueve el flujo de capital extranjero y por ende aumenta la demanda de la moneda local, sin embargo, el aumento de la demanda de la moneda local puede afectar la competitividad extranjera, encareciendo los productos y reduciendo las exportaciones.

En el análisis de regresión agrupada para los modelos iniciales, es interesante ver como la tasa de interés influye en la significancia de la producción industrial y la tasa de cambio, además, la influencia del tiempo en los efectos de los rendimientos de los bonos al incorporar una variable con rezago. Este hallazgo muestra la necesidad de incorporar componentes dinámicos, como el rezago en variables, tasa de interés y la tasa de inflación y que reflejan un impacto en el rendimiento de los bonos públicos a través de la producción industrial y la tasa de cambio real.

Tabla 2.

Variable explicativa	Resultados			
	Regresión agrupada	Efectos fijos	Variables explicativas de regresión agrupada con 1 rezago	Variables explicativas de efectos fijos con 1 rezago
Primera diferencia de la deuda pública como porcentaje del PIB	0.0221	0.0046	0.0386	0.0429
Primera diferencia del déficit fiscal como porcentaje del PIB	-0.0294	0.0564	0.0135	0.0091
Primera diferencia del logaritmo de la producción industrial	-4.1233**	-1.4998	-6.9888**	-7.2914***
Primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio efectivo real	7.2650**	4.2026*	12.1920*	13.7358**
Primera diferencia de la tasa de interés como porcentaje del PIB	0.3189	0.5565***	0.1933	0.1845
Primera diferencia del logaritmo de la tasa de inflación	-47.5146**	-81.389***	20.6453	5.4457
Primera diferencia del logaritmo de la población	60.3676**	19.1772	20.2846	23.7414
Intercepto	0.6749	2.8646***	-0.8543	-0.4726

Nota: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Fuente: Elaboración propia.

Las estimaciones obtenidas nos indican que las variables que tienen una relación con el rendimiento de los bonos son la inflación y la tasa de interés, con estos resultados se puede observar que la producción

industrial es una variable estadísticamente significativa que causa un efecto negativo en el rendimiento de los bonos, mientras que el tipo de cambio efectivo tiene un efecto positivo, además del contexto económico considerado. Un factor importante, es la incorporación de un rezago, precisamente en la tasa de inflación, lo que representa una dinámica temporal en la causalidad de las variables.

Desde esta perspectiva de análisis de los determinantes de los rendimientos de los bonos públicos, es importante comprender el impacto que tienen la producción industrial y el tipo de cambio efectivo real, ya que reflejan dos aspectos, por un lado, una capacidad interna y por el otro, una competitividad externa. Para los inversionistas, una caída en la producción industrial puede ser interpretada como una señal de pérdida en la actividad económica de un país y, por tanto, podría exigir mayores rendimientos para compensar la incertidumbre por el riesgo percibido. Por otro lado, un aumento en el tipo de cambio efectivo real puede ser motivo de inversión extranjera, aumentando la demanda de los bonos públicos, sin embargo, el incremento de la demanda de la moneda local puede afectar la competitividad extranjera. En este sentido, ambas variables muestran una participación dinámica en el rendimiento de los bonos y permiten comprender de una mejor manera la estabilidad económica de un país.

6. Conclusiones

Este estudio proporciona evidencia empírica relevante y contribuye al desarrollo de estrategias fiscales y monetarias más efectivas, con miras a estabilizar los mercados financieros y consolidar la confianza en los bonos públicos como herramienta de financiamiento público.

Desde el enfoque que analiza los factores que inciden en los rendimientos de los bonos públicos, resulta clave entender cómo influyen la producción industrial y el tipo de cambio efectivo real, ya que representan, respectivamente, la capacidad interna de la economía y su competitividad externa. Una disminución en la producción industrial puede ser interpretada por los inversionistas como una señal de debilitamiento económico, lo que podría llevarlos a exigir mayores rendimientos ante un mayor nivel de riesgo. Por otro lado, un incremento en el tipo de cambio efectivo real puede motivar la inversión extranjera, provocando un incremento en la demanda de los bonos públicos; sin embargo, también podría perjudicar la competitividad internacional del país. Así, ambas variables desempeñan un papel dinámico en la configuración de los rendimientos y ofrecen una perspectiva más profunda sobre la estabilidad económica nacional. Esta investigación aporta elementos relevantes para el diseño de políticas públicas y monetarias más efectivas.

Para obtener los resultados, se analizaron diversos modelos, aplicando un análisis de regresión agrupada y modelos de efectos fijos. Un aspecto importante fue la incorporación de una variable con rezago, que permitió evidenciar la influencia del tiempo en los rendimientos de los bonos. Este hallazgo resalta la importancia de considerar componentes dinámicos en los análisis, particularmente variables como la tasa de interés y la inflación.

El presente estudio muestra que variables macroeconómicas como la producción industrial y el tipo de cambio efectivo real tienen influencia significativa en los rendimientos de los bonos públicos. Particularmente, se identificó un efecto opuesto entre las variables estadísticamente significativas y el rendimiento de los bonos públicos, la producción industrial tiene un efecto negativo, mientras que el tipo de cambio efectivo real presenta un efecto positivo. Por un lado, la producción industrial refleja la fortaleza económica interna; una caída en el valor de esta variable puede ser interpretada para los inversionistas como una señal de riesgo, lo que

podría exigir mayores rendimientos para compensar la incertidumbre por el riesgo percibido. Por otro lado, un aumento en el valor de la moneda local puede fomentar la entrada de capital extranjero, incrementando la demanda de los bonos, aunque con posibles efectos contrarios sobre la competitividad extranjera.

Desde una perspectiva teórica, los neoclásicos destacan que el mercado se ajusta de manera automática ante riesgos como la inflación o la deuda, mientras que los keynesianos subrayan la importancia del banco central para intervenir en los rendimientos de los bonos públicos (Blanchard y Johnson, 2013), algo que se refleja en los resultados de países con soberanía monetaria.

Una de las principales limitaciones de esta investigación fue la heterogeneidad de los países incluidos en el análisis, aunque se incorporaron al modelo aquellos con una economía estable, siempre persisten las diferencias de políticas monetarias, producto interno bruto per cápita, estabilidad social, etc. Otro factor relevante fue que el periodo de análisis también significó un punto clave, ya que tenemos dos etapas marcadas por crisis económicas globales. Los modelos econométricos mostraron diversos comportamientos de correlación a medida que se integraban cada una de las variables, tanto en los modelos de regresión agrupada como de efectos fijos, considerando la homocedasticidad de las variables. La incorporación de variables con rezago resultó especialmente importante, ya que fue necesario determinar en qué casos era más adecuado aplicarla. En la revisión de los valores estadísticos para identificar las variables significativas en el rendimiento de los bonos, también implicó un análisis detallado.

Bibliografía

- Afonso, A., y Rault, C. (2015). "Short-and long-run behaviour of long-term sovereign bond yields." *Applied Economics*.
- Aizenman, D., y Binici, M. (2015). "Exchange market pressure in OECD and emerging economies: Domestic vs. external factors and capital flows in the old and new normal" (NBER Working Paper No. 21662). *National Bureau of Economic Research*.
- Akram, T., y Das, A. (2014). "The determinants of long-term Japanese government bonds' low nominal yields." *Levy Economics Institute, Working Papers*.
- Akram, T., y Das, A. (2014). "Understanding the low yields of the long-term Japanese sovereign debt." *Journal of Economic Issues*.
- Akram, T., y Das, A. (2019). "The long-run determinants of Indian government bond yields." *Asian Development Review*.
- Akram, T., y Mamun, K. (2024). "Modeling Chilean long-term swap yields based on the short-term interest rate: A GARCH approach." *Annals of Financial Economics*.
- Baldacci, E., Gupta, S., y Mati, A. (2011). "Political and fiscal risk determinants of sovereign spreads in emerging markets." *Review of Development Economics*.
- Bauer, M. D., y Chernov, M. (2022). "Interest rate skewness and biased beliefs." *Journal of Financial Economics*.
- Berganza, J. C., y Fuertes, A. (2018). "El aplanamiento de la curva de rendimientos en Estados Unidos." *Boletín Económico 1/2018*, Banco de España.
- Blanchard, O., y Johnson, D. R. (2013). *Macroeconomics* (6th ed.). Pearson
- Bodie, Z., Kane, A., y Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

- Butler, A. W., y Yi, H. (2022). “Aging and public financing costs: Evidence from US municipal bond markets.” *Journal of Public Economics*.
- Chen, Y., Liu, Z., y Wang, X. (2023). “The impact of synthetic government bonds on price and yield volatility.” *Journal of Financial Markets*.
- Cortes Espada, J., Ramos Francia, M., y Torres García, A. (2008). “Un análisis empírico de la estructura temporal de tasas de interés en México” (Documento de Investigación No. 2008-07). *Banco de México*.
- Das, P. (2019). *Econometrics in Theory and Practice: Analysis of Cross Section, Time Series and Panel Data with Stata 15.1*. Springer.
- Elmendorf, D. W., y Mankiw, N. G. (1999). “Government debt.” In J. B. Taylor y M. Woodford (Eds.), *Handbook of Macroeconomics*.
- Escribano Sotos, F. (2004). “Duración y convexidad de bonos españoles sujetos al riesgo de crédito.” *Revista de Economía Aplicada*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.
- Fondo Monetario Internacional. (2020). *Monitoreo fiscal: Políticas para la recuperación*. Fondo Monetario Internacional.
- Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial. (2021). *Nota de orientación para el desarrollo de mercados de bonos en moneda local*. Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial.
- Gali, J., y Monacelli, T. (2005). “Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy.” *The Review of Economic Studies*.
- Ichiue, H., y Shimizu, Y. (2015). “Determinants of long-term yields: A panel data analysis of major countries.” *Japan and the World Economy*.
- Kumar, M. S., y Baldacci, E. (2010). “Fiscal deficits, public debt, and sovereign bond yields” (IMF Working Paper No. 10/184). *International Monetary Fund*.
- Martínez, L. B., Teruel, M., y Terceño, A. (2016). “Determinantes de spreads soberanos durante la reciente crisis financiera: El caso europeo.” *Cuadernos de Administración*.
- Nose, M., y Menkulasi, J. (2025). “Fiscal determinants of domestic sovereign bond yields in emerging market and developing economies.” *International Monetary Fund*.
- Pinche Ruiz, A., y Obando Casas, J. C. (2023). “Determinantes del shadow banking en países seleccionados para el periodo 2002-2019.”
- Pinho, A., y Barradas, R. (2021). “Determinants of the Portuguese government bond yields.” *International Journal of Finance and Economics*.
- Reinhart, C. M., y Rogoff, K. S. (2003). “Debt intolerance.”
- Reinhart, C. M., y Rogoff, K. S. (2009). *This time is different: Eight centuries of financial folly*. Princeton University Press.
- Stock, J. W., y Watson, M. W. (2020). *Introduction to Econometrics – Global Edition* (updated 4th ed.). Pearson Education.
- Zhou, S. (2021). “Macroeconomic determinants of long-term sovereign bond yields in South Africa.” *Cogent Economics and Finance*.

Salario, desigualdad y pobreza en México, 2018-2024

Wages, inequality, and poverty in Mexico, 2018–2024

Henio Millán Valenzuela^{1*}

Resumen.

Los datos que recientemente ha entregado el INEGI reportan una disminución significativa de la desigualdad y de la pobreza entre 2018 y 2024. El objetivo de estas líneas es buscar los principales determinantes de este comportamiento. El método utilizado consiste examinar el papel del salario en el comportamiento del ingreso corriente y, por esta vía, en las mejoras redistributivas y en la pobreza por ingresos. El resultado más importante es que la política de aumentos periódicos y significativos del salario mínimo es la responsable de ambas mejoras porque ha propiciado tanto el aumento del ingreso corriente (“efecto crecimiento” de las variaciones en la pobreza) como su reparto más equitativo (“efecto redistribución”). Explica la mitad del alza del ingreso y 80% de la mejora en la distribución. Y el efecto combinado de ambos determinó la reducción de la pobreza por ingresos, y ésta, el abatimiento de la multidimensional

Palabras clave: Salario, reducción de pobreza, redistribución del ingreso, cuarta transformación

Código JEL: J31, I32, D31, D63, O15, H53.

Abstract

Recently released data from INEGI reports a significant decrease in inequality and poverty between 2018 and 2024. This article aims to identify the main determinants of this trend. The method consists of examining the role of wages in current income behavior and, consequently, in redistributive improvements and income poverty. The most important finding is that periodic and significant increases in the minimum wage led to improvements in both current income and distribution because of the “growth effect” and “redistribution effect” of changes in poverty. This policy accounts for half of the increase in income and 80% of the improvement in distribution. The combined effects of these factors determined the reduction in income poverty, which led to a reduction in multidimensional poverty.

Keywords: Wages, poverty reduction, income redistribution, fourth transformation

JEL CODE: J31, I32, D31, D63, O15, H53.

¹ * Profesor-Investigador; Investigador Emérito de SNII, El Colegio Mexiquense, A.C. Correo: hmillan@cmq.edu.mx. <https://orcid.org/0000-0003-0115-0636>

Introducción

Cualquier cambio en la pobreza tiene solamente dos fuentes: la variación en el ingreso real y la mutación en la forma en que se distribuye entre los grupos sociales. A la primera fuente se le llama “efecto crecimiento”; a la segunda, “efecto redistribución” (Datt-Ravallion, 1992; Kakwani, 1997; Millán, 2014).

El efecto crecimiento se define como la variación en la pobreza que puede ser atribuida exclusivamente al cambio en el ingreso real; el efecto redistribución, como la modificación en esa variable debida solamente al cambio en la distribución del ingreso. En teoría, la suma de ambos debe ser exactamente igual al cambio en la pobreza². (En teoría, porque en algunos cálculos la adición va acompañada de un residuo que representaría la parte no des-agregable del cambio. Millán, 2014 y Kakwani, 1997 han criticado el método del Banco Mundo porque el residuo se asocia a errores inaceptables en el método de estimación).

La revisión de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 2024 revela que, a pesar de que el PIB per cápita ha permanecido prácticamente inalterado en el período 2018-2024, el ingreso promedio de los hogares y de las personas ha aumentado de forma global y en todos y cada uno de los deciles. La aparente contradicción ha representado un enigma para los economistas, incluso para los más prestigiosos: ¿cómo es posible que producto por persona permanezca constante y, al mismo tiempo, aumente el ingreso familiar y personal? La respuesta tradicional invoca la discrepancia entre el ingreso total de la encuesta y el que consigna el Sistema de Cuentas Nacionales. Ello implicaría que el error muestral se redujo entre un año y otro, lo que resulta creíble (Leyva, 2025), pero insuficiente para explicar el aumento registrado en el ingreso familiar. Otro argumento sostendría que la verdadera razón reside en el endeudamiento público en el que incurrió el gobierno de la 4T, debido a que una parte de este se ha usado para transferir recursos fiscales a los bolsillos familiares bajo la forma de pensiones, becas y programas sociales. Ello implicaría que la reducción de la desigualdad y, por esta vía, de la pobreza — que reposó fundamentalmente en el abatimiento de la insuficiencia de ingresos — se debería al endeudamiento. El corolario sería, entonces, que tal declinación no es sostenible y que, en consecuencia, habría que esperar un repunte posterior.

Aunque la vinculación entre endeudamiento y pobreza es cierta, la verdadera razón reside en otra parte: el comportamiento del salario y sus efectos en la expansión del ingreso corriente de las familias (Cortés, Nájera y Valdés, 2023). Los programas sociales han contribuido a la mejoría de la desigualdad y de la pobreza, pero — como se verá más adelante — no son el factor principal que explica esta evolución favorable de los que menos tienen (Jaramillo, 2022). Esta es una proposición aceptada por un número mayor de analistas, pero ¿cuál es el mecanismo de causalidad que permite que aumentos en el salario mínimo — que afectan una porción minoritaria de los trabajadores — reduzcan la pobreza? El objetivo de estas líneas es demostrar que ha sido el comportamiento del salario el factor más importante de la doble mejoría en los componentes de las variaciones en el ingreso, pero ¿cuál es el mecanismo de transmisión? Específicamente, la hipótesis central es que el aumento del salario mínimo acarrea el ensanchamiento del grupo de personas que recibe esta remuneración, de tal forma que las siguientes alzas oficiales acaban por elevar el ingreso de personas que, originalmente, no estaban incluidas en ese segmento.

Las fuentes de información son que suministra el INEGI: la ENIGH-2024 y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, por un lado, y los reportes sobre pobreza del Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social. Por otro lado, el período de análisis es 2018-2024, porque trata de captar la esencia de la política social de la cuarta transformación (4T)

2 Sea EC el efecto crecimiento; ED, el efecto redistribución; , la variación en la pobreza. Entonces,

Se organizan en cinco secciones. En la primera se describe brevemente cómo la reducción de la pobreza representa un cambio estructural en la forma en que la economía mexicana gestiona el bienestar y la equidad a través del ciclo económico. En la segunda se contrasta la política laboral del período neoliberal con la de ascensos continuos en el salario mínimo. En la tercera se analiza el papel de los aumentos salariales en la mejor de la distribución del ingreso; y en la cuarta, la influencia de este reparto en la reducción de la pobreza. La última, simplemente concluye

Ciclo económico y variaciones en la pobreza

Dos hechos quedan en claro: ha existido un aumento sensible ingreso corriente de los hogares, equivalente a 15.7%, y al mismo tiempo, una redistribución progresiva del ingreso, que ha hecho que la sociedad mexicana se haya vuelto sensiblemente más equitativa en este rubro. En términos técnicos, el efecto ingreso y el efecto redistribución se han alineado para trabajar juntos en favor de la reducción de 13.4 millones de personas en el número de pobres, y a 29.6% en la incidencia de la pobreza

Este hecho representa un cambio estructural en la forma en la que la economía gestiona el bienestar. Como lo ha demostrado Millán (2014), en el modelo de desarrollo anterior, alimentado por la política neoliberal de estabilización y hegemonía del mercado, los dos efectos actuaban de forma contradictoria: cuando la economía crecía, la tendencia a la reducción de pobreza se veía frenada por el empeoramiento de la distribución del ingreso; y al revés: en épocas de depresión y crisis, la distribución mejoraba porque las remuneraciones de los más pobres caían proporcionalmente menos que las de las clases medias y, éstas, menos que la de los más ricos. La mejora de la distribución del ingreso amortiguaba la expansión de la pobreza; o si se quiere: la reducción acicateada por una mayor igualdad se veía contrarrestada por el colapso en el producto y en el ingreso (efecto crecimiento)

De esta forma, los niveles de pobreza se encerraban en ciclos que, en los hechos, reflejaban la trampa de la pobreza de la mecánica neoliberal. El primero de ellos combina un ascenso en el período 1992-1996 con un descenso subsecuente que dura hasta 2006. A partir de esta fecha y hasta 2014 vuelve a subir, para emprender un baja más o menos continua hasta la fecha. Sin embargo, desde 2018 se aprecia un subperíodo de intensa aceleración en la declinación, que es un reflejo de que la política de la 4T destrabó la trampa de la pobreza mediante sus medidas laborales y los programas sociales.

La política laboral: incrementos continuos en el salario mínimo

El laboral representa la principal fuente de ingreso de los hogares mexicanos: 65% del ingreso total. Además, 88% de las familias reciben una remuneración de esta fuente, ya sea de forma subordinada (75%) o bajo la modalidad de trabajo independiente. Por tanto, un movimiento en esta variable puede acarrear consecuencias importantes en la distribución del ingreso.

En la segunda mitad de los ochenta y principio de los noventa, la contención salarial fue concebida, junto con el tipo de cambio, como un instrumento *temporal* de los pactos de estabilización, destinados anclar las expectativas de inflación (Millán, 1999; Ibarra, 2008). Sin embargo, la puesta en marcha de la apertura comercial, primero con la entrada al GATT (OMC), y después con el Tratado de Libre Comercio (TLCAN), la convirtió en una pieza estructural para lograr la competitividad necesaria en el frente externo, en sustitución

de sus fuentes más genuinas: la innovación tecnológica y la productividad (Samaniego, 2014). De esta forma, se convirtió en un elemento permanente de la estrategia de desarrollo y un atractivo potente para la inversión extranjera, deseosa de exportar desde nuestro país hacia los Estados Unidos.

La ortodoxia económica, liderada por Banxico (2016), la defendió a capa y espada con el argumento de que los movimientos abruptos de los salarios, no acompañados de variaciones en la productividad, provocarían impulsos incontrolables en la inflación. Sin embargo, tanto la productividad laboral como la de los factores, en lugar de mejorar, se estancó o creció ligeramente³. Se había incurrido en un círculo vicioso que entrampaba al salario en niveles sumamente bajos. El círculo consistía en que, al apostar por la competitividad vía salarios, las empresas soslayaron la innovación tecnológica y la capacitación, al tiempo que el mercado interno dejó de tener un papel protagonista. Ello repercutió en el estancamiento de la productividad, y al estancarse, debilitó la base técnica de los impulsos salariales. Así, se podía argumentar que no podían aumentar porque la productividad era baja.

Figura 1.

El círculo vicioso de la política salarial del neoliberalismo.



Ante este hecho, la ortodoxia resultó crecientemente retada por economistas progresistas. Lo primero que propusieron fue desligar el salario mínimo de los precios clave mediante su sustitución por UMAs en el pago de multas, créditos, prestaciones sociales, derechos y contribuciones fiscales, etc. De esta forma, se aminoraba seriamente el efecto potencial de las alzas salariales sobre la inflación. La modificación jurídica entró en vigor en febrero de 2017.

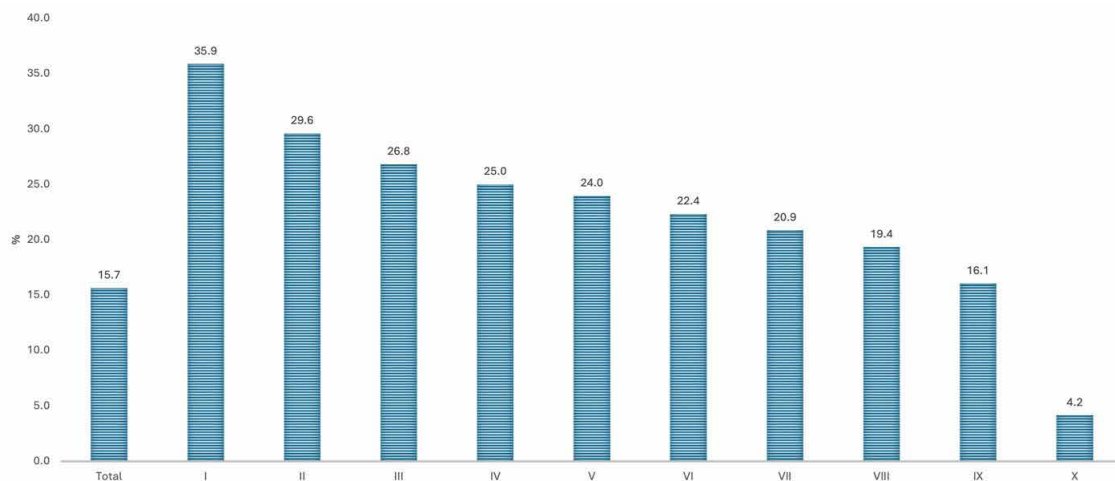
Sin embargo, no fue hasta que la 4T llegó al poder cuando se emprendió una política clara no sólo de recuperación, sino también de aumentos en términos reales del salario mínimo. Las continuas alzas rompieron el círculo vicioso y lo convirtieron en uno de índole virtuosa: a partir de 2022, la productividad laboral comienza a subir claramente⁴, lo que seguramente ha permitido que la última entrega de la ENIGH reporte un incremento real en el ingreso de todos los deciles.

³ De 2006 a 2018, la productividad laboral por hora trabajada creció 2.8%, lo que equivale a una tasa media anual de 0.15%. Por otro lado, la productividad total de los factores, que mide la eficiencia provocada por el progreso técnico, declinó a una tasa media anual promedio de -0.35% entre 1991 y 2016. Fuente: INEGI, Indicadores de Productividad Laboral y del Costo Unitario de la Mano de obra, <https://www.inegi.org.mx/programas/iplcumo/2008/#tabulados> y Productividad Total de los Factores. <https://www.inegi.org.mx/temas/ptf/>

⁴ 2.1% en 2021; 1.6%, en 2022; 1.6%, en 2023 y 0.9%, en 2024. Fuente: INEGI: Indicadores de productividad laboral y costo unitario de la mano de obra. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ipl/ipl2024_06.pdf

Gráfica 1.

Variación porcentual del ingreso corriente real por deciles: 2018-2024.



Fuente: INEGI, ENIGH 2024.

Los aumentos en el salario mínimo, la clave de la mejora en la distribución del ingreso

Durante el período 2018-2024, la distribución del ingreso mostró una mejora notable, como lo muestra la evolución reciente del Índice de Gini⁵. Se trata de una tendencia a la baja que inicia desde 2014, pero que toma un impulso decisivo en la administración de la 4T.

Gráfica 2.

Evolución del Índice de Gini 1992-2024.



Fuente: INEGI, ENIGH, de 1992 a 2024.

⁵ El Índice de Gini es la más socorrida medida de desigualdad. Se mueve entre 0 y 1, de tal forma que cuando declina, la igualdad aumenta; y cuando sube, la desigualdad crece.

La declinación reciente puede ser atribuida fundamentalmente a la política salarial de aumentos periódicos en el mínimo. La mejor forma de avalar esta afirmación es proceder por pasos. En primer lugar, la incidencia del trabajo en la mejora en el Gini sale a la luz cuando se le contrasta mediante la diferencia de sus valores con y sin transferencias en ambos años de estudio.

Tabla 1.

Descomposición del Gini: Mixto, de mercado y de intervención estatal y privada.

	2018	2024	Variación	Contribución
			Absoluta	a la variación (%)
Gini con transferencias: mixto	0.4261	0.395	-0.0311	100
Gini sin transferencias: de mercado	0.4750	0.4500	-0.0250	80.39
Cambio debido a transferencias: Estado y otras	-0.0489	-0.055	-0.0061	19.61

Fuente: INEGI, ENIGH 2024.

En la tabla se descompone el Gini en Mixto, que incluye transferencias de ingreso; de mercado, que las excluye; y el cambio debido a este componente, que incluye pensiones, remesas, becas, programas sociales, transferencia en especie y otros. Todos ellos reflejan algún tipo de intervención, sea privada o pública, en la dinámica económica de los hogares. Dos son las lecciones que interesan:

- La capacidad de la intervención externa (pública-privada; externa-nacional) se ha fortalecido durante el sexenio pasado
- La responsabilidad de la mejora en la distribución del ingreso recae abrumadoramente en los cambios en el mercado (80.4%) y, en mucho menor medida, en las transferencias (casi 20%).

La segunda lección significa que el funcionamiento del mercado laboral ha cambiado, y que este cambio se manifiesta en un mayor poder de los trabajadores para negociar sus remuneraciones, sin mayor injerencia sindical. En la época neoliberal, la transición a la democracia socavó seriamente el sistema de representación asociado al corporativismo estatal. Pero ese acto implicó, a su vez, la debilidad de las organizaciones populares; señaladamente, los sindicatos, tanto “charros” como independientes. De esta forma, la democracia en ascenso fue funcional al esquema neoliberal de contención salarial.

No se puede decir con toda seguridad que la 4T ha impulsado a las organizaciones populares, sean de viejo o de nuevo cuño. El caso de la CATEM o del sindicato de profesores son alianzas donde el apoyo es fundamentalmente unidireccional: de la organización al gobierno; y no precisamente complementado con el respaldo recíproco, como sucedía con etapa hegemónica del PRI. Más concretamente, el apoyo del gobierno a los trabajadores tiende a ser directo y con una clara actitud de eludir cualquier tipo de intermediación de líderes que acaban traicionando las causas populares. Y la forma de hacerlo es mediante una política laboral activa que, además, de las mejoras salariales, elimina el outsourcing, introduce transformaciones en el sistema de pensiones favorables al mundo del trabajo y discute seriamente el cambio de la semana laboral a 40 horas.

Esa política laboral ha creado bases materiales y simbólicas que generan un ambiente favorable al empoderamiento de los trabajadores, sin recurrir a las viejas prácticas corporativas. Hacen sentir a los

empresarios que, en caso de conflicto, el gobierno no dudaría en ubicarse del lado de aquellos. La 4T es, ante todo, un movimiento antielitista que pretende reequilibrar las relaciones asimétricas entre débiles y poderosos.

La base material más importante es el salario mínimo. La mecánica consiste en que, a partir de una base relativamente menor de la población ocupada, la porción de personas que recibe ese nivel de remuneración se expande con cada aumento. De esta forma, cuando ocurre una nueva alza oficial más personas se ven beneficiadas porque la medida se vuelve obligatoria para sus patrones, cuando antes no lo era. La tabla 2 explica esta mecánica.

Tabla 2.
Mecánica expansiva del salario mínimo.

Núm. aumento		% de Población ocupada	
		Con salario mínimo	Sin salario mínimo
0	A	K	L+M+N+O
1	B	K+L	M+N+O
2	C	K+L+M	N+O
3	D	K+L+M+N	O
4	E	O	

Supongamos que la población total puede dividirse en cinco grupos: K, L, M, N, O; y que, además, antes del primer aumento el salario mínimo equivale a A y lo recibe una fracción K de la población. El resto de la población (L, M, N, O) gana más del salario mínimo y, por tanto, no se verá afectada por las medidas de política que lo afectan. Cuando sobreviene el primer aumento y se ubica en un nivel equivalente a B, los que ganaban entre A y hasta B, son incorporados a este esquema salarial. La población que gana un salario mínimo ascenderá a K+L, y la que no recibe esa cantidad descenderá hasta M+N+O. Un segundo aumento hasta C traerá un doble efecto: por un lado, elevará el ingreso de la población K+L; y por el otro, incorporará al régimen salarial a un nuevo contingente.

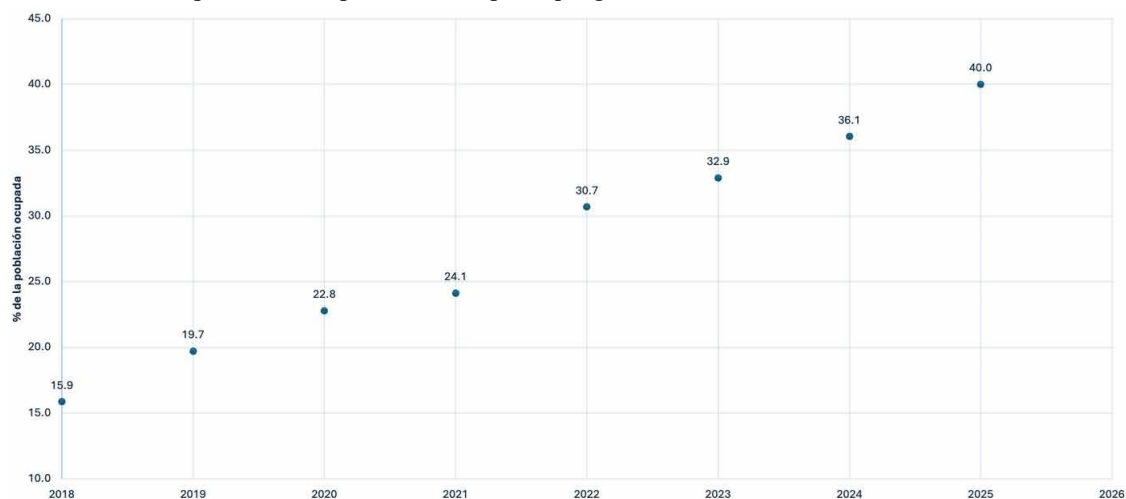
La gráfica siguiente muestra que recientemente en México ha sucedido lo que describe la tabla 2. Mientras en 2018 sólo 16% de la población ocupada ganaba hasta un salario mínimo, en 2025 esa proporción es de 40%. Ello significa que los próximos aumentos salariales beneficiarán a ese porcentaje de la población ocupada; y los siguientes, a más contingentes, que caerán en este rango de ingreso, aun cuando no se haya modificado su remuneración laboral.

Existen dos formas en que una redistribución progresiva del ingreso se manifiesta: cuando los ingresos de los más pobres aumentan a costa de una reducción de los de los más ricos y/o de los estratos medios; o, cuando el ingreso de todos los deciles aumenta, pero el de los menores lo hace proporcionalmente más que el de los mayores. Este es — sobra decirlo — el mejor de los escenarios porque nadie pierde; todos ganan, pero el ingreso aumenta proporcionalmente menos a medida se pasa de los más pobres a los más ricos. Esto es lo que sucedió en el período 2018-2024 en México, como muestra la gráfica 1.

La contribución del salario al crecimiento del ingreso corriente familiar en un contexto de redistribución progresiva del ingreso ha sido decisiva, como lo muestra la tabla 3.

Gráfica 3.

Proporción de la población ocupada que gana el salario mínimo: 2018-2025*



*4º trimestre de 2018-2024. Primer trimestre al 2025.

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, ENOE, varios números.

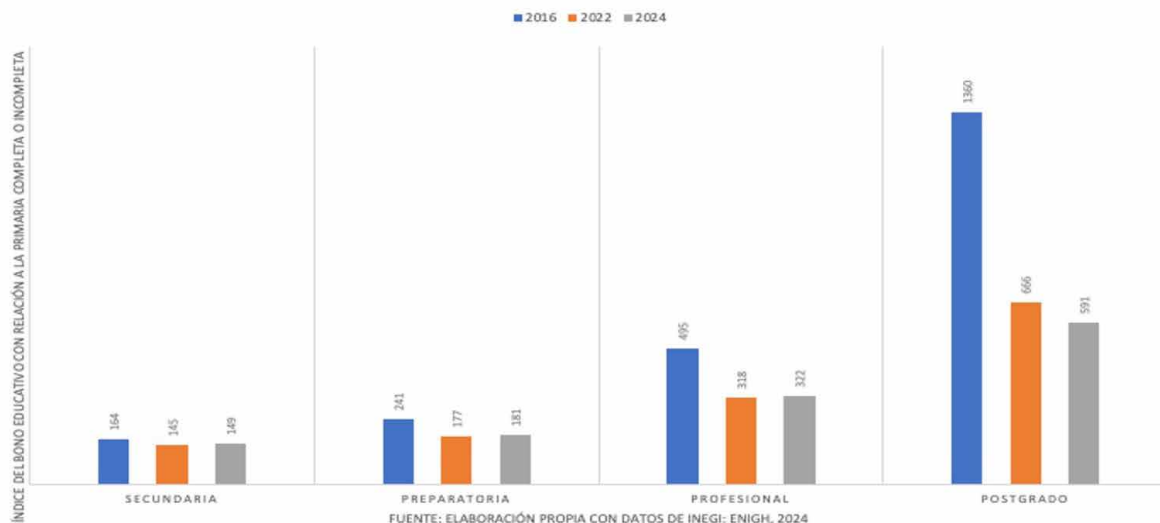
Tabla 3.

Contribución porcentual a la variación del ingreso corriente total de sus componentes.

	2018	2024	Variación		Contribución
			Absoluta	Porcentual	a variación (%)
Ingreso corriente	67,319	77,864	10,545	15.7	100
Ingreso por trabajo	45,306	51,099	5,793	12.8	55
Por trabajo subordinado	38,342	43,665	5,323	13.9	50
Por trabajo independiente	5,061	6,057	996	19.7	9
Por otros trabajos	1,718	1,378	-340	-19.8	-3
Renta de la propiedad	3,969	3,834	-135	-3.4	-1
Transferencias	10,322	13,799	3,477	33.7	33
Jubilaciones y pensiones	4,690	6,244	1,554	33.1	15
Becas del gobinerno y otras	157	136	-21	-13.4	0
Ingresos provenientes de otros países	532	598	66	12.4	1
Beneficios de programas sociales	977	2,500	1,523	155.9	14
Otras transferencias	3,966	4,321	355	9.0	3
Estimación de alquiler de vivienda	7,663	9,066	1,403	18.3	13
Otros ingresos corrientes	56	65	9	16.1	0

Fuente: INEGI:ENIGH,2024.

Gráfica 4.

Índice del bono educativo: 2016-2024
(2016:100)

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI:ENIGH, 2024

El ingreso por trabajo es el responsable de 55% del aumento de lo que reciben los hogares mexicanos; y 50%, del trabajo subordinado; es decir, del salario. Por supuesto, también han contribuido las transferencias (33%), tanto públicas como privadas, pero entre ellas destacan las pensiones, los programas sociales y la estimación imputada de alquiler de la vivienda⁶, con montos que giran alrededor de 14%. El efecto salarial está determinado por el peso que tiene la remuneración al trabajo en el total (65.6%) y porque 88% de los hogares reciben sus ingresos de esta fuente. Sin embargo, ninguna de estas cifras ha cambiado prácticamente desde hace una década, por lo que puede atribuirse — sin temor a equivocarse — la responsabilidad del aumento absoluto en ingreso corriente de los hogares a la evolución del salario.

Un elemento clave del proceso redistribución es que la política salarial del gobierno de la 4T ha disminuido la influencia meritocrática en las remuneraciones y las ha convertido cada vez en derechos que la gente tiene simplemente por ser personas humanas. Este proceso ha sido animado por lo que es la esencia del movimiento: su carácter anti-elitista. Una de las formas más conspicuas en las que se manifiesta es en la creciente desvinculación entre el nivel de estudio y el ingreso de las personas (*ingreso per cápita* corriente).

Como se puede apreciar, el bono educativo desciende bruscamente en el período de la 4T⁷. Durante las primeras etapas de la apertura externa, la inserción internacional asociada al modelo secundario-exportador demandó mano de obra altamente calificada. Ello implicó una ampliación de la dispersión salarial, que provocó que se ahondara la brecha entre empleados educados — señaladamente, con estudios profesionales o de posgrado —, y mano de obra poco calificada. Es decir, se convirtió en la principal fuente de aumento de

6 El alquiler de la vivienda es imputado como un ingreso cuando el hogar posee la casa donde habita. La razón es que representa el ingreso que tendría que pagar si alquilara la vivienda.

7 El bono educativo es la diferencia entre ingreso promedio correspondiente a un nivel educativo y el que se obtiene por haber estudiado solamente un grado inferior determinado, que sirve de referente. En este caso, este es la primaria incompleta o incompleta

la desigualdad en esos años. A medida que se expandieron los niveles educativos más altos, hasta alcanzar un promedio de secundaria, el bono educativo empezó a declinar desde la primera década del milenio y la dispersión y la desigualdad disminuyeron, no sólo en México, sino en América Latina (López Calva y Lustig, 2009).

Sin embargo — como lo muestra la gráfica 4 — la distancia entre niveles bajos y altos de educación siguió siendo muy grande. La 4T logró disminuir esa distancia, al privilegiar el enfoque de derechos sobre el criterio meritocrático que animaba al neoliberalismo. La consecuencia ha sido una notable disminución adicional del bono educativo, que acicateó notablemente la caída de la dispersión salarial y, por esta vía, de la desigualdad en la distribución en el ingreso. Esta menor dispersión salarial ha sido activada por la política laboral del movimiento: al comenzar con alzas continuas y significativas en el salario mínimo, premió más los ingresos más bajos, y menos, los más altos. La distancia salarial se redujo y esta ha sido la principal fuente de equiparación de los ingresos que provocaron la mejoría en la distribución del ingreso.

Salario, distribución del ingreso y reducción de la pobreza

Las proposiciones anteriores hacen más clara la cadena causal que la política pública de la 4T ha instrumentado para abatir la pobreza. Como se puede apreciar en el siguiente esquema, la activación comienza con un aumento del salario mínimo, que redistribuye el ingreso mediante dos vías: mejorando las remuneraciones de los ingresos más bajos y engrosando los grupos que ganan ese salario, en un mecanismo que escala de abajo hacia arriba. La filosofía implícita es el enfoque de derechos, que sustituye al meritocrático, fincado en la productividad laboral. En segundo lugar, esta mecánica produce una redistribución progresiva del ingreso; y, por último, esta provoca la reducción de la pobreza mediante el efecto redistribución de la descomposición de las variaciones de esta variable.

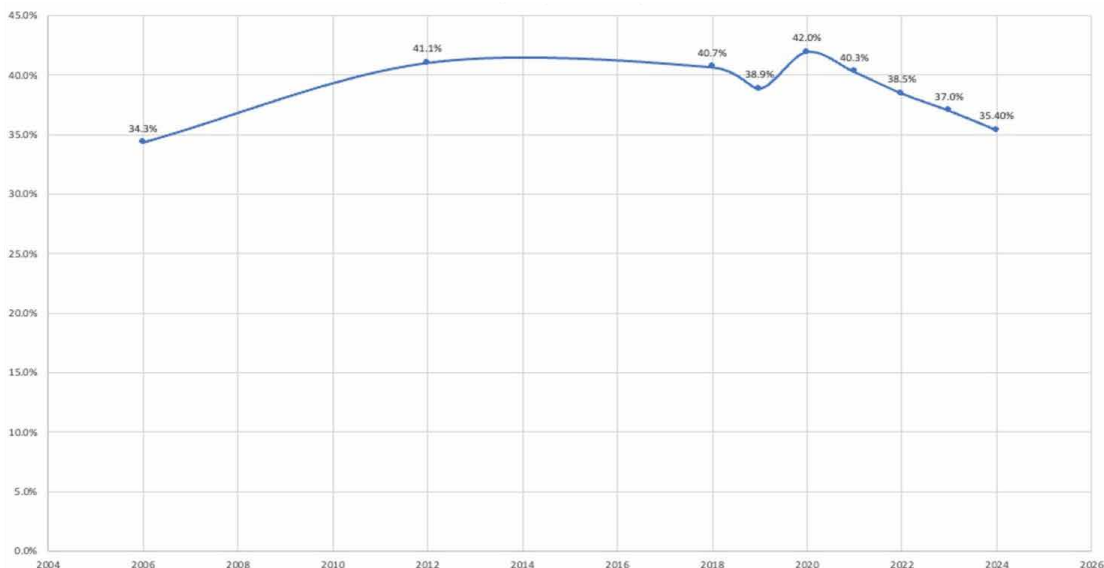


Esta sencilla lógica cambió esencialmente el paradigma de combate a la pobreza. Durante muchos años, descansó en las transferencias condicionadas orientadas a la formación de capital humano (Wodon, et. al, 2003). Se pensaba que con salud más robusta y más grados de educación se rompería la transmisión intergeneracional de este flagelo porque permitiría conseguir empleos más “decentes”. El éxito dependía del crecimiento económico, cuya ausencia sirvió de pretexto para explicar el fracaso de la estrategia.

Sin embargo, la 4T reparó acertadamente en que el problema de la pobreza no era de empleo, sino de puestos laborales mal remunerados, que son los que explicaban fundamentalmente los bajos ingresos. Ahí estaban los altos niveles de pobreza laboral para probarlo. Antes del inicio de la 4T, casi abarcaba 40% de la población; al terminar 2024, la cifra había bajado a 35%.

Gráfica 5.

Porcentaje de población en pobreza laboral.

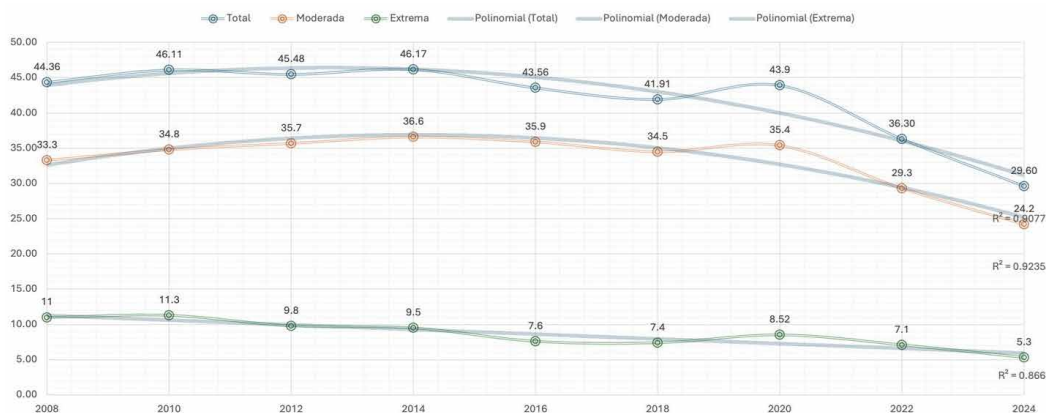


Fuente: elaboración propia, con datos de CONEVAL, Indicadores de Pobreza Laboral.

De esta forma, mediante la política salarial y — en mucho menor medida — los programas sociales, la 4T logró sacar a 13.4 personas de la pobreza entre 2018 y 2024. La mejor forma de aquilatar este avance la otorga la incidencia de la pobreza: el porcentaje de pobres en la población total, que pasó de 41.9 a 29.6% en ese lapso. Una caída de 12.3 puntos porcentuales. Esta tendencia se reprodujo tanto en la pobreza moderada como en la extrema, tradicionalmente más resistente a las políticas públicas.

Gráfica 6.

Evolución de la pobreza multidimensional.

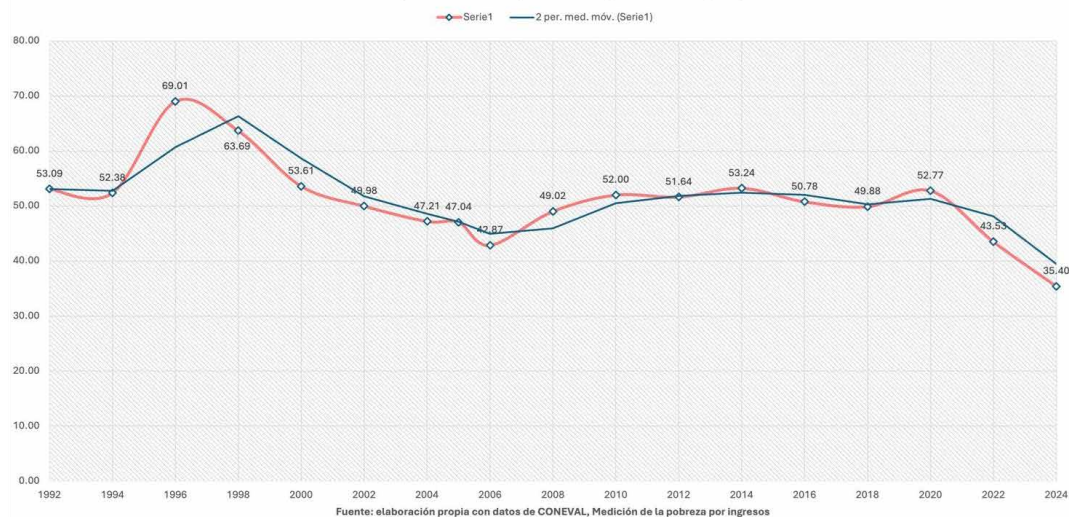


Fuente: elaboración propia con datos de CONEVAL, “Evolución de la pobreza 2008-2022” e INEGI, “Pobreza multidimensional, 2024”.

En esta evolución reciente el comportamiento del aumento del ingreso ha sido el factor determinante; y, como se ha visto, la remuneración laboral y particularmente el salario, los causales más importantes de la conducta que ha seguido esta variable. Es más, un estudio reciente de la [CONASAMI](#) demuestra que el salario fue el responsable de 50% de la reducción de la pobreza. La gráfica siguiente sugiere la influencia de la reducción de la pobreza por ingresos en la baja de la multidimensional

Gráfica 7.

Evolución de la pobreza de ingreso: serie y tendencia por promedios móviles.



Fuente: elaboración propia con datos de CONEVAL, Medición de la pobreza por ingresos.

Como se puede observar — por las pendientes de las curvas —, nunca la caída había sido tan pronunciada, ni siquiera en el período 1996-2016, en el que el programa de transferencias condicionadas tuvo su mayor éxito. También es notable que esta tendencia decreciente es más acentuada en el caso del ingreso que en el de la pobreza multidimensional, lo que sugiere que descendió más que esta última⁸.

La diferencia se explica por lo que sucedió con la población vulnerable por carencias sociales: aumentó de 32.7 a 41.9 millones de personas. En términos de incidencia, pasó de 26.4 a 32.2% de la población total. Las carencias más preocupantes son el acceso a la salud y el rezago educativo. La política de la 4T dejó sin cobertura de salud a 44.5 millones de personas, cuando en 2018 eran solamente 20 millones. La incidencia de esta carencia más que se duplicó, al pasar de 16 a 34%. Por otro lado, la política de la 4T ha dejado prácticamente inalterados el número y el porcentaje de personas que sufren rezago educativo. En los otros frentes — seguridad pública, vivienda y alimentación — se mostraron avances; si no notables, dignos de tomar en cuenta.

El panorama completo de la política de pobreza muestra los logros significativos del primer gobierno de la 4T. Sin embargo, la evolución desafortunada de dos pilares del enfoque de derechos (salud y educación)

⁸ En el caso de la pobreza mutidimensional la reducción en la incidencia fue 12.3 puntos porcentuales, mientras que en la de ingresos casi 15 puntos.

mueven a preocupación. No sólo por los errores en materia de salud — reconocidos por el propio gobierno —, sino porque al juntar este desastre con la indiferencia en materia de educación, surge la sospecha de que detrás el logro se encuentra un lado oscuro: impulsar las transferencias monetarias hacia programas sociales, con el dinero que antes se usaba para salud y educación. Por supuesto, se trata de una sospecha, no de una certeza; y como tal debe ser investigada más detenidamente.

De ser cierta, emerge un dilema técnico-político para la 4T: por un lado, como se ha demostrado, las transferencias gubernamentales tienen poco impacto en el ingreso, la redistribución del ingreso y la baja de la pobreza; por el otro, son una pieza clave del apoyo al régimen.

Con relación al primer aspecto, la única excepción es quizás la pensión para adultos mayores. Si embargo, una buena parte del ingreso que reciben deben destinarlo a la compra de medicinas y a la atención privada de la salud, en virtud de que el sistema, en la práctica, parece incapaz de suministrarlos. Según la ENIGH-2024, el gasto de los hogares en salud aumentó 41% entre 2018 y 2024. Y según el [CIEP, 2025](#), el gasto de bolsillo en medicinas se triplicó en los deciles más pobres (del I al IV) entre 2002 y 2024. Ello merma seriamente el bienestar potencial de los que deberían ser los principales beneficiarios de los programas: los pobres.

Lo anterior significa que, desde el punto de vista técnico, la mayoría de los programas sociales son *técnicamente* poco necesarios para abatir la pobreza (con la excepción de las pensiones de adultos mayores, que debería ser acompañada por un programa de abasto seguro de medicinas y de atención médica). En cambio, políticamente son muy relevantes. Y esto les imprime un alto nivel de rigidez, que puede enclaustrar la política social en una trayectoria irreversible, aun cuando existan vías alternativas para aprovechar mejor los recursos fiscales para abatir la pobreza. Es lo que los neoinstitucionalistas llaman dependencia de la trayectoria (North, 1993; Acemoglu y Robinson, 2012), para señalar un fenómeno frecuente en la historia del subdesarrollo: la influencia del pasado sobre el presente y el futuro, que se traduce en la perpetuación de instituciones “malas” o que dejaron de ser “buenas”, a pesar de que haya alternativas, política, social y económicamente, más provechosas. El problema es que esas instituciones, prácticas o políticas públicas acaban por desgastarse, sobre todo si acarrear costos sociales evidentes, que evidencian su inutilidad o poca utilidad, a pesar de sus buenas intenciones originales, cuando sus beneficios potenciales son seriamente mermados por la operación burocrática.

El descuido de la dimensión educativa también es alarmante. La 4T ha logrado desvincularla de sus ataduras meritocráticas y promueve otros aspectos que enfatizan la importancia de la vida en comunidad. Pero no debe olvidar que el enfoque de derechos entroniza tanto el nivel como la calidad de la educación como un aspecto indispensable de la libertad. De otra forma: el enfoque de derechos no tiene otra finalidad que dotar a los individuos de la libertad para que escojan y sean capaces de desarrollar un proyecto de vida que consideran digno de ser vivido. De carecer de esa libertad (Sen, 2000), los individuos se ven obligados a adoptar una vida que no han deseado. Por ejemplo, una persona puede terminar siendo albañil cuando quería ser arquitecto, por el hecho de no tener los conocimientos ni la educación suficientes para optar por una carrera profesional. De esta forma, no hay que confundir la desmercantilización ni la des-meritocratización de la educación con el descuido de la cobertura y de la calidad que debe de tener. Con su política educativa, la 4T parece ser víctima de esa confusión.

Conclusiones

Las conclusiones más importantes son las siguientes:

1. La estrategia de reducción de la pobreza de la 4T ha consistido en privilegiar el efecto redistribución de la descomposición de las variaciones en este flagelo. La forma de hacerlo fue la política laboral de aumentos continuos y significativos del salario mínimo
2. El impacto del aumento del mínimo salarial consiste en que, por un lado, cada vez se incorporan más personas al contingente que gana este nivel de remuneración. De esta forma, el Estado se apropia crecientemente de la capacidad para fijar remuneraciones laborales en un ámbito tradicionalmente privado. Y, por el otro, la mecánica comienza con los ingresos laborales más bajos y va escalando con los más altos. Ello reduce progresivamente la dispersión salarial, baluarte del neoliberalismo meritocrático. Y así, redistribuye el ingreso
3. La estrategia ha resultado en una reducción sin precedentes de la pobreza multidimensional, expresada tanto en el número de personas que abandonaron esta condición, como en la incidencia de este flagelo en la población total.
4. La responsabilidad de este logro recae en la reducción de la pobreza por ingreso; y, más, específicamente, en las remuneraciones laborales y el salario.
5. Aunque ha habido avances notorios en el combate a las carencias, dos muestran retrocesos o estancamiento: el acceso a la salud y el rezago educativo. Ello insinúa un lado oscuro de la política de combate a la pobreza de la 4T: impulsar las transferencias monetarias, a costa de reducir recursos al sistema de salud y al educativo.
6. Lo grave es que las transferencias de los programas sociales (con excepción de la pensión para adultos) tienen poco impacto en la reducción de la pobreza; pero son muy relevantes desde el punto de vista político, lo que las hace muy rígidas. La consecuencia puede ser el desgaste y, por tanto, la merma de la capacidad para mantener el apoyo político a largo plazo. Sobre todo, cuando las más importantes (pensiones para adultos mayores y becas para educación) pueden devenir cada vez menos provechosas, en virtud de que sus beneficios potenciales pueden verse mermados por la incapacidad del sistema de salud para suministrar medicinas y atención médica, por un lado; y por el otro, porque el descuido educativo puede amenazar el enfoque de derechos que debe de animar la educación y, así, abandonar en la práctica toda intención de hacerla un instrumento de autorrealización.
7. Más que una conclusión una reflexión final: aunque la política salarial ha sido muy eficaz para abatir la desigualdad y la pobreza, tiene límites. El más notorio es el de la productividad. Hasta ahora se le ha soslayado sin mayores repercusiones, debido al rezago histórico que han tenido las remuneraciones laborales mínimas durante el período neoliberal. Su impulso continuo tiene mucho de resarcitorio. Pero puede llegar un momento en que, si las alzas salariales no están avaladas por mejoras en la productividad, la inflación se desate y vuelva a ubicar al salario real en un motor de regreso a las situaciones de pobreza. Por tanto, es necesario no descuidar — como lo ha hecho la 4T — la política de formación de capital humano; es decir, de salud y de educación

Referencias.

- Acemoglu, D. y Robinson, J. A. (2012). *Why Nations Fail. The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*, New York: Crown Publisher
- Banxico (2016). *Salario Mínimo e inflación. Documento preparado para la Comisión Consultiva para la recuperación gradual y sostenida de los Salarios Mínimos Generales y Profesionales*. México: Banco de México.
- CIEP (2005). *Gasto de bolsillo en salud: resultados de la ENIGH 2024*, disponible en <https://ciep.mx/gasto-de-bolsillo-en-salud-resultados-de-la-enigh-2024/>
- Cortés, F.; Nájera, H. y Servando Valdés, S. (2023). La caída de la pobreza multidimensional en 2022. *Nexos*, Septiembre 5, 2023
- Datt, G., y M. Ravallion, 1992. Growth and redistribution components in poverty measures: A decomposition with applications to Brazil and India in the 1980's, *Journal of Development Economics* (38): 275-295.
- Ibarra, C. (2008), "La paradoja del crecimiento lento en México, *Revista de la Cepal*, 95, segundo semestre
- Jaramillo-Molina, M.(2022)."Primero los menos pobres": Política social, desigualdad y pobreza durante el sexenio de López Obrador. *Análisis Plural*, Año 1, Núm. 1, mayo agosto
- Kakwani, N. (1997). *On measuring growth and inequality components of changes in poverty with application to Thailand*. School of Economics, The University of South Wales,
- Leyva, G. (2025). La doble vida del ingreso y la pobreza en México, *Nexos*, Agosto, 26. <https://redaccion.nexos.com.mx/la-doble-vida-del-ingreso-y-la-pobreza-en-mexico/>
- Lopez-Calva, L. P & Lustig, Nora (2009). *The recent decline of inequality in Latin America: Argentina, Brazil, Mexico and Peru*, ECINEQ WP 2009 – 140
- Millán, H.(1998). *Neoliberalismo y transición en México*, Toluca, El Colegio Mexiquense.
- Millán, H. (2014) "Los efectos crecimiento y redistribución: una propuesta metodológica. Ciclo económico y pobreza en México". *El Trimestre Económico*, Vol. LXXXI, num. 323, julio-septiembre de 2014, pp.657-687
- North, Douglas (1993) *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, FCE
- Samaniego, N. (2014). "La participación del trabajo en el ingreso nacional: el regreso de un tema olvidado". *Economía Unam*. Vol. 11. Num. 33. Diciembre, pp. 52-77
- Sen, Amartya (2000). *Desarrollo y libertad*. México: Planeta
- Wodon, Q. et. al. (2003). PROGRESA de México: focalización innovadora, centrado en el género y sus efectos en el bienestar. Washington: En breve, No 17, enero. Disponible <https://documents1.worldbank.org/curated/en/134041468774572076/pdf/267850Spanish0En0breve0no1017.pdf#:~:text=PROGRESA%20%28Programa%20de%20Educación%2C%20Salud%20y%20Alimentación%29%20es,con%20regularidad%20a%20los%20centros%20de%20salud%20locales.>

Frenkel – Rapeti: propuesta para una política monetaria antiinflacionario. Comparación entre México y China, 1990 – 2023

Frenkel – Rapeti: Proposal for an Anti-Inflationary Monetary Policy.
A Comparison between Mexico and China, 1990–2023

Kevin Leonardo Justo Olvera¹
Alexis Emanuel García Patiño²

Resumen

Este estudio examina la evolución de la política monetaria en México (1990-2023) y la compara con la estrategia implementada por China (1990-2023). Se contrasta la liberalización financiera y adopción de modelos ortodoxos mexicanos frente a las políticas monetarias controladas de China. Mediante un análisis econométrico de variables como tipo de cambio real, balanza comercial y PIB, se observa que el enfoque de China favoreció un crecimiento más estable y sostenido, México experimentó mayor volatilidad y desaceleración económica. Los hallazgos sugieren la conveniencia de replantear las políticas monetarias basadas únicamente en el control inflacionario, incorporando objetivos de desarrollo y crecimiento económico.

Palabras clave: Análisis econométrico, Crecimiento económico, Macroeconomía, Política monetaria, Tipo de cambio real.

Clasificación JEL: E01, E02, E12, E17, E22

Abstract

This study examines the evolution of monetary policy in Mexico (1990–2023) and compares it with the strategy implemented by China (1990–2023). It contrasts Mexico's financial liberalization and adoption of orthodox models with China's more controlled monetary policies. Through an econometric analysis of variables such as the real exchange rate, trade balance, and GDP, it is observed that China's approach supported more stable and sustained growth, while Mexico experienced greater volatility and economic slowdown. The findings suggest the need to rethink monetary policies based solely on inflation control, incorporating development and economic growth objectives.

1 Pasante de economía en la especialidad de empresas. Correo: kevinleonardo.justo01@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-3297-6584> Autor principal y de correspondencia

2 Pasante de economía en especialidad de empresas. <https://orcid.org/0009-0004-6895-4051>

Keywords: Econometric analysis, Economic growth, Macroeconomics, Monetary policy, Real exchange rate.

JEL Classification: E01, E02, E12, E17, E22

Introducción

En las últimas décadas, la política monetaria mexicana ha transitado de un esquema heterodoxo a uno ortodoxo con marcado enfoque antiinflacionario. A partir de 1987, en el marco del Plan Brady, el tipo de cambio se adoptó como ancla nominal, acompañado de reformas de liberalización como la reprivatización bancaria y la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). No obstante, estas medidas no evitaron episodios de volatilidad, como la crisis de 1994, que evidenció vulnerabilidades derivadas de una liberalización financiera prematura. Tras la autonomía del Banco de México en 1994, se consolidó un régimen centrado exclusivamente en la estabilidad de precios y el equilibrio externo, desvinculando la política monetaria de objetivos explícitos de desarrollo.

Este enfoque contrasta con el de la República Popular China, donde el Estado ha mantenido el control de los instrumentos monetarios y un régimen cambiario semirrígido, favoreciendo un crecimiento sostenido a largo plazo. El presente estudio se fundamenta en el marco teórico de Frenkel y Rapetti (2004), quienes proponen una alternativa a la ortodoxia monetaria, orientada a compatibilizar estabilidad y desarrollo.

A partir de este contexto, la investigación se plantea la siguiente pregunta central:

¿Cuáles son las características de las propuestas de política monetaria antiinflacionaria de Frenkel y Rapetti implementadas en México y China que condujeron a trayectorias de crecimiento económico divergentes, dadas sus políticas de apertura comercial desfasada, en el periodo 1990–2023?

La hipótesis sostiene que el modelo antiinflacionario de Frenkel y Rapetti, aplicado bajo la lógica de la teoría monetaria ortodoxa en México, provocó una desaceleración del crecimiento económico, mientras que China, al mantener prácticas monetarias más conservadoras y un control estatal sobre el tipo de cambio, logró un crecimiento más acelerado y sostenido.

En consecuencia, los objetivos de este estudio son:

1. Analizar las características y fundamentos de las políticas monetarias antiinflacionarias aplicadas en México y China entre 1990 y 2023.
2. Comparar la evolución del PIB y otros indicadores macroeconómicos relevantes en ambos países, identificando los efectos de sus respectivos marcos monetarios.
3. Evaluar la eficacia relativa de un enfoque ortodoxo centrado en la estabilidad de precios frente a un modelo alternativo orientado al desarrollo económico.

Con ello, se busca aportar evidencia empírica y análisis comparativo que permitan valorar la pertinencia de marcos monetarios alternativos en economías abiertas con diferentes grados de control estatal.

1.1 Antecedentes y contexto histórico

Según Dornbusch y Simonsen (1987) y Jarque y Téllez (1993), en 1987 México adoptó una política monetaria heterodoxa que utilizó el tipo de cambio como ancla nominal, acompañada de la implementación del Plan Brady por el Banco de México. En 1990, estas medidas se reforzaron con acciones para atraer capital externo y reducir el endeudamiento, tras la reprivatización bancaria y el inicio de las negociaciones del TLCAN.

No obstante, Lustig (1995) señala que esta estrategia provocó una caída del ingreso per cápita en 1993, atribuida a la apreciación del peso y al aumento de importaciones. La situación se agravó por un contexto político inestable —levantamiento del EZLN en Chiapas y asesinato del candidato presidencial del PRI en 1994— que minó la confianza inversora y debilitó la efectividad del Plan Brady.

Simultáneamente, la expansión del crédito interno generó presiones cambiarias que forzaron una abrupta depreciación bajo flotación libre, causando fuga de capitales hacia EE. UU. Antes de la depreciación, el tipo de cambio se ubicó en cuatro pesos por dólar, apreciándose 15 % sobre el límite previo. En menos de un mes, se retiraron cerca de 10 mmd en Tesobonos, reduciendo las reservas internacionales a 600 millones de dólares.

Ante la crisis, el Estado no pudo cubrir una deuda externa de 50 mmd, a pesar de un apoyo financiero por 20 mmd de organismos multilaterales y gobiernos como EE. UU. y Canadá, además del FMI y el Banco Mundial (Cuadra, 2023). Esto llevó, en diciembre de 1994, al abandono del tipo de cambio fijo y a la instauración de un régimen de libre flotación en un clima de pánico financiero y pérdida de reservas.

1.2 Reconfiguración de la política monetaria

Según Dornbusch y Simonsen (1987) y Jarque y Téllez (1993), en 1987 México adoptó una política monetaria heterodoxa que utilizó el tipo de cambio como ancla nominal, acompañada de la implementación del Plan Brady por el Banco de México. En 1990, estas medidas se reforzaron con acciones para atraer capital externo y reducir el endeudamiento, tras la reprivatización bancaria y el inicio de las negociaciones del TLCAN.

No obstante, Lustig (1995) señala que esta estrategia provocó una caída del ingreso per cápita en 1993, atribuida a la apreciación del peso y al aumento de importaciones. La situación se agravó por un contexto político inestable —levantamiento del EZLN en Chiapas y asesinato del candidato presidencial del PRI en 1994— que minó la confianza inversora y debilitó la efectividad del Plan Brady. Ante la crisis, el Estado no pudo cubrir una deuda externa de 50 mmd, a pesar de un apoyo financiero por 20 mmd de organismos multilaterales y gobiernos como EE. UU. y Canadá, además del FMI y el Banco Mundial (Cuadra, 2023). Esto llevó, en diciembre de 1994, al abandono del tipo de cambio fijo y a la instauración de un régimen de libre flotación en un clima de pánico financiero y pérdida de reservas. Por ello esto fue una medida en su momento tanto económicamente drástica, como de interés geopolítico, una oportunidad para re consolidar el gobierno en cuanto al interés del poder político en turno local y a la vez mas influenciante en sus movimientos de política monetaria en cuanto al interés político externo.

Es por ello que LANDA DIAZ (2024) contrapone este aumento de crecimiento con uno más controlado y enfocado también en una visión “Nueva Desarrollista” (ND) emergida en los 90s, que ampliaría la competitividad, así como ocurre en varios países asiáticos. Que identifica tres enfoques principales:

1. Competitividad: la depreciación del TCR impulsa exportaciones, empleo y crecimiento al mejorar la competitividad vía precios y la balanza comercial.
2. Estructural/Equilibrio: la depreciación puede contraer el producto por el encarecimiento de importaciones, aumento de inflación, pérdida de poder adquisitivo, menor inversión y mayor carga de deuda.
3. Balassa-Samuelson: economías con rápido aumento de productividad tienden a una apreciación sostenida del TCR.

El ND plantea que el TCR “óptimo” es uno subvaluado que preserve la competitividad industrial (equilibrio industrial), como el caso de China y más países asiáticos estudiados por Landa Díaz, tanto que como muchos países latinoamericanos, mantuvieron la apreciación cambiaria, como fue el caso de México, lo cual reduce competitividad, rentabilidad e inversión, pero la certeza de un efecto positivo en una depreciación aun es ambiguo en países que aún están fuera del horizonte de innovación tecnológica propia, pues “dado que, si bien puede crear un estímulo de las exportaciones, también induce un aumento de la rentabilidad del capital y la inversión; lo que podría cancelar el efecto de intensidad en la medida que la naturaleza de especialización del sector de exportación dependa significativamente del valor agregado foráneo” (LANDA DIAZ, 2024 pp.13). Esta mayor rentabilidad de capital trae mayor inversión Extranjera Directa (IED), lo que debería causar un explosivo aumento de capital físico y de encadenamientos productivos escalables, quedarían estancos en una especialización de cadenas intermedias y en consecuencia el desmantelamiento de la capacidad de arrastre sectorial.

Se entiende que China adoptó una apertura gradual, combinada con políticas de desarrollo industrial y tecnológico, alta inversión en capital, participación selectiva del Estado y alianzas entre empresas locales y multinacionales. Tanto que Mexico aplicó una apertura rápida y simultánea en comercio, finanzas, mercado laboral y tipo de cambio, sin suficiente articulación con la estructura productiva ni con su competitividad.

1.3 Política monetaria moderna y sus fases

Según Vergara (2021), desde 2001 el Banco de México adoptó un esquema de objetivos de inflación, dejando atrás la referencia monetaria tradicional. A partir de 2008, la tasa de interés interbancaria a un día se convirtió en el principal instrumento de política monetaria.

Levy y Bustamante (2020) identifican dos grandes etapas en la política monetaria mexicana: la industrialización por sustitución de importaciones (ISI, 1950–1981) y la etapa neoliberal (1982–2016). Durante el ISI, especialmente en el desarrollo estabilizador (1950–1969), hubo altas tasas de crecimiento con baja inflación. Entre 1954 y 1976, pese al entorno internacional adverso, se mantuvo un crecimiento medio-alto con inflación moderada.

En la etapa neoliberal, el crecimiento fue más bajo y la inflación más volátil. Entre 1982 y 1989 se impulsaron la desregulación y privatización, junto con un régimen cambiario más flexible. En el subperiodo siguiente, denominado modelo exportador secundario, se observó un crecimiento positivo pero limitado y una inflación relativamente más estable.

1.4 Globalización financiera y crítica a la ortodoxia monetaria

La globalización financiera iniciada en los años 70 impulsó la libre movilidad de capitales y el abandono de tipos de cambio fijos, bajo la premisa de que la flotación pura otorgaría mayor autonomía monetaria y control

inflacionario. El FMI desempeñó un papel central en la difusión de este paradigma, especialmente en América Latina.

Sin embargo, Frenkel y Rapetti (2004) señalan que no todos los países adoptaron este enfoque ortodoxo de forma acrítica. Algunas economías limitaron la entrada de capitales y mantuvieron regímenes cambiarios más rígidos, logrando en muchos casos tasas de crecimiento superiores a las de quienes aplicaron la ortodoxia sin restricciones. Esto indica que una apertura irrestricta puede generar inestabilidad inflacionaria y reducir el margen de acción de la política monetaria.

2. Aspectos teóricos

Este análisis revisa críticamente la aplicación del modelo neoclásico en América Latina, partiendo del modelo de crecimiento de Solow. Según Martin (2000), este se asocia a la teoría de convergencia estacionaria, basada en rendimientos decrecientes del capital: cada unidad adicional produce incrementos marginales decrecientes, con una tasa de ahorro constante de los hogares.

Morienetti (2009) argumenta que, al contar con menor capital por trabajador, los países en desarrollo deberían tener un rendimiento marginal superior al de economías avanzadas, por lo que la inversión —incluso extranjera— tendría un mayor impacto y favorecería la convergencia hacia niveles de desarrollo de economías ricas. Esta premisa sustentó políticas de liberalización financiera promovidas por instituciones como el FMI.

Su implementación exige comprender mejor el papel de la política monetaria. Frente al enfoque ortodoxo, la perspectiva postkeynesiana —en el modelo de economía monetaria de producción— rechaza la visión de intercambios reales donde el dinero es neutral. Según Lavoie (1984) y Cruz (2016), el dinero no es neutral en ninguna etapa: en un sistema con creación endógena de dinero-crédito, las empresas se financian con deuda que cancelan con ingresos de ventas. Así, la oferta monetaria depende de la demanda de crédito, no de un stock previo de ahorro o reservas, como plantea la ortodoxia.

Cruz (2016) retoma a Kaldor (1970) para criticar el monetarismo: el crédito bancario responde a expectativas de ganancia, por lo que el banco central no controla autónomamente la cantidad de dinero. Se descarta así la teoría cuantitativa, al no existir correlación estable entre crecimiento monetario y precios. La inversión depende del acceso al crédito, condicionado por expectativas de rentabilidad, historial del prestatario, aversión al riesgo y preferencias de liquidez. Un aumento en la demanda de crédito puede requerir acomodo de la autoridad monetaria vía operaciones de mercado abierto o ajustes de la tasa de interés; de no hacerlo, esta tenderá a subir.

Desde esta perspectiva, Cruz (2016: 37) resume los postulados centrales del enfoque postkeynesiano, que cuestiona tres supuestos de la teoría neoclásica: (i) la oferta monetaria depende de las reservas bancarias vía multiplicador; (ii) existe un tipo de interés natural determinado por el mercado; y (iii) el endeudamiento público eleva las tasas de interés, como plantea la teoría de los fondos prestables.

Este modelo de financiamiento vía crédito también implica vulnerabilidades. Alves et al. (2002) advierten que la estructura de pasivos corporativos influye en la inversión, sobre todo en contextos de liberalización financiera. En una crisis bancaria, la restricción del crédito y la especulación por iliquidez pueden agravar la contracción. En México, entre 1988 y 1999, la privatización de sectores clave —siderurgia, telecomunicaciones y banca— con financiamiento externo expuso al país a estos riesgos.

Frente a las limitaciones del enfoque ortodoxo, Frenkel y Rapetti (2004) proponen un régimen macroeconómico que complementa el control inflacionario con la promoción del empleo y el crecimiento.

Plantean que, en ciertas condiciones, una depreciación real del tipo de cambio puede mejorar la balanza comercial mediante la “curva J”: inicialmente empeora el saldo externo al encarecer importaciones antes de ajustar exportaciones, pero a mediano plazo aumenta la competitividad y mejora el balance.

Esta visión se apoya en la condición de Marshall-Lerner, según la cual una depreciación real mejorará la balanza si la suma de elasticidades de exportaciones e importaciones es suficientemente alta. La relación puede expresarse como:

$$NX = X(Y^*, \varepsilon) - \frac{IM(Y, \varepsilon)}{\varepsilon}$$

Donde NX son las exportaciones netas; X las exportaciones; IM las importaciones; Y* la renta extranjera; Y la renta nacional; y, ε el tipo de cambio real. Una depreciación real (caída de ε , según la definición de Blanchard, 2017: 379) abarata los bienes nacionales para los extranjeros (impulsando X); pero, encarece los bienes importados para los nacionales (reduciendo el volumen de IM, aunque aumentando su valor medido en moneda nacional, IM/ε). Si el efecto combinado sobre los volúmenes de X e IM es suficientemente fuerte (condición Marshall-Lerner), las exportaciones netas (NX) mejorarán, guiando la balanza comercial hacia el superávit. La definición de tipo de cambio real (ε) utilizada es la estándar como explica Blanchard (2017) según la siguiente ecuación a partir de la cual se calcula el tipo de cambio real:

$$\varepsilon = \frac{EP}{p^*}$$

donde E es el tipo de cambio nominal (precio de la moneda nacional en términos de una extranjera), P es el nivel de precios interno y P* el externo. Si se asume que los precios internos y externos son constantes en el corto plazo, una depreciación nominal equivale a una depreciación real. Por ejemplo, una caída del 10 % en el valor del dólar respecto al yen abarata los bienes estadounidenses en igual proporción, fortaleciendo sus exportaciones.

En suma, el enfoque postkeynesiano y el modelo propuesto por Frenkel y Rapetti introducen una visión alternativa del papel del tipo de cambio y del dinero, subrayando su función activa en la promoción del crecimiento y la estabilidad macroeconómica.

3. Metodología

Según Berrocal (2018), el régimen cambiario en China pasó por varias transformaciones entre 2003 y 2010. Entre 2003 y 2005 mantuvo una paridad convencional con el dólar estadounidense; de 2006 a 2008 adoptó una paridad móvil con mayor flexibilidad; y entre 2008 y 2010 volvió a estabilizarse respecto al dólar. Desde 2010, aplica un sistema de rastreo en el que el renminbi (RMB) sigue de cerca otra divisa o una cesta de monedas, con cierto margen de maniobra. Así, su política monetaria no responde a una flotación pura, sino a un control cambiario estratégico orientado a una depreciación sostenida del RMB como herramienta de competitividad comercial.

En este estudio se retoma el trabajo de González et al. (2022), quienes analizaron la relación entre tipo de cambio, crecimiento del PIB y saldo de cuenta corriente en las balanzas de pagos de China y México. Estas variables, consideradas indicadores clave para una política cambiaria eficiente, sustentan el modelo metodológico usado aquí.

El modelo econométrico de González et al. (2022) es una regresión lineal doble logarítmica que estima el tipo de cambio real de equilibrio (TCRE) a partir de indicadores macroeconómicos propios de cada país, como crecimiento económico, comercio exterior y masa monetaria. De forma sintética, las ecuaciones estructurales planteadas para ambos países pueden expresarse como:

$$\begin{aligned}\text{China: } \ln \text{TCR} &= 4.12 + 0.73 \ln \text{MM} - 0.39 \ln \text{AC} + 0.05 \ln \text{BC} \\ \text{México: } \ln \text{TCR} &= 3.69 - 0.30 \ln \text{AC} - 1.24 \ln \text{CRED} - 0.14 \ln \text{INF}\end{aligned}$$

Donde:

TCR (Tipo de Cambio Real)	=	Tipo de Cambio Nominal/Índice Precios Base 2010
AC (Apertura Comercial)	=	Exportaciones (x) + Importaciones (m). (en % del PIB);
BC (Balanza Comercial)	=	Exportaciones (x) – Importaciones (m). (en % del PIB)
CRED (Crédito Interno Privado)	=	Préstamos + Compras de valores no patrimoniales + Créditos comerciales + Otras cuentas por cobrar. (en % del PIB)
MM (Masa Monetaria)	=	Depósitos de demanda (que no sean los del gobierno central) + depósitos a plazo + ahorros y depósitos en moneda extranjera (de sectores residentes que no sean el gobierno central) + cheques bancarios y de viajero + certificados de depósito y documentos (en % del PIB)
INF = Tasa De Inflación		Ln = logaritmo natural

Cuando trabajas con series económicas en modelos VAR, aplicar logaritmos naturales (o sea, usar el ln) a las variables suele ser muy útil. Primero, porque muchas series tienen una varianza que crece con el tiempo, y al tomar el logaritmo se estabiliza esa variabilidad, lo que ayuda a evitar problemas de heterocedasticidad. Segundo, si las variables están relacionadas de forma multiplicativa —como cuando analizas tasas de crecimiento— el logaritmo convierte esas multiplicaciones en sumas, lo que simplifica bastante el análisis. Además, desde el punto de vista económico, los coeficientes del modelo se pueden interpretar como elasticidades, o sea, te dicen cuánto cambia una variable en porcentaje cuando otra cambia un 1%. Y, por último, si estás trabajando con cointegración (como en modelos VECM), las series logarítmicas suelen cumplir mejor los requisitos de estacionariedad cuando se diferencian.

A continuación, se reformulan las ecuaciones logarítmicas anteriores con datos actualizados y para un periodo más extenso observable en las tablas y cuatro.

Tabla 1.

México variable comerciales y monetarias, 1990 - 2022 (Porcentaje anual del PIB en logaritmo natural)

Año	TCR	lnTCR	M	X	lnM	lnX	lnAC	lnBC	CRED	lnCRED	INF	lnINF
1990	91.93	4.52	19.82	18.70	2.99	2.93	5.92	-0.06	17.55	2.87	28.16	3.34
1991	100.77	4.61	19.35	16.43	2.96	2.80	5.76	-0.16	21.01	3.05	23.64	3.16
1992	108.97	4.69	20.30	15.26	3.01	2.73	5.74	-0.29	28.07	3.33	14.88	2.70
1993	117.17	4.76	15.55	12.28	2.74	2.51	5.25	-0.24	25.54	3.24	34.67	3.55
1994	112.39	4.72	17.33	13.38	2.85	2.59	5.45	-0.26	30.89	3.43	8.81	2.18
1995	75.52	4.32	22.17	24.15	3.10	3.18	6.28	0.09	23.26	3.15	38.46	3.65
1996	84.78	4.44	24.41	26.01	3.20	3.26	6.45	0.06	15.20	2.72	26.55	3.28

1997	97.61	4.58	24.44	24.33	3.20	3.19	6.39	0.00	20.24	3.01	18.74	2.93
1998	98.39	4.59	26.40	24.59	3.27	3.20	6.48	-0.07	18.02	2.89	15.43	2.74
1999	106.79	4.67	25.99	24.63	3.26	3.20	6.46	-0.05	15.39	2.73	16.10	2.78
2000	115.56	4.75	27.03	25.41	3.30	3.24	6.53	-0.06	14.09	2.65	11.15	2.41
2001	123.04	4.81	24.50	22.67	3.20	3.12	6.32	-0.08	11.61	2.45	6.04	1.80
2002	123.07	4.81	24.15	22.55	3.18	3.12	6.30	-0.07	13.19	2.58	5.50	1.71
2003	110.21	4.70	25.85	24.36	3.25	3.19	6.45	-0.06	13.42	2.60	4.04	1.40
2004	105.98	4.66	27.65	25.84	3.32	3.25	6.57	-0.07	12.79	2.55	7.96	2.07
2005	109.80	4.70	27.71	26.23	3.32	3.27	6.59	-0.05	13.92	2.63	5.87	1.77
2006	109.90	4.70	28.77	27.33	3.36	3.31	6.67	-0.05	16.36	2.80	6.39	1.85
2007	108.37	4.69	29.27	27.53	3.38	3.32	6.69	-0.06	17.84	2.88	5.79	1.76
2008	106.07	4.66	30.08	27.70	3.40	3.32	6.73	-0.08	16.91	2.83	6.17	1.82
2009	92.78	4.53	28.81	27.15	3.36	3.30	6.66	-0.06	18.04	2.89	3.95	1.37
2010	100.00	4.61	31.06	29.70	3.44	3.39	6.83	-0.04	18.33	2.91	4.55	1.51
2011	99.80	4.60	32.43	31.04	3.48	3.44	6.91	-0.04	19.41	2.97	5.84	1.77
2012	96.63	4.57	33.50	32.27	3.51	3.47	6.99	-0.04	19.91	2.99	4.07	1.40
2013	102.24	4.63	32.46	31.31	3.48	3.44	6.92	-0.04	22.20	3.10	1.53	0.43
2014	101.14	4.62	33.05	31.87	3.50	3.46	6.96	-0.04	21.92	3.09	4.44	1.49
2015	90.62	4.51	36.56	34.52	3.60	3.54	7.14	-0.06	23.86	3.17	2.84	1.04
2016	79.01	4.37	39.02	37.04	3.66	3.61	7.28	-0.05	25.91	3.25	5.61	1.72
2017	80.96	4.39	39.46	37.65	3.68	3.63	7.30	-0.05	26.88	3.29	6.71	1.90
2018	80.92	4.39	41.30	39.26	3.72	3.67	7.39	-0.05	26.80	3.29	4.95	1.60
2019	83.54	4.43	39.08	38.82	3.67	3.66	7.32	-0.01	28.54	3.35	4.12	1.42
2020	77.10	4.35	37.45	39.49	3.62	3.68	7.30	0.05	28.63	3.35	4.17	1.43
2021	81.65	4.40	42.84	41.10	3.76	3.72	7.47	-0.04	27.17	3.30	5.16	1.64
2022	85.97	4.45	46.13	43.35	3.83	3.77	7.60	-0.06	27.08	3.30	7.03	1.95

Notas: TCR: tipo de cambio real; M: importaciones; X: exportaciones; AC: apertura comercial; BC: balanza comercial; CRED: crédito interno privado; INF: tasa de inflación. Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Tabla 2.

China: variables comerciales y monetarias, 1990 - 2022 (Porcentaje anual del PIB en logaritmo natural)

Año	TCR	ln TCR	M	X	lnM	lnX	lnAC	lnBC	MM	lnMM
1990	100.58	4.61	9.75	12.45	2.28	2.52	4.80	0.24	77.79	4.35
1991	88.34	4.48	10.63	13.44	2.36	2.60	4.96	0.23	84.52	4.44
1992	84.58	4.44	12.54	13.56	2.53	2.61	5.14	0.08	89.46	4.49
1993	90.00	4.50	13.90	12.00	2.63	2.48	5.12	-0.15	100.02	4.61
1994	70.56	4.26	17.23	18.54	2.85	2.92	5.77	0.07	96.47	4.57
1995	78.64	4.36	16.32	17.95	2.79	2.89	5.68	0.10	99.03	4.60
1996	86.36	4.46	15.89	17.92	2.77	2.89	5.65	0.12	105.96	4.66

1997	93.00	4.53	15.04	19.49	2.71	2.97	5.68	0.26	115.25	4.75
1998	98.01	4.59	14.08	18.34	2.64	2.91	5.55	0.26	123.90	4.82
1999	92.68	4.53	15.36	18.16	2.73	2.90	5.63	0.17	133.65	4.90
2000	92.76	4.53	18.52	20.89	2.92	3.04	5.96	0.12	135.58	4.91
2001	96.77	4.57	18.22	20.31	2.90	3.01	5.91	0.11	141.09	4.95
2002	94.56	4.55	20.10	22.64	3.00	3.12	6.12	0.12	145.39	4.98
2003	88.38	4.48	24.82	26.98	3.21	3.30	6.51	0.08	153.55	5.03
2004	85.85	4.45	28.44	31.06	3.35	3.44	6.78	0.09	149.79	5.01
2005	84.92	4.44	28.38	33.83	3.35	3.52	6.87	0.18	151.09	5.02
2006	86.26	4.46	28.44	36.04	3.35	3.58	6.93	0.24	157.49	5.06
2007	89.33	4.49	26.76	35.43	3.29	3.57	6.85	0.28	149.37	5.01
2008	97.01	4.57	25.01	32.60	3.22	3.48	6.70	0.27	148.84	5.00
2009	101.11	4.62	20.44	24.75	3.02	3.21	6.23	0.19	175.09	5.17
2010	100.00	4.61	23.53	27.19	3.16	3.30	6.46	0.14	176.13	5.17
2011	102.69	4.63	24.17	26.57	3.19	3.28	6.46	0.09	174.53	5.16
2012	108.67	4.69	22.78	25.49	3.13	3.24	6.36	0.11	180.87	5.20
2013	114.65	4.74	22.15	24.60	3.10	3.20	6.30	0.11	186.61	5.23
2014	118.36	4.77	21.40	23.51	3.06	3.16	6.22	0.09	190.87	5.25
2015	130.05	4.87	18.11	21.35	2.90	3.06	5.96	0.16	202.11	5.31
2016	123.89	4.82	17.31	19.58	2.85	2.97	5.83	0.12	207.67	5.34
2017	120.27	4.79	17.94	19.69	2.89	2.98	5.87	0.09	201.41	5.31
2018	121.96	4.80	18.45	19.11	2.92	2.95	5.87	0.04	195.04	5.27
2019	121.18	4.80	17.48	18.41	2.86	2.91	5.77	0.05	197.89	5.29
2020	123.64	4.82	16.17	18.59	2.78	2.92	5.71	0.14	211.89	5.36
2021	127.32	4.85	17.36	19.94	2.85	2.99	5.85	0.14	203.84	5.32
2022	125.84	4.84	17.47	20.68	2.86	3.03	5.89	0.17	216.15	5.38

Notas: TCR: tipo de cambio real; M: importaciones; X: exportaciones; AC: apertura comercial; BC: balanza comercial; CRED: crédito interno privado; INF: tasa de inflación. Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

De acuerdo con los resultados presentados en la siguiente tabla, para el caso de China las probabilidades asociadas a los errores estándar son inferiores a 0.05, lo que indica una significancia estadística robusta de los coeficientes estimados. Aunque el coeficiente de determinación R^2 es elevado, es necesario considerar el estadístico de Durbin-Watson para evaluar la autocorrelación de los residuos.

Asimismo, se verifica la homocedasticidad mediante la prueba de White. Para una probabilidad de 0.05 y 29 grados de libertad, el valor crítico de Ji-cuadrada es 42.557. El estadístico obtenido en la prueba es $Obs \cdot R^2 = 10.45$, lo que permite aceptar la hipótesis nula de homocedasticidad. En conjunto, los resultados satisfacen los supuestos básicos del modelo de regresión lineal (tabla 3).

Tabla 3.

Modelo de progresión de China y sus verificaciones estadísticas para una correcta estabilidad del modelo.

Dependent Variable:	LN TCR CHINA				Heteroskedasticity Test:	White			
Method:	Least Squares								
Date: 09/24/23	Time: 09:25				F-statistic:	1.184354	Prob. F(9,23):	0.3503	
Sample:	1990 2022				Obs*R-squared:	10.45043	Prob. Chi-Square(9):	0.3153	
Included observations:	33				Scaled explained SS:	10.99509	Prob. Chi-Square(9):	0.2760	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Test Equation:				
LN_MM_CHINA	0.619715	0.037706	16.43527	0.0000	Dependent Variable:	RESID^2			
LN_BC_CHINA	0.283203	0.113082	2.504397	0.0181	Method:	Least Squares			
LN_AC_CHINA	-0.200026	0.020815	-9.609676	0.0000	Date: 09/24/23	Time: 09:26			
C	2.665518	0.158398	16.82796	0.0000	Sample:	1990 2022			
					Included observations:	33			
R-squared:	0.903334	Mean dependent var:	4.604323						
Adjusted R-squared:	0.893334	S.D. dependent var:	0.159470		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
S.E. of regression:	0.052082	Akaike info criterion:	-2.958769		C	0.720442	0.356006	2.023680	0.0548
Sum squared resid:	0.078665	Schwarz criterion:	-2.777374		LN MM CHINA^2	0.028748	0.018860	1.524320	0.1411
Log likelihood:	52.81968	Hannan-Quinn criter.:	-2.897735		LN MM CHINA*LN BC CHINA	0.005798	0.055814	0.103883	0.9182
F-statistic:	90.33423	Durbin-Watson stat:	1.485998		LN MM CHINA*LN AC CHINA	0.005294	0.012707	0.416631	0.6808
Prob(F-statistic):	0.000000				LN MM CHINA	-0.321202	0.176842	-1.816320	0.0824
					LN BC CHINA^2	0.082751	0.098721	0.838229	0.4105
					LN BC CHINA*LN AC CHINA	-0.016731	0.028164	-0.594063	0.5583
					LN BC CHINA	0.055988	0.189848	0.294909	0.7707
					LN AC CHINA^2	-0.003656	0.004937	-0.740630	0.4664
					LN AC CHINA	0.023403	0.057571	0.406506	0.6881
					R-squared:	0.316680	Mean dependent var:	0.002384	
					Adjusted R-squared:	0.049294	S.D. dependent var:	0.003996	
					S.E. of regression:	0.003896	Akaike info criterion:	-8.012618	
					Sum squared resid:	0.000349	Schwarz criterion:	-7.559131	
					Log likelihood:	142.2082	Hannan-Quinn criter.:	-7.860034	
					F-statistic:	1.184354	Durbin-Watson stat:	1.996709	
					Prob(F-statistic):	0.350289			

Fuente: Elaboración propia con datos de la tabla 3.

También, los resultados presentados en la tabla cuatro evidencian una elevada multicolinealidad entre el tipo de cambio real (TCR) y la masa monetaria (MM). Esta situación se confirma mediante la aplicación de la regla de Klein, que establece la existencia de multicolinealidad severa cuando el coeficiente de determinación auxiliar (R²) supera al del modelo original. Dado que la variable problemática es MM, se estimó un modelo auxiliar en el que esta variable se consideró dependiente, utilizando como explicativas las demás variables del modelo principal. La comparación de los coeficientes R² permitió confirmar la presencia de multicolinealidad significativa (tabla 4).

Ahora bien, como se muestra en la tabla cinco no se presenta evidencia de multicolinealidad severa, ya que el coeficiente de determinación del modelo auxiliar ($R^2 = 0.933890$) resulta superior al del modelo original $R^2 = 0 < 0.903334$. Este resultado contradice el criterio de Klein, según el cual la multicolinealidad sería significativa si la R^2 auxiliar fuera inferior al del modelo general. En este caso, la comparación confirma que las variables independientes conservan una participación estadística y económica adecuada, sin evidencias de sobreestimación, subestimación o redundancia en la especificación del modelo.

Tabla 4.

Correlaciones para China

Variables	Logaritmo natural de las variables			
	ln TCR	ln MM	ln BC	ln AC
ln TCR	1	0.772	-0.047	-0.034
ln MM	0.169	1	-0.060	0.539
ln BCc	-0.047	-0.060	1	0.188
ln AC	-0.034	0.539	0.188	1

Fuente: Elaboración propia con base en la tabla 3.

Tabla 5.

China: Modelo auxiliar con MM como variable dependiente

Dependent Variable: LN MM CHINA

Method:	Least Squares			
Date: 09/24/23	Time: 10:35			
Sample:	1990 2022			
Included observations:	33			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN TCR CHINA	1.457200	0.088663	16.43527	0.0000
LN BC CHINA	-0.469533	0.170206	-2.758622	0.0099
LN AC CHINA	0.321546	0.026414	12.17338	0.0000
C	-3.571833	0.441768	-8.085307	0.0000
R-squared:	0.933890	Mean dependent var:		4.996523
Adjusted R-squared:	0.927051	S.D. dependent var:		0.295695
S.E. of regression:	0.079865	Akaike info criterion:		-2.103756
Sum squared resid:	0.184972	Schwarz criterion:		-1.922361
Log likelihood:	38.71197	Hannan-Quinn criter.:		-2.042722
F-statistic:	136.5538	Durbin-Watson stat:		1.453919
Prob(F-statistic):	0.000000			

Fuente: Elaboración propia con base en la tabla 3.

Por otro lado, en el caso de México el análisis del estadístico de Durbin-Watson arrojó un valor de 1.401. Dado que los valores críticos para 33 observaciones y $k=3$ donde $dL=1.258$ y $dU=1.651$, se concluye que el resultado se encuentra dentro del rango de indecisión, lo cual permite aceptar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación serial en los residuos.

Utilizando el mismo valor crítico de Ji-cuadrada empleado en el caso de China (42.557), se aplicó la prueba de White para homocedasticidad. El resultado obtenido para México fue $\text{Obs} \cdot R^2 = 12.08$, valor significativamente inferior al umbral, lo que permite aceptar la hipótesis nula de varianza constante de los errores, es decir, se cumple el supuesto de homocedasticidad (tablas 6 y 7).

En cuanto al análisis de multicolinealidad, los resultados presentados en la Tabla 6 indican que no existen niveles preocupantes entre las variables explicativas: apertura comercial (AC), balanza comercial (BC), crédito interno al sector privado (CRED), masa monetaria (MM) e inflación (INF). Ninguna de estas variables muestra redundancia estadística ni sobrestimación en su relación con la variable dependiente, el tipo de cambio real (TCR), lo que valida su inclusión en el modelo. En resumen, se obtuvieron las siguientes ecuaciones estimadas para cada uno de los países analizados:

China:

$$\text{LN_TCR_CHINA} = 0.619714676184 \cdot \text{LN_MM_CHINA} + 0.283203213924 \cdot \text{LN_BC_CHINA} - 0.200025796097 \cdot \text{LN_AC_CHINA} + 2.66551834508$$

Lectura de elasticidades:

- MM (0.6197): Expansión monetaria se asocia con depreciación del TCR (consistente con manejo activo para sostener competitividad).
- BC (0.2832): Mejora del saldo comercial empuja a depreciación real (mecanismos de intervención que evitan apreciación inducida por superávit).
- AC (-0.2000): Mayor apertura correlaciona con apreciación, que se compensa con régimen semirrígido y esterilización/intervención.

México:

$$\text{LN_TCR_MX} = -0.211719266666 \cdot \text{LN_AC_MX} - 0.213360077646 \cdot \text{LN_CRED_MX} - 0.103651856668 \cdot \text{LN_INF_MX} + 6.83887495164$$

- Lectura de elasticidades:
- AC (-0.2117): Mayor apertura se asocia con apreciación del TCR.
- CRED (-0.2134): Más crédito interno favorece apreciación (mejora condiciones financieras internas).
- INF (-0.1037): Mayor inflación tiende a apreciación real medida por el índice (consistente con efectos de precios relativos en el deflactor)

Tabla 6.

Modelo de progresión de México y sus verificaciones estadísticas para la correcta estabilidad del modelo

Dependent Variable:	LN TCR MX	Heteroskedasticity Test: White			
Method:	Least Squares				
Date: 09/24/23	Time: 10:08	F-statistic:	1.477352	Prob. F(9,23):	0.2148
Sample:	1990 2022	Obs*R-squared:	12.08870	Prob. Chi-Square(9):	0.2084
Included observations:	33	Scaled explained SS:	7.289311	Prob. Chi-Square(9):	0.6070

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Test Equation:
LN AC MX	-0.211719	0.029699	-7.128884	0.0000	Dependent Variable: RESID^2
LN CRED MX	-0.213360	0.046860	-4.553149	0.0001	Method: Least Squares
LN INF MX	-0.103652	0.021740	-4.767891	0.0000	Date: 09/24/23
C	6.838875	0.238627	28.65930	0.0000	Time: 10:11
					Sample: 1990 2022
					Included observations: 33

R-squared:	0.762862	Mean dependent var:	4.583280	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Adjusted R-squared:	0.738330	S.D. dependent var:	0.139441	C	0.452180	0.389833	1.159933	0.2580
S.E. of regression:	0.071329	Akaike info criterion:	-2.329803	LN AC MX^2	0.008779	0.006196	1.416916	0.1699
Sum squared resid:	0.147549	Schwarz criterion:	-2.148408	LN AC MX*LN CRED MX	0.001242	0.014259	0.087110	0.9313
Log likelihood:	42.44175	Hannan-Quinn criter.:	-2.268769	LN AC MX*LN INF MX	0.009778	0.006098	1.603544	0.1225
F-statistic:	31.09716	Durbin-Watson stat:	1.401307	LN AC MX	-0.134971	0.106040	-1.272838	0.2158
Prob(F-statistic):	0.000000			LN CRED MX^2	-0.014411	0.020782	-0.693416	0.4950
				LN CRED MX*LN INF MX	0.005573	0.007601	0.733149	0.4709
				LN CRED MX	0.059511	0.117756	0.505379	0.6181
				LN INF MX^2	0.005344	0.002203	2.425863	0.0235
				LN INF MX	-0.099574	0.052501	-1.896606	0.0705

R-squared:	0.366324	Mean dependent var:	0.004471
Adjusted R-squared:	0.118364	S.D. dependent var:	0.005674
S.E. of regression:	0.005328	Akaike info criterion:	-7.386781
Sum squared resid:	0.000653	Schwarz criterion:	-6.933294
Log likelihood:	131.8819	Hannan-Quinn criter.:	-7.234196
F-statistic:	1.477352	Durbin-Watson stat:	2.293956
Prob(F-statistic):	0.214795		

Fuente: Elaboración propia con datos de la tabla 2.

Tabla 7.

Correlaciones para México

Variables	Logaritmo natural de las variables			
	ln TCR	ln MM	ln BC	ln AC
ln TCR	1	-0.59703131	-0.58920518	-0.58920518
ln MM	-0.59703131	1	0.219516688	-0.64973109
ln BCc	-0.58920518	0.219516688	1	-0.04948112
ln AC	0.017925593	-0.64973109	-0.04948112	1

Fuente: Elaboración propia con base en la tabla 2.

4. China y México: interpretación de las variables explicativas

González et al. (2022) analizan el comportamiento e influencia de variables explicativas en la determinación del tipo de cambio real (TCR) de China y México. En China, el crecimiento económico se asocia a una depreciación real del TCR, con coeficiente positivo. La apertura comercial (AC), bajo un régimen cambiario fijo o semirrígido, presenta coeficiente negativo, en línea con Berrocal (2018). La balanza comercial (BC) muestra coeficiente positivo, reflejando exportaciones consistentemente superiores a las importaciones.

En México, las variables exhiben diferencias relevantes. Para AC e inflación (INF), en un régimen de tipo de cambio flexible, los precios de bienes transables se alinean con los internacionales. Una mayor liberalización comercial reduce el precio de importaciones, incrementa la demanda de bienes nacionales y provoca apreciación del TCR; ambas variables tienen coeficientes negativos. Como señalan González et al. (2022: 143), este efecto genera una caída del TCR o apreciación real.

Respecto al crédito interno (CRED), siguiendo a Edwards (1989), un crecimiento del crédito mayor que la demanda de dinero nacional genera exceso de demanda de bienes y activos, reduciendo reservas internacionales y elevando precios de no transables, con apreciación real del TCR. Por ello, se anticipa un coeficiente negativo (González et al., 2022: 144).

4.1 Desalineamiento del tipo de cambio real (TCR)

Siguiendo la metodología propuesta por González et al. (2022), se procedió a construir gráficas comparativas entre el desalineamiento del TCR y cada una de las variables explicativas, sin transformar los datos a logaritmos. Para calcular el grado de desalineamiento, se utilizó la siguiente expresión:

$$\text{Desalineamiento} = \frac{TCR - TCRE}{TCRE} * 100$$

De acuerdo con esta fórmula, si el resultado es mayor que cero, el tipo de cambio real está subvaluado; si es menor que cero, se considera sobrevaluado; y si el resultado es igual a cero, se entiende que el TCR se encuentra en equilibrio.

En cuanto a la estimación del TCR de equilibrio (TCRE), Gonzales, et. al. (2022) explican que este indicador se obtuvo multiplicando cada coeficiente estimado por los valores originales expresados en términos logarítmicos de las variables explicativas. La suma de dichos productos genera el logaritmo del TCRE, el cual se transforma a su escala original para facilitar la comparación y la identificación de posibles desalineamientos. Los resultados actualizados de este cálculo se presentan en la tabla siete

4.2 Interpretación de los desalineamientos del TCR

El análisis gráfico de los desalineamientos del tipo de cambio real (TCR) respecto a su valor de equilibrio (TCRE) para China y México (1994-2023) muestra episodios de subvaluación, sobrevaluación o equilibrio según la fórmula de desalineamiento. En China, predomina una subvaluación recurrente, acentuada en fases de alto crecimiento exportador, reflejo del control deliberado del régimen cambiario para sostener competitividad vía depreciación sostenida. Estos episodios son coherentes con su estrategia industrial y política monetaria

orientada a estabilidad y crecimiento. Solo hay breves convergencias al equilibrio y casi nula sobrevaluación, lo que confirma la efectividad del esquema semirrígido.

En México, el TCR presenta mayor volatilidad, alternando apreciaciones y depreciaciones, influido por un régimen de flotación flexible y choques externos. Destacan apreciaciones sostenidas en contextos de alta entrada de capitales o control inflacionario, seguidas de ajustes bruscos en crisis o deterioros de la cuenta corriente, lo que puede limitar competitividad y sostenibilidad del crecimiento. El modelo obtenido, muestra que la competitividad-precio en México se deteriora cuando aumentan apertura e intermediación financiera sin un ancla cambiaria; el sesgo antiinflacionario refuerza apreciaciones reales que restan tracción a la industria transable. Las gráficas evidencian cómo el desalineamiento del TCR se vincula con las variables explicativas de los modelos econométricos y reflejan diferencias estructurales entre ambos regímenes cambiarios. El análisis conjunto confirma que en China la estabilidad relativa, fruto de un marco más controlado, ha favorecido la coherencia entre tipo de cambio y objetivos macroeconómicos de largo plazo, los resultados del modelo obtenido, muestran que el control monetario y cambiario en China amortigua presiones apreciativas de la apertura y del superávit externo para preservar un TCR competitivo. En cambio, la volatilidad en México puede debilitar la política cambiaria como herramienta de desarrollo. Un TCR persistentemente sobrevaluado afecta la competitividad externa, y la alta volatilidad genera incertidumbre para la inversión y la planeación en sectores estratégicos.

Tabla 8:

China y México: determinación del LN TCRE, TCRE y su delineamiento, 1990 - 2022

Año	LN TCRE México	LN TCRE China	TCRE México	TCRE China	Desalineamiento TCR China	Desalineamiento TCR México	China					México					
							ln tcr	tcr	ln ac	ln bc	ln mm	ln tcr	tcr	ln ac	ln bc	ln cred	ln inf
1990	4.629	4.473	102.438	87.638	14.768	-10.259	4.611	100.58	4.799	0.245	4.354	4.521	91.929	5.915	-0.058	2.865	3.338
1991	4.64	4.49	103.69	89.04	-0.78	-2.81	4.48	88.34	4.96	0.23	4.44	4.61	100.77	5.76	-0.16	3.05	3.16
1992	4.63	4.45	102.84	85.21	-0.73	5.96	4.44	84.58	5.14	0.08	4.49	4.69	108.97	5.74	-0.29	3.33	2.70
1993	4.67	4.45	106.49	86.00	4.66	10.04	4.50	90.00	5.12	-0.15	4.61	4.76	117.17	5.25	-0.24	3.24	3.55
1994	4.73	4.36	113.11	78.60	-10.23	-0.64	4.26	70.56	5.77	0.07	4.57	4.72	112.39	5.45	-0.26	3.43	2.18
1995	4.46	4.40	86.40	81.78	-3.84	-12.59	4.36	78.64	5.68	0.10	4.60	4.32	75.52	6.28	0.09	3.15	3.65
1996	4.55	4.46	94.83	86.39	-0.03	-10.60	4.46	86.36	5.65	0.12	4.66	4.44	84.78	6.45	0.06	2.72	3.28
1997	4.54	4.54	93.77	94.11	-1.18	4.10	4.53	93.00	5.68	0.26	4.75	4.58	97.61	6.39	0.00	3.01	2.93
1998	4.57	4.62	96.28	101.10	-3.05	2.20	4.59	98.01	5.55	0.26	4.82	4.59	98.39	6.48	-0.07	2.89	2.74
1999	4.60	4.62	99.44	101.52	-8.70	7.40	4.53	92.68	5.63	0.17	4.90	4.67	106.79	6.46	-0.05	2.73	2.78
2000	4.64	4.55	103.70	94.68	-2.03	11.44	4.53	92.76	5.96	0.12	4.91	4.75	115.56	6.53	-0.06	2.65	2.41
2001	4.79	4.58	120.46	97.59	-0.84	2.14	4.57	96.77	5.91	0.11	4.95	4.81	123.04	6.32	-0.08	2.45	1.80
2002	4.78	4.56	118.86	95.65	-1.14	3.54	4.55	94.56	6.12	0.12	4.98	4.81	123.07	6.30	-0.07	2.58	1.71
2003	4.78	4.51	118.59	90.67	-2.52	-7.07	4.48	88.38	6.51	0.08	5.03	4.70	110.21	6.45	-0.06	2.60	1.40
2004	4.69	4.44	108.71	84.59	1.49	-2.51	4.45	85.85	6.78	0.09	5.01	4.66	105.98	6.57	-0.07	2.55	2.07
2005	4.70	4.45	109.80	85.74	-0.96	0.01	4.44	84.92	6.87	0.18	5.02	4.70	109.80	6.59	-0.05	2.63	1.77
2006	4.64	4.48	103.41	88.34	-2.36	6.28	4.46	86.26	6.93	0.24	5.06	4.70	109.90	6.67	-0.05	2.80	1.85
2007	4.63	4.48	102.04	87.93	1.59	6.21	4.49	89.33	6.85	0.28	5.01	4.69	108.37	6.69	-0.06	2.88	1.76
2008	4.62	4.50	101.80	90.02	7.76	4.20	4.57	97.01	6.70	0.27	5.00	4.66	106.07	6.73	-0.08	2.83	1.82
2009	4.67	4.68	106.57	107.28	-5.75	-12.94	4.62	101.11	6.23	0.19	5.17	4.53	92.78	6.66	-0.06	2.89	1.37
2010	4.62	4.62	101.08	101.36	-1.34	-1.07	4.61	100.00	6.46	0.14	5.17	4.61	100.00	6.83	-0.04	2.91	1.51
2011	4.56	4.60	95.51	99.30	3.42	4.49	4.63	102.69	6.46	0.09	5.16	4.60	99.80	6.91	-0.04	2.97	1.77

2012	4.58	4.65	97.15	104.13	4.36	-0.54	4.69	108.67	6.36	0.11	5.20	4.57	96.63	6.99	-0.04	2.99	1.40
2013	4.67	4.68	106.43	107.29	6.86	-3.94	4.74	114.65	6.30	0.11	5.23	4.63	102.24	6.92	-0.04	3.10	0.43
2014	4.55	4.70	94.83	110.21	7.39	6.66	4.77	118.36	6.22	0.09	5.25	4.62	101.14	6.96	-0.04	3.09	1.49
2015	4.54	4.81	93.89	122.79	5.91	-3.48	4.87	130.05	5.96	0.16	5.31	4.51	90.62	7.14	-0.06	3.17	1.04
2016	4.43	4.84	83.54	126.71	-2.22	-5.42	4.82	123.89	5.83	0.12	5.34	4.37	79.01	7.28	-0.05	3.25	1.72
2017	4.39	4.81	80.88	122.25	-1.62	0.11	4.79	120.27	5.87	0.09	5.31	4.39	80.96	7.30	-0.05	3.29	1.90
2018	4.41	4.77	82.00	117.92	3.42	-1.32	4.80	121.96	5.87	0.04	5.27	4.39	80.92	7.39	-0.05	3.29	1.60
2019	4.43	4.80	83.62	121.77	-0.49	-0.10	4.80	121.18	5.77	0.05	5.29	4.43	83.54	7.32	-0.01	3.35	1.42
2020	4.43	4.88	83.92	132.02	-6.35	-8.13	4.82	123.64	5.71	0.14	5.36	4.35	77.10	7.30	0.05	3.35	1.43
2021	4.38	4.83	79.99	125.28	1.63	2.07	4.85	127.32	5.85	0.14	5.32	4.40	81.65	7.47	-0.04	3.30	1.64
2022	4.32	4.87	75.46	129.91	-3.13	13.93	4.84	125.84	5.89	0.17	5.38	4.45	85.97	7.60	-0.06	3.30	1.95

Fuente: Elaboración propia.

Desde esta perspectiva, y siguiendo a Frenkel y Rapetti (2004), una política monetaria eficaz debe ir más allá del control inflacionario e incluir objetivos explícitos de crecimiento económico y empleo. Mantener una depreciación real moderada y sostenida, cumpliendo la condición de Marshall-Lerner, puede fortalecer la balanza comercial y dinamizar el aparato productivo. Para ello, se requieren mecanismos de intervención cambiaria, regulación prudencial del crédito y coordinación macroeconómica que atenúen efectos procíclicos de los flujos de capital. Una comunicación más activa de las autoridades monetarias reduciría la incertidumbre sobre la orientación futura del régimen cambiario, favoreciendo estabilidad e inversión productiva. Se compararon los desalineamientos del tipo de cambio real (TCR) de México y China con la variación anual del PIB y la balanza comercial, retomando la metodología de González et al. (2022) para 1994-2017, pero aplicada solo a años no cubiertos por dicho estudio (1990-1994 y 2017-2022). Este modelo ampliado permite observar patrones de ajuste cambiario y su correlación con variables macroeconómicas en periodos complementarios.

5. México: evolución del tipo de cambio real y política monetaria

El análisis para México muestra una relación directa entre el PIB y el desalineamiento del TCR: aumentos en este último tienden a coincidir con expansiones del PIB y, a la inversa, con contracciones. Entre 1983 y 2000, bajo las administraciones de Miguel de la Madrid, Carlos Salinas de Gortari y Ernesto Zedillo, se aplicaron políticas estructurales como el Plan Brady (1989) y la adopción progresiva del Consenso de Washington desde 1982. Estas incluyeron apertura comercial, liberalización de mercados y tasas de interés, privatización bancaria y un patrón de crecimiento orientado al sector maquilador.

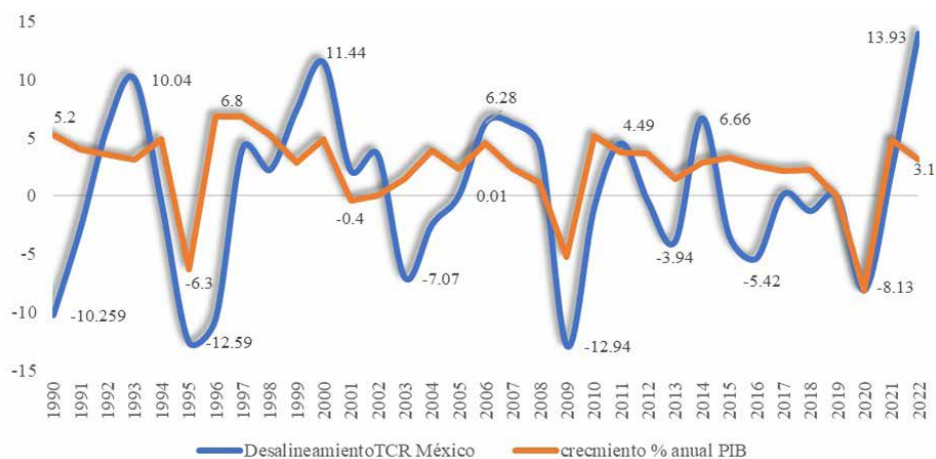
Se atrajo IED y se acumularon reservas suficientes para cubrir el déficit en cuenta corriente. Sin embargo, Moreno-Brid (2010) así como Landa Díaz (2024) interpreta estas medidas como un caso de “enfermedad holandesa” por el uso excesivo de endeudamiento en dólares, agravado por la caída del precio del crudo y la apreciación del dólar, lo que disparó la deuda externa a más de 10 mmd y la hizo impagable tras la fuga de capitales de 1981 y ataques especulativos.

Desde 1990, el gobierno usó la apreciación cambiaria como herramienta antiinflacionaria. Según Cárdenas (2015), esto contuvo precios internos, pero deterioró el aparato productivo, menos competitivo ante la apertura, altas tasas de interés y bajo crédito público. El modelo se mantuvo hasta 1994, cuando, tras la llegada de Zedillo, una crisis cambiaria por falta de reservas provocó una fuerte depreciación del TCR y un repunte de la balanza comercial (gráficas 1 y 2).

Gutiérrez (2023) describe el régimen monetario desde 1995 como un sistema de “saldos acumulados”, donde Banxico intervenía con subastas a distintos plazos, imponiendo penalizaciones a bancos incumplidos. Esto regulaba la liquidez y permitía controlar tasas de interés e inflación.

Grafica 1.

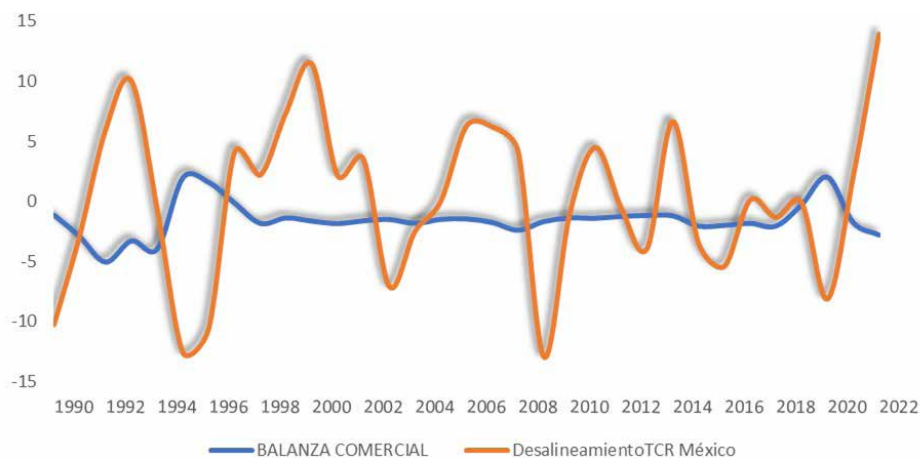
México: crecimiento del PIB y desalineamiento del TCR, 1990-2022 (porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de tabla 7.

Grafica 2.

Balanza comercial y desalineamiento del TCR de México, 1990-2022 (porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de tabla 7.

Entre 1995 y 2003, Banxico priorizó objetivos negativos en saldos acumulados para controlar la inflación (π). Según Gutiérrez (2023), este periodo se caracterizó por una postura monetaria restrictiva (figura 1). El régimen evolucionó hacia un esquema de “objetivos de inflación”, formalizado en 2001 y vigente hasta hoy. Turrent (2007), citado por Gutiérrez, advierte que la relación entre base monetaria e inflación se volvió inestable en contextos de baja inflación, justificando el cambio.

Figura 1.

Señales de política monetaria con el objetivo operacional de saldos acumulados.



Fuente: Gutiérrez (2023: 189)

En 2008, el sistema de saldos acumulados fue reemplazado por uno de saldos diarios totales (SDT), y ese mismo año se adoptó la tasa de interés interbancaria a un día como instrumento principal, con el fin —según Gutiérrez (2023: 193-194)— de eliminar incentivos para acumular saldos y evitar distorsiones monetarias.

Durante las crisis de 2019-2020, el banco central aplicó una política expansiva, reduciendo tasas para estimular la economía. Esto provocó una depreciación del peso, que en marzo de 2020 alcanzó 25.11 MXN/USD (Banxico), mejorando la balanza comercial al abaratar los bienes mexicanos en el exterior. Tras ello, y con el apogeo de la crisis sanitaria la estrategia, SANCHEZ VARGAS (2020) plantea que, para estimular consumo e inversión, planteo en su artículo un intento para estimar la tasa de interés real neutral (r^*), compatible con el PIB potencial y la inflación objetivo, la cual no es observable y varía en el tiempo, para con ello, crear una política restrictiva que evitara afectar en lo posible la tasa objetivo que la política monetaria actual conserva desde 2008. Antes de la pandemia, las previsiones para 2020 apuntaban a un crecimiento económico mundial moderado (FMI: 3.4 %), pese a tensiones como la guerra comercial EE. UU.–China, el Brexit y las elecciones estadounidenses. El brote de Covid-19 alteró drásticamente esas expectativas, para América Latina, la caída del consumo en economías desarrolladas redujo los precios de exportación, afectó los tipos de cambio y generó efectos recesivos dada su alta dependencia de esos ingresos. El impacto del Covid-19 agravó la contracción económica que México ya enfrentaba. Entre 2019Q1 y 2020Q1, la tasa de interés nominal bajó de 8.3 % a 7.1 %, con inflación baja y una reducción de la tasa real. Ante la crisis, Banxico inició una política monetaria más laxa.

Se estimaba que la tasa real neutral caería a 2.5 % en 2020 y a 1.8 % en 2024, lo que implicaba una tasa nominal neutral de 6 % en 2020, 5.1 % en 2021 y 4.8 % entre 2022-2024. Estas proyecciones se

mantuvieron hasta finales de 2021, pero la recuperación económica global —gradual desde mediados de 2022 y acelerada al cierre de ese año— generó una fuerte demanda en países desarrollados. Esto se reflejó en un crecimiento anual del PIB y de la balanza comercial, con esta última moviéndose en proporción directa al PIB e inversa a la desviación de la tasa de interés real. En esto coincide VERA SANCHEZ (2024) donde hace mención de Sánchez et al. (2021), quienes estimaron, mediante un modelo CVAR, que la tasa de interés neutral del Banco de México promediaría 4.9% entre 2000 y 2024, suficiente para mantener la inflación bajo control sin frenar el crecimiento. Sin embargo, entre 2020 y 2024 estas proyecciones no se cumplieron debido a un fuerte repunte inflacionario que llevó a la TIIE (tasa de interés objetivo) a niveles de hasta 11.5% en el periodo postpandemia. El análisis histórico de la política monetaria (2000-2023) muestra que la Regla de Taylor solo fue efectiva entre 2000 y 2012, limitada en otros periodos por las condiciones estructurales de la economía mexicana y las atribuciones legales del Banco de México. VERA SANCHEZ uso Modelos de Causalidad Inductiva (MCI), mediante la metodología de Gráficas Dirigidas Acíclicas

Donde confirma: “que la tasa de fondos federales de Estados Unidos es una causa, tanto de la inflación, como de la tasa de interés interbancaria de equilibrio en México... dada la integración económica de ambos países...” (VERA SANCHEZ, 2024, pp162). En tanto que la TIIE, confirma una interrelación bidireccional que varía según el periodo: en algunos momentos la política monetaria logra influir en la inflación, y en otros solo reacciona a sus movimientos. La importancia de la influenciabilidad de Estados Unidos sobre México radica en que: “una política monetaria más restrictiva en Estados Unidos, la Unión Europea y otros países, pero la caída de los precios de la energía y el fin de las restricciones chinas por pandemia suscitaron esperanzas de un rápido repunte... las tasas de interés reales han subido con rapidez últimamente a raíz de la contracción de la política monetaria” (Rodríguez, S.et, 2024, pp 29, 35)

En suma, la evolución del régimen monetario muestra una transición del control directo de liquidez hacia herramientas basadas en tasas de interés y metas de inflación, con efectos diferenciados sobre el tipo de cambio real y su alineación con las condiciones macroeconómicas internas y externas, cuya interacción es visible en las gráficas analizadas en esta sección.

6. China: evolución estructural y política económica

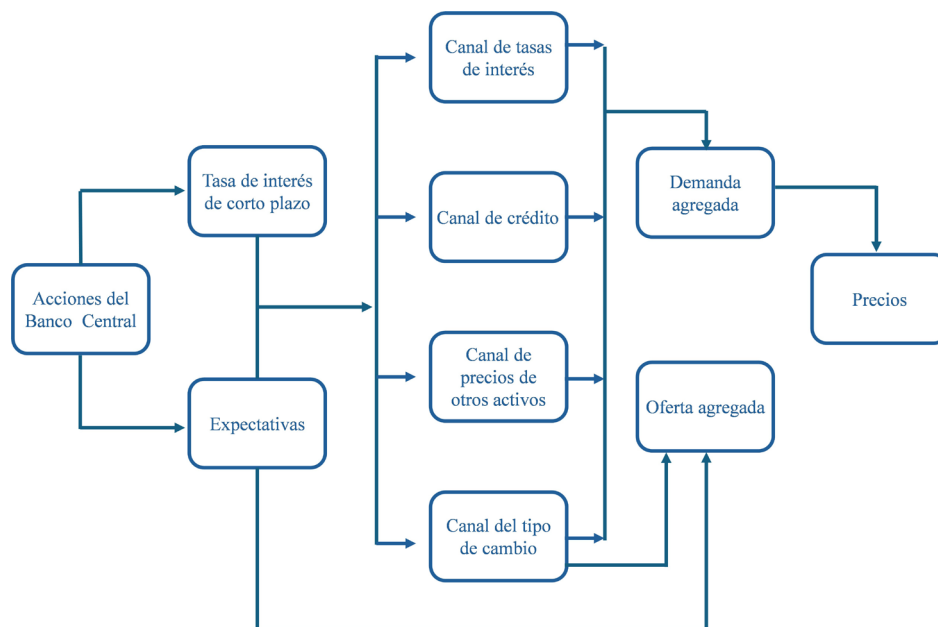
Desde 1978, China emprendió una profunda transformación económica, con reformas para modernizar la agricultura y aumentar la competitividad empresarial. A diferencia del modelo occidental, no priorizó la privatización masiva de empresas estatales ni del campo, sino que mantuvo la propiedad pública en sectores estratégicos. La reforma agrícola (1980-1982) fue un éxito: entre 1974 y 1984 la producción de granos (arroz, trigo, cebada, soja) creció 56 %.

En esta etapa, China instauró una economía de doble vía. Según Sornoza (2019), el Estado conservó el control en sectores clave y permitió gradualmente la participación del mercado en otros, coexistiendo precios regulados y de mercado, en una transición hacia una economía mixta.

Desde 1979 se crearon zonas económicas especiales (ZEE) para atraer IED, introduciendo prácticas capitalistas en un marco socialista. Entre 1994 y 2005, las reformas se ampliaron al sistema fiscal, sector bancario y financiero, gobierno corporativo y comercio exterior. Las reformas fiscales enfrentaron tres problemas iniciales: falta de incentivos tributarios, desigualdad en la carga según la propiedad de las empresas y una compleja estructura con más de 30 impuestos, a menudo superpuestos o contradictorios.

Figura 2.

Mecanismos de transmisión de la política monetaria bajo el régimen de saldos acumulados



Nota: El banco central tiene la facultad de mover las políticas monetarias para hacer frente a la inflación u otros objetivos a seguir, estos movimientos en las políticas monetarias tienen efectos sobre las principales variables macroeconómicas, estos movimientos se pueden ver representados en esta figura. tomado de: Schwartz y Torres (2000: 5).

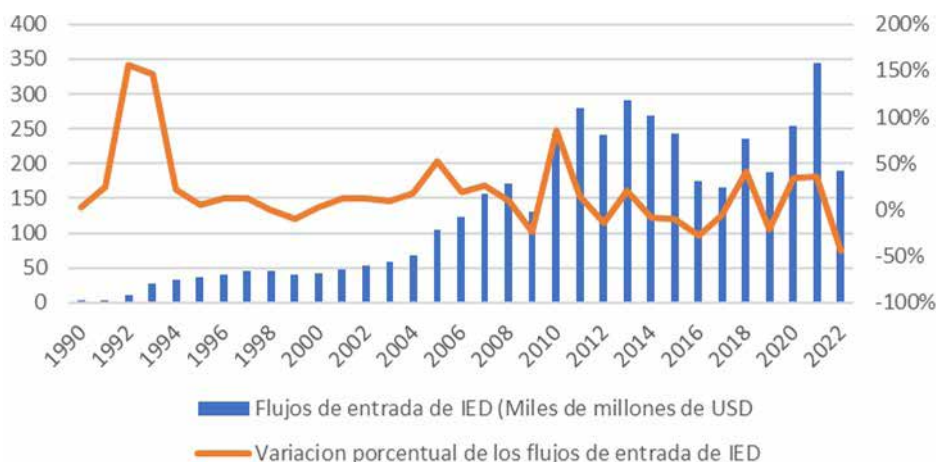
Para enfrentar estos desafíos, se fortaleció la coordinación entre los niveles central y local del gobierno y se fusionaron los principales bancos estatales: Banco de Desarrollo de China, Banco de Desarrollo Agrícola de China y Banco de Exportaciones e Importaciones. Paralelamente, la Ley de Compañías (1993) marcó un hito en la reforma del gobierno corporativo al establecer estructuras internas obligatorias —juntas directivas, de supervisión y asambleas de accionistas— inspiradas en modelos europeos (Sornoza, 2019; Liu, Zhang & Lin, 2006).

La liberalización del comercio exterior fue otro eje central. Desde 1993 se implementaron reformas para facilitar el ingreso a la OMC (2001): reducción de aranceles, apertura del sector servicios y eliminación progresiva de controles de precios. Como resultado, la IED aumentó significativamente, con picos en 1993 y tras el ingreso a la OMC.

En 2007 se promulgó la Ley de Propiedad de la República Popular de China, que reconoció formalmente derechos de propiedad privada en un entorno socialista, buscando proteger a los inversionistas. Esta norma fue clave para consolidar la estructura legal de una economía orientada al mercado.

Gráfica 3.

China: Flujos de entrada de IED y crecimiento anual, 1990 - 2022



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Banco mundial.

Desde 2019, China comenzó a abandonar su modelo de crecimiento basado en la inversión, impulsando políticas para reducir vulnerabilidades financieras. La pandemia de COVID-19 agravó la desaceleración: el crecimiento cayó de 6 % (2019) a 2.3 % (2020). Ante ello, el gobierno aplicó medidas de emergencia: restricciones de viaje, liberación de 550 mil millones de yuanes en reservas bancarias, estímulos a pymes, diferimientos tributarios, subsidios laborales, exenciones y reducciones de tasas de interés (KPMG, 2020).

Además, recurrió a operaciones de mercado abierto, préstamos especiales y ajustes temporales al seguro social. En comercio exterior, impuso restricciones a exportación/importación de productos médicos y, en 2021, redujo aranceles a bienes de origen brasileño, paraguayo y europeo, entre otros.

En 2021, el PIB creció 8.1 %, pero en 2022 se desaceleró a 3.2 % con una inflación de 2.2 %. La deuda pública alcanzó 76.9 %, nivel preocupante para la sostenibilidad del modelo.

En conjunto, la trayectoria china desde 1978 muestra una evolución institucional controlada, combinando planificación estatal y apertura gradual al mercado y a la IED, lo que ha mantenido estabilidad macroeconómica, atraído capital y sostenido un crecimiento competitivo incluso frente a crisis como la pandemia.

7. Análisis comparativo: México y China

La comparación entre México y China muestra amplias diferencias en diseño institucional, política económica y resultados. Ambos emprendieron reformas desde los años 80, pero México adoptó plenamente el Consenso de Washington —liberalización financiera, apertura comercial y reducción del rol estatal—, mientras China optó por gradualismo, control estatal en sectores clave y prioridad a la competitividad antes que la privatización.

En el tipo de cambio, China aplicó un régimen semirrígido con intervenciones para mantener su moneda subvaluada, favoreciendo exportaciones y acumulación de reservas; México, con flotación flexible

desde 1994, enfrentó choques externos y alta volatilidad del TCR. Ello se refleja en los desalineamientos: subvaluación persistente en China frente a sobrevaluaciones y depreciaciones abruptas en México.

En política monetaria, México pasó de agregados monetarios y control de saldos a metas de inflación, limitando su flexibilidad para fomentar crecimiento; China subordinó la política monetaria a objetivos de desarrollo, con más margen fiscal y bancario. Durante la COVID-19, China implementó amplios estímulos fiscales y monetarios para pymes, inversión y empleo, logrando rápida recuperación en 2021; México mantuvo postura fiscal conservadora y estímulo monetario moderado, con recuperación más lenta.

China mantuvo crecimiento sostenido incluso tras crisis globales, gracias a gradualismo, control cambiario y planificación estratégica; México mostró crecimiento volátil, condicionado por ciclos financieros y dependencia externa. Según Frenkel y Rapetti (2004), China ejemplifica una macro orientada al crecimiento; México, los límites de la ortodoxia centrada en estabilidad nominal.

En 2007, China promulgó la Ley de Propiedad, reconociendo derechos de propiedad privada en un país socialista. Antes de 2019, su economía ya mostraba ralentización por el abandono del modelo basado en inversión y políticas para reducir vulnerabilidades. Con la pandemia (2019-2020), el PIB cayó de 6 % a 2.3 %, aplicando medidas como restricciones de viaje, liberación de 550 mil millones de yuanes (Sornoza, 2019), incentivos a pymes, diferimientos y exenciones tributarias, subsidios laborales, apoyos a I+D, reducción de tasas y financiamiento adicional (KPMG, 2020). También redujo impuestos temporales y aplicó reembolsos de primas de seguro de desempleo.

En 2020 se sumaron recompras inversas de yuanes, préstamos especiales y reducción de cuotas de seguro social. Se implementaron restricciones comerciales, seguidas en 2021 por rebajas arancelarias a productos de Brasil, Paraguay y la UE. El crecimiento alcanzó 8.1 % en 2021 y 3.2 % en 2022, con inflación de 2.2 % y deuda pública del 76.9 %.

8. Implicaciones para México

Las implicaciones de las políticas monetarias actuales pueden llegar a tener efectos adversos en el futuro del país, pues el estado actúe el crecimiento económico: En 2024, el PIB de México creció 1.3% anual, desacelerándose frente al 3.1% de 2023. En el cuarto trimestre de 2024, la economía registró una contracción real de (-)0.6% trimestral, la primera desde 2021.

- Inflación: En enero de 2025, la inflación anual fue de 3.59%, ubicándose por primera vez desde 2021 dentro del objetivo del Banco de México ($3\% \pm 1$ pp). El semáforo nacional de inflación pasó a amarillo, tras cerrar diciembre de 2024 en 4.21%.
- Política monetaria: La TIIE se ha mantenido en niveles elevados en términos históricos, aunque con señales de estabilización, en un contexto de inflación controlada, pero crecimiento moderado. A continuación, se dan algunos ejemplos de las posibles repercusiones.

9. Implicaciones de política pública para México

9.1 -Implicaciones para la política monetaria en 2025

1. Margen para recortes graduales: Con la inflación dentro del rango objetivo y la actividad económica desacelerándose, existe espacio para una política monetaria menos restrictiva, siempre que no se comprometa la estabilidad de precios.

- 2. Coordinación con política fiscal y comercial: La alta dependencia de la política monetaria de EE. UU. implica que cambios en la tasa de la Reserva Federal seguirán condicionando las decisiones del Banco de México.
- 3. Riesgo de apreciación real: Una reducción rápida de tasas podría depreciar el peso, afectando la inflación importada; mantener un diferencial atractivo frente a EE. UU. sigue siendo clave.

Entre 2023 y 2025, la economía mexicana pasó de un crecimiento sólido (3.1% en 2023) a una clara desaceleración (1.3% en 2024 y proyección cercana a 1.5% en 2025). La inflación mostró una trayectoria descendente: de 4.66% en 2023 a 4.21% en 2024 y 3.57% en 2025, entrando por primera vez en cuatro años dentro del rango objetivo del Banco de México (3% ± 1 pp).

La TIIE se mantuvo en niveles históricamente altos (11.25% en 2023, 11.00% en 2024 y 10.75% promedio en 2025), reflejando una postura monetaria restrictiva para anclar expectativas, aunque con señales de estabilización y posible inicio de recortes graduales. La siguiente figura (Figura 3) muestra tres tendencias centrales:

Figura 3.

Implicaciones de la política monetaria mexicana 2023 - 2025

Año / Período	PIB real anual (%)	Inflación anual dic-dic (%)	TIIE promedio anual (%)
2023	3.1	4.66	11.25
2024	1.3	4.21	11
2025	1.5 (proyeccion)	3.57 (agosto)	10.74 (prom enero-agosto)

Elaboración propia en base a datos del Inegi y Banxico

- 1. Desaceleración del PIB que limita el margen de maniobra para mantener tasas elevadas sin afectar más la actividad económica.
- 2. Inflación controlada que abre espacio para flexibilizar la política monetaria, siempre que no se comprometa la estabilidad cambiaria.
- 3. Dependencia del contexto externo, especialmente de la política monetaria de EE. UU., que condiciona el ritmo y la magnitud de cualquier ajuste en la TIIE.

La política monetaria enfrenta el reto de equilibrar la estabilidad de precios con el impulso al crecimiento, manteniendo un diferencial de tasas que preserve la confianza de los mercados y minimice riesgos cambiarios, pero sin prolongar innecesariamente una postura restrictiva que limite la actividad económica.

9.2 -Implicaciones para la política fiscal y de inversión pública en 2025

Impulso contracíclico focalizado: Ante la desaceleración del PIB, la política fiscal puede complementar a la monetaria con inversión pública en infraestructura productiva y proyectos regionales que eleven la

productividad. Aunque de acuerdo a un artículo de Enrique Quintana (El Financiero), la inversión pública en México acumula más de una década de deterioro, con impacto en infraestructura y servicios esenciales. Para 2026 se prevé un aumento real de 10 % en inversión productiva, aunque insuficiente para revertir las caídas recientes. En 2025, entre enero y julio, cayó 35.7 % en términos reales y se estima que el año cerrará con una baja cercana al 10 %. Incluso con el alza prevista, el nivel de 2026 quedaría 1 % por debajo del de 2024. La proporción de inversión respecto al PIB pasaría de 2.7 % en 2025 a 2.9 % en 2026, todavía lejos del 4.1 % registrado en 2012 y del máximo reciente de 4.5 % en 2010. Se exige más infraestructura para crecer, pero el sistema tributario no puede financiarla. Sin una estrategia de crecimiento más ambiciosa, mayor recaudación y reordenamiento del gasto, no se revertirá la tendencia

Sostenibilidad fiscal: Mantener disciplina en el gasto para no presionar la inflación ni el riesgo país, especialmente en un contexto de tasas aún elevadas. Aunque de acuerdo a un artículo de El Economista, el Paquete Económico 2026 busca reducir el déficit y estabilizar la deuda pública, lo que en principio es favorable para la sostenibilidad fiscal, ya que envía una señal de responsabilidad a inversionistas, agencias calificadoras y mercados internacionales. Bajar los Requerimientos Financieros del Sector Público de 5.7 % del PIB en 2024 a 4.1 % en 2026 implica menor dependencia del endeudamiento y contribuye a mantener una trayectoria estable de la deuda, reduciendo el riesgo país y el costo del financiamiento, algo especialmente relevante en un contexto de tasas de interés aún elevadas.

Sin embargo, el plan combina esta meta con un aumento del gasto neto total de 5.9 % para 2026, dirigido principalmente a programas sociales y proyectos prioritarios. Si bien parte de este gasto puede tener efectos positivos sobre la demanda agregada y el crecimiento potencial, su composición es clave: un peso excesivo en transferencias corrientes de alta propensión al consumo podría generar presiones inflacionarias, sobre todo si la economía opera cerca de su capacidad y las tasas siguen altas.

9.3 Política comercial y sector externo

Diversificación de mercados: Reducir la dependencia de EE. UU. para mitigar la transmisión directa de su política monetaria y ciclos económicos. Como se comentó sobre el paquete económico, agregado a otro artículo de EL ECONOMISTA que, aunque la consolidación fiscal propuesta para 2026, orientada a reducir el déficit y estabilizar la deuda, busca enviar señales de disciplina y estabilidad a los mercados, controlando así el riesgo país y evitar presiones inflacionarias en un contexto de tasas elevadas. Sin embargo, la política comercial reciente —en particular la imposición de aranceles de hasta 50 % a más de 1,400 fracciones arancelarias de países sin TLC, incluyendo China, puede tensionar la estrategia de crecimiento y diversificación.

El Plan México pretende proteger sectores estratégicos (automotriz, textiles, electrónicos, acero, vidrio, muebles) y reforzar la posición del país en el T-MEC, evitando que importaciones de bajo costo desplacen producción local. Desde la óptica de política industrial, esto puede alinear objetivos de consolidación fiscal con estímulos a la inversión nacional, siempre que se logre sustituir importaciones de forma eficiente y sin encarecer excesivamente la producción. No obstante, los riesgos son claros: pueden encarecer bienes finales e insumos, lo que neutralizaría el efecto antiinflacionario de la disciplina fiscal y afectaría la competitividad de empresas dependientes de importaciones, incluso en sus exportaciones, además existe el riesgo de represalias de China o de pérdida de inversión extranjera directa proveniente de ese país. Con el 80 % de las exportaciones

mexicanas dirigidas a Estados Unidos, la medida no resuelve la alta concentración de mercados y podría reforzarla si se limita la apertura hacia Asia. En un contexto donde China crecerá entre 4.5 y 4.8 % y México apenas 0.2 % en 2025, la asimetría es evidente, ya que China puede redirigir comercio hacia Asia y África mientras México depende casi exclusivamente de Norteamérica, por lo que sin una estrategia de diversificación hacia Europa, Sudamérica o Asia-Pacífico el proteccionismo podría aislar más al país y reducir su margen de maniobra. El aprovechamiento del nearshoring requiere facilitar inversión extranjera directa mediante infraestructura moderna, seguridad jurídica y simplificación regulatoria para capitalizar la relocalización de cadenas productivas, y la gestión del tipo de cambio real debe evitar apreciaciones prolongadas que resten competitividad a las exportaciones mediante el uso de herramientas macro prudenciales cuando sea necesario.

Conclusiones

Este estudio analizó la evolución y efectos de las políticas monetarias y cambiarias en México y China desde un enfoque comparativo, tanto teórico como empírico. El debate contrastó el modelo ortodoxo —que asume la neutralidad del dinero y prioriza el control inflacionario— con perspectivas alternativas, en especial la postkeynesiana y la de Frenkel y Rapetti (2004), que promueven una política monetaria orientada al desarrollo

Empíricamente, China ha mantenido un tipo de cambio real (TCR) subvaluado mediante un régimen semirrígido y políticas activas, sosteniendo competitividad externa y crecimiento desde sus reformas de 1978, reforzadas en 1993 (apertura al mercado mundial) y 2007 (protección a inversionistas extranjeros). Su modelo econométrico refleja esta lógica, donde la expansión monetaria (MM) y los superávits comerciales (BC) presionan hacia depreciación real, mientras que la apertura comercial (AC) induce apreciación, compensada por la intervención estatal.

En contraste, México, con flotación flexible, ha sufrido desalineamientos recurrentes que limitaron los beneficios de la apertura y el crédito sobre la economía real. Aunque el FMI planteaba que la libre flotación aumentaría autonomía y control inflacionario, en la práctica la política monetaria quedó expuesta a la volatilidad externa, especialmente a las decisiones de la Reserva Federal de EE. UU. Esto, sumado a la falta de políticas de competitividad y a una apertura abrupta (Plan Brady, Consenso de Washington), derivó en menor crecimiento que bajo el sistema ISI y en episodios como 1990, cuando la apreciación cambiaria debilitó el aparato productivo. Su modelo econométrico confirma esta dinámica, donde mayor apertura, crédito interno o inflación se asocian con apreciación real, reflejando la fragilidad de un régimen sin intervención cambiaria activa.

La comparación evidencia que el diseño institucional y la estrategia monetaria generan resultados divergentes: el modelo chino, con mayor control estatal sobre el régimen monetario y cambiario, ofrece lecciones para replantear la eficacia de marcos ortodoxos en América Latina.

Bibliografía

- Alves, P., S., M., y Ruiz-García, M. (2022). *La financiación empresarial en los mercados de renta fija: la contribución* Alves, P., S., M., y Ruiz-García, M. (2022). *La financiación empresarial en los mercados de renta fija: la contribución de la política monetaria a mitigar la barrera del tamaño* (No. 2209). Madrid: Banco de España.
- Banco de México (2007). Instrumentación de la Política Monetaria a través de un Objetivo Operacional de Tasa de Interés. <https://www.banxico.org.mx/politica-monetaria/d/%7B4B1B17B2-0985-71E5-0E0F-162840DCC9B6%7D.pdf>
- Banco de México (2016). Informe Trimestral enero-marzo 2016, México. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7BA3AA2471-B70C-DAA2-01DF-EA06C6546B6A%7D.pdf>
- Banco de México (s.f), Serie histórica diaria del tipo de cambio peso-dólar - (CF373). <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF373&locale=es>
- Banco Mundial (2023a). *Crédito interno al sector privado (% del PIB) – China*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/FS.AST.PRVT.GD.ZS?locations=CN>
- Banco Mundial (2023b). *Crédito interno al sector privado (% del PIB) – Mexico*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/FS.AST.PRVT.GD.ZS?display=default.&locations=MX>
- Banco Mundial (2023c). *Exportaciones de bienes y servicios (% del PIB) - China*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?locations=CN>
- Banco Mundial (2023d). *Exportaciones de bienes y servicios (% del PIB) - Mexico*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?display=default.&locations=MX>
- Banco Mundial (2023e). *Importaciones de bienes y servicios (% del PIB) - China*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.ZS?locations=CN>
- Banco Mundial (2023f). *Importaciones de bienes y servicios (% del PIB) - Mexico*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.ZS?display=default.&locations=MX>
- Banco Mundial (2023g). *Índice de tasa de cambio real efectiva (2010 = 100) - China*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/PX.REX.REER?display=default.&locations=CN>
- Banco Mundial (2023h). *Índice de tasa de cambio real efectiva (2010 = 100) - Mexico*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/PX.REX.REER?display=default.&locations=MX>
- Banco Mundial (2023i). *Inflación, deflactor del PIB (%) anual - China*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.DEFL.KD.ZG?locations=CN>
- Banco Mundial (2023j). *Inflación, deflactor del PIB (%) anual – Mexico*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.DEFL.KD.ZG?display=default.&end=2023&locations=MX&start=1986>
- Banco Mundial (2023k). *Inversión extranjera directa, entrada neta de capital (balanza de pagos, US\$ a precios actuales) – China*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/BX.KLT.DINV.CD.WD?end=2020&locations=CN&start=1990>
- Banco Mundial (2023l). *Masa monetaria (% del PIB) - China*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/FM.LBL.BMNY.GD.ZS?display=default.&locations=CN>
- Banco Mundial (2023m). *Masa monetaria (% del PIB) - Mexico*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/FM.LBL.BMNY.GD.ZS?locations=MX>

- Banxico (s.f). Crecimiento Histórico del Producto Interno Bruto. Obtenido de: <https://www.banxico.org.mx/TablasWeb/informes-trimestrales/octubre-diciembre-2020/99B59D58-4537-4A19-A036-81D90F013EF1.html>
- Berrocal, D., Damián, F., Ocio Polo, J. G., Santillán, K., & Xie Lin, J. (2018). *La política cambiaria de China y los efectos en su comercio internacional*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas.: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/6751>
- Blanchard, O. J. (2017). *Macroeconomía*. Pearson Educación.
- Belén Saldívar y Maritza Pérez. (2025). Gobierno continuará con la consolidación fiscal en el 2026. *El economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/economia/gobierno-mexico-continuara-consolidacion-fiscal-2026-edgar-amador-zamora-20250908-776338.html>
- Belén Saldívar y Maritza Pérez. (2025). Gobierno continuará con la consolidación fiscal en el 2026. *El economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/economia/gobierno-mexico-continuara-consolidacion-fiscal-2026-edgar-amador-zamora-20250908-776338.html>
- Cárdenas Sánchez, E. (2015). *El largo curso de la economía mexicana. De 1780 a nuestros días*. Fondo de Cultura Económica.
- Cruz, E. (2016). *El dinero en la historia del pensamiento económico: la teoría monetaria postkeynesiana y su confrontación con la ortodoxia*. Universidad de Extremadura. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5209/IJHE.53078>
- Cuadra, H. (2023). Reflexiones sobre las crisis en los 90: México y el sudeste asiático. En H. Cuadra Montiel, *Reflexiones sobre las crisis en los 90: México y el sudeste asiático* (págs. 32-63). Revista de El Colegio de San Luis.
- Cueva, S. L. (2022). *Incertidumbre del crecimiento económico de China, periodo 1990-2020*. Repositorio Institucional ULima: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/17226>
- Dornbusch, R., y Simonsen, M. H. (1987). ESTABILIZACIÓN DE LA INFLACIÓN CON EL APOYO DE UNA POLÍTICA DE INGRESOS: La experiencia de Argentina, Brasil e Israel. *El Trimestre Económico*, 54(214(2)), 225–281. <http://www.jstor.org/stable/23396337>
- Enrique Quintana (2025). La crisis de la inversión pública en México. *El financiero* <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/enrique-quintana/2025/09/13/la-crisis-de-la-inversion-publica-en-mexico/>
- Frenkel, R., y Rapetti, M. (2004). *CEDES Repositorio Digital*. CEDES Repositorio Digital: <https://repositorio.cedes.org/handle/123456789/3930>
- Frenkel, R., y Ros, J. (2004). Desempleo, políticas macroeconómicas y flexibilidad del mercado laboral. Argentina y México en los noventa. *Desarrollo Económico*, 44(173), 33–56. <https://doi.org/10.2307/3455866>
- González, J., García, J. J., y Osorio, G. (2022). La política cambiaria de México y China en una economía global. *Ciudad De México. CDMX: UNAM, Revistas*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2022.320.81521>
- Gutiérrez, R. (2023). México: Política Monetaria, 2008-2020. Marco analítico, contexto, regímenes y desempeño. *El semestre de las especializaciones*, 4(2), 167-223. https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/revista/4-2-2023/04_EMF_Gutierrez-Acevedo_2023.pdf
- International Trade Center. (30 de septiembre de 2022). *COVID-19 Temporary Trade Measures*. Market Access Map: <https://www.macmap.org/covid19>

- Israel Reyes Gomez. (2025). México frente a la fragmentación del comercio global: ¿oportunidad o vulnerabilidad? *El economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/mexico-frente-fragmentacion-comercio-global-oportunidad-vulnerabilidad-20250917-777532.html>
- Jarque, C y Téllez, L (1993) El combate a la inflación: el éxito de la fórmula mexicana. México: Grijalbo
- KPMG. (2020). *Government and institution measures in response to COVID-19*. KPMG: kpmg.com/xx/en/home/insights/2020/04/china-government-and-institution-measures-in-response-to-covid.html
- LANDA DIAZ, Heri Oscar y CEREZO GARCIA, Verónica. (agosto 2025). Tipo de cambio real, innovación y crecimiento económico: un análisis comparativo para América Latina y Asia. *Investigación económica*. 83(328): 5-30. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672024000200005&lng=es&nrm=iso.
- Levy, N., y Bustamante, J. (2020). Política monetaria y crecimiento económico: ¿qué pueden hacer los bancos centrales?. *Economía UNAM* 16(48): 146-167 https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665952X2019000300146.
- Lustig, N. (1995). México y la crisis del peso: lo previsible y la sorpresa. *Revista Comercio Exterior*, mayo, págs. 374 - 382.
- Martin, X. S. (2000). *Modelo neoclásico de crecimiento de Solow Swan*. Barcelona: S.A. <https://doku.pub/documents/apuntes-de-crecimiento-economico-de-sala-i-martinpdf-4qz34r6v390k>
- Moreno-Brid J. C., y Ros, J. (2010). *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*. Fondo de Cultura Económica.
- Morinetti, M. (2009). *Modelo de crecimiento de Solow*. Argentina: Universidad Mar del Plata. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1854/1/01466.pdf>.
- Ramos, M., Álvarez, E., De León, J., Marín, F., Bess, M. (s.f-a). Índice de precios al mayoreo en la Ciudad de México 1890-1979. *Laboratorio Nacional de Políticas Públicas*. <http://datos.cide.edu/handle/10089/17836>
- Ramos, M., Álvarez, E., De León, J., Marín, F., Bess, M. (s.f-b). Índice de precios al mayoreo en la Ciudad de México, bienes, producción y consumo 1971-1996. *Laboratorio Nacional de Políticas Públicas*. <http://datos.cide.edu/handle/10089/17836>
- Rodríguez, S. C., & Valencia, R. (2024). Política monetaria en economías emergentes. Entre la estabilización de precios y el estancamiento económico: El caso de la economía mexicana en el período 2000-2020. *Sobre México Temas de Economía*, 1(10), 52-100.
- Sánchez Vargas, Armando y LOPEZ-HERRERA, Francisco. (2021). Tasa de política monetaria en México ante los efectos de Covid-19. *Revista mexicana de economía y finanzas* [online]. 15(3): 295-311. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166553462020000300295&lng=es&nrm=iso
- Santander Trade Markets. (Octubre de 2023). *China: Política y economía*. santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/china/politica-y-economia.
- Schwartz, M. y Torres, A (2000). Expectativas de inflación, riesgo país y política monetaria en México. Documento de investigación núm. 2000-06. Banco de México, México. <https://www.banxico.org.mx/publications-and-press/banco-de-mexico-working-papers/%7BFE91F749-243D-11A5-286D-2588932B2F34%7D.pdf>
- Sornoza, G. I., Parrales, M. L., Sornoza, D. R., y Guaranda, V. F. (2019). Reforma económica China: de economía planificada a economía de mercado. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(83), 521-529. <https://doi.org/https://doi.org/10.37960/revista.v23i83>

- Unda-Gutiérrez, M. (2003). Compendio de la política económica de México, 1980-2000. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- Vera Sánchez, Fernando y Tregear Maldonado, Manuel. (2024). Definición y efectividad de la política monetaria mexicana, estudio econométrico y de causalidad inductiva. *Análisis económico* 39(102): https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-66552024000300153&script=sci_arttext
- Vergara, R., Mejía, P., y Díaz, M. Á. (2021). Ciclos económicos y variables monetarias y financieras en México, 1980-2019: un enfoque de cambio estructural. *Ensayos. Revista de Economía*, 40(2): 138 – 144 <https://www.scielo.org.mx/pdf/ere/v40n2/2448-8402-ere-40-02-137.pdf>

Desempeño de la Curva Ambiental de Kuznets y la huella ecológica en los países del G7, BRICS y México, 1990-2022.

Environmental Kuznets Curve and the Ecological Footprint performances in the G7, BRICS countries and Mexico, 1990-2022.

Enrique Guardado Ibarra¹

Felipe Cruz Díaz²

Resumen

En los últimos años, las causas y soluciones de la degradación ambiental se han convertido en tema de discusión en diversos organismos internacionales y economías alrededor del mundo. La presente investigación analiza la Curva Ambiental de Kuznets (CAK) para los países miembros del G7, BRICS y México en el periodo de 1990 al 2022. Para medir la degradación ambiental durante el periodo señalado en los presentes países se utiliza la huella ecológica. En el planteamiento metodológico se utilizan pruebas econométricas de datos de panel, como es el caso de las pruebas de dependencia de sección cruzada, de raíz unitaria, de cointegración y de causalidad. De igual manera se aplican los estimadores FMOLS y el Método de Regresión Cuantil de Momentos. Los resultados obtenidos confirman la hipótesis de la CAK para los países estudiados. El coeficiente obtenido de las energías renovables es negativo y significativo mientras que las patentes y la apertura comercial tienen un coeficiente positivo y significativo respecto a la huella ecológica.

Palabras clave: Curva Ambiental de Kuznets, huella ecológica, energías renovables, FMOLS, regresión cuantil.

Clasificación JEL: Q51, Q53, Q56

Abstract

In recent years, the causes and solutions to environmental degradation have become a topic of discussion in various international organizations and economies around the world. This research analyzes the Environmental Kuznets Curve (ECC) for the G7, BRICS, and Mexico member countries from 1990 to 2022. The ecological footprint is used to measure environmental degradation during the indicated period in these countries. The

1 Profesor - Investigador del Área Académica de Comercio Exterior, Instituto de Ciencias Económico y Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. enrique_guardado@uaeh.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7329-9811>

2 Profesor - Investigador de la Universidad Autónoma de México - FES Acatlán. (Autor por correspondencia) uim@acatlan.unam.mx ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0600-6940>

methodological approach employs panel data econometric tests, such as cross-sectional dependence, unit root, cointegration, and causality tests. FMOLS and the Quantile Moment Regression Method are also applied. The results confirm the ECC hypothesis for the countries studied. The coefficient obtained for renewable energy is negative and significant, while patents and trade openness have a positive and significant coefficient on the ecological footprint.

Keywords: Environmental Kuznets Curve, Ecological Footprint, renewables energies, FMOLS, Quantile Regression.

1. Introducción

A través de los años, el crecimiento económico ha sido uno de los temas fundamentales en las agendas de prácticamente todos los países en el mundo. En décadas pasadas, no era relevante si este crecimiento económico venía de la mano con la contaminación medioambiental, sin embargo, actualmente, existe una gran preocupación sobre cómo alcanzar niveles de crecimiento económico sin afectar al medio ambiente o bien, disminuir la degradación del mismo lo mayor posible.

Esta necesidad de crecimiento y desarrollo sin afectar al medio ambiente o bien, reducir sus niveles de degradación cobra mayor relevancia en los países que tienen una gran influencia económica y alto consumo de energías, tal es el caso de los países pertenecientes al G7 (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido), como los países pertenecientes a las BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) y México. En términos de energía consumida, el G7 demanda el 30% del total de energía que se produce en el mundo, esto se ve reflejado en las emisiones de CO₂, la cual representa un 25% de las emisiones totales mundiales (IEA, 2022). las BRICS por su parte, demandan el 40% de la energía total del mundo, lo cual se ve reflejado en un 40% de las emisiones totales de CO₂ a nivel global (Samour *et al.*, 2023). México, por su parte, es un país con una gran influencia en Latinoamérica, así como de igual manera destaca por tener una gran relación comercial con Estados Unidos. México tiene un consumo nacional de 10,370.3 PJ (Petajoules) (Secretaría de Energía [SENER], 2021). En términos de emisiones de CO₂, México produce 383, 131 Kt (kilotons) (BM, 2022).

Recientemente, diversas investigaciones han surgido a partir de la necesidad de estudiar la relación entre crecimiento económico y la reducción de la degradación del medio ambiente desde una visión económica. Uno de estos ejemplos es la relación entre el crecimiento económico y el medio ambiente a través de la Curva Ambiental de Kuznets. Panayotuo (1993) fue uno de los primeros investigadores en realizar estudios en donde se puso a prueba la hipótesis de una relación en forma de U invertida entre la degradación ambiental y el desarrollo económico. Con datos transversales, sus resultados respaldaron la hipótesis de una U invertida para una muestra de países desarrollados y en desarrollo a la que llamó Curva Ambiental de Kuznets (Gómez y Rodríguez, 2020). Diversos autores han logrado validar la hipótesis de la CAK bajo diversas condiciones en su forma básica (Stern *et al.*, 2001; Friedl *et al.* 2003, Dinda, 2010) mientras que existen por lado investigaciones en donde la hipótesis no es concluyente (Jie, 2010; Fallahi, 2011; Yang, *et al.*, 2014).

Las emisiones de dióxido de carbono se utilizan ampliamente en la literatura existente como una variable que mide la degradación ambiental. Sin embargo, una de las variables alternativas introducidas recientemente en algunos estudios (Altintas y Kassouri, 2020; Charfeddine y Mrabet, 2017; Dogan *et al.*,

2020 y Gómez y Rodríguez, 2020) es la huella ecológica per cápita, que tiene la ventaja de cubrir diversos aspectos de la degradación ambiental como la huella de tierras agrícolas, la huella de carbono, la huella de tierras de pastoreo, etc., a diferencia de los gases de efecto invernadero convencionales (Altintas y Kassouri, 2020). El indicador de emisiones de dióxido de carbono no considera la naturaleza compleja de la degradación ambiental, mientras que la huella ecológica es más apropiada porque rastrea el uso de múltiples categorías de superficies productivas (Charfeddine y Mrabet, 2017). La huella ecológica estima la cantidad de capital natural necesaria para sostener la demanda de recursos y los requisitos de absorción de desechos en hectáreas globales o hectáreas de bioproductividad globalmente estandarizada (Dogan *et al.*, 2020). Por lo anterior, la huella ecológica será considerada dentro del análisis de la Curva Ambiental de Kuznets.

Para llevar a cabo la validación de la Curva Ambiental de Kuznets en los tiempos actuales, es importante incluir variables que permitan explicar en mejor medida el desempeño de la curva. Es por ello que se incorpora, a través de la validación empírica el consumo de energías renovables, en donde se ha demostrado que el incremento de este tipo de energías puede llegar a reducir el consumo de energías fósiles que generan emisiones de CO₂ (Liu, Zhang y Bae, 2017; Gómez y Rodríguez, 2020; Guardado y Cruz, 2024). Otra variable importante a considerar es el desarrollo de patentes, ya que, por medio de estas, se generan ventajas en términos de avances tecnológicos los cuales en cierta medida favorecen en la transición del mejoramiento de la degradación ambiental reduciendo la contaminación, sin embargo, existe otra postura en donde está en lugar de beneficiar a la degradación ambiental, la favorece (Acs, Anselin y Varga, 2002; Popp, 2005; Youssef, 2020). De igual manera, es importante considerar la variable de apertura comercial, ya que esta variable puede jugar un papel ya sea positivo o bien negativo respecto a desempeño de la degradación ambiental (Dinda, 2004; Churhill, et al., 2018 y Gómez y Rodríguez, 2020).

Por lo anterior, el presente artículo tiene por objetivo estudiar la relación entre el crecimiento económico, consumo de energías renovables, acuerdos comerciales, patentes creadas y la degradación ambiental medida a través de la huella ecológica para los países del G7, BRICS y México durante el periodo 1990-2022 a través de un análisis econométrico de datos panel. La presente investigación se estructura de la siguiente manera: posterior a la introducción, se encuentra una breve revisión teórica sobre la hipótesis de la CAK, en la tercera sección se encuentra el planteamiento y desarrollo del modelo econométrico, en la cuarta sección los resultados y sus interpretaciones y finalmente las conclusiones derivadas del desarrollo del trabajo.

2. Análisis teórico

La interacción entre el medio ambiente y la economía ha sido un tema discutido y estudiado por grandes personajes históricos en el ámbito económico como los son, por ejemplo, Malthus, Marx, Jevons, entre otros (Ortíz-Paniagua y Gómez, 2021). Sin embargo, estas discusiones no habrían tenido tanto impacto debido al poco interés en general de las economías dominantes en sus respectivos periodos de tiempo sobre las expectativas del comportamiento del medio ambiente y su propia evolución a través del crecimiento económico. No fue sino hasta el siglo XX a mediados de los setentas donde, de acuerdo con Meadows *et al.* (1972) y Mesarovic y Pestel (1975), esta relación cobró verdadera importancia basándose en tres problemas fundamentales a resolver: el primero, la degradación de los recursos naturales en términos de calidad y cantidad, el segundo, basado en la creciente demanda de energéticos, alimentos e insumos y el tercero, el incremento en la inequidad de la distribución del ingreso. Dichos problemas siguen estando vigentes en el presente.

Para analizar teóricamente la relación medio ambiental y el crecimiento económico se plantea, por lo tanto, la Curva Ambiental de Kuznets. La hipótesis ambiental de la Curva de Kuznets postula una relación en forma de U invertida entre diferentes contaminantes y el ingreso per cápita (Dinda, 2004). El desarrollo económico se puede dividir en tres etapas: efecto de escala, efecto de composición y efecto técnico. En la primera etapa del desarrollo económico o “efecto de escala”, los aumentos en la producción provocan aumentos en la degradación ambiental, por lo tanto, el crecimiento económico incrementa la degradación ambiental, a este tipo de economías se les denomina economías preindustriales. Dentro de la segunda etapa del desarrollo económico o “efecto composición”, el crecimiento económico continúa en un inicio de la mano con el incremento de la contaminación cuando la estructura económica cambia de la agricultura a las industrias manufactureras con mayor uso intensivo de energía; esta tendencia positiva se mantiene hasta que la estructura de la economía cambie hacia el sector de servicios y a las industrias manufactureras ligeras, por lo tanto, en esta etapa, un mayor crecimiento económico podría reducir la contaminación ambiental (economías industriales). En la tercera y última etapa, también conocida como “efecto técnico”, las mejoras en la productividad y la adaptación de tecnologías más limpias, junto con una mayor conciencia, gasto ambiental y la aplicación de regulaciones ambientales, reducirán gradualmente la contaminación y por ende la degradación ambiental (economía de servicios) (Panayotou, 1993; Bekhet y Othman, 2018; Álvarez-Herránz *et al.*, 2017 y Lin *et al.*, 2016).

Al aplicar la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets, se identifica que en las primeras etapas del desarrollo económico, la presión y daño ambiental aumenta más rápido que los ingresos derivado de un mayor uso de los recursos naturales y a una mayor emisión de contaminantes generadores de gases de efecto invernadero, de igual manera la población no cuenta con los suficientes ingresos como para pagar por su reducción de esos gases o bien, le es indiferente el problema de la degradación ambiental. Una vez que se empiezan a tener niveles más altos de crecimiento económico y un mayor ingreso per cápita, la gente empieza a valorar la importancia de cuidar el medio ambiente y las instituciones regulatorias empiezan a funcionar de una manera eficiente; por lo tanto, los niveles de contaminación disminuyen y a su vez, la degradación ambiental (Dinda, 2004).

El siguiente modelo (1) se puede utilizar para probar la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets:

$$pt = \beta_1 i + \beta_2 yt + \beta_3 y2t + \beta_4 y3t + \beta_5 zt + eit \quad (1)$$

donde p representa el indicador de degradación ambiental, y es el nivel de ingreso y z son otras variables que pueden influir en el medio ambiente. La relación entre el medio ambiente y el crecimiento y desarrollo económico se puede probar con la ecuación anterior, y la hipótesis de la curva de Kuznets se cumple cuando:

$$\beta_2 > \beta_3 < 0 \text{ y } \beta_4 = 0 \quad (2)$$

A partir de la hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets, teóricamente se puede deducir que entre más ingresos económicos per cápita tenga una economía, se llegará a un punto en el que la contaminación y degradación ambiental tenderá a disminuir derivado de distintas circunstancias como políticas más limpias en los sistemas de producción, mayor conciencia por parte de la población, mejores condiciones de vida, etc. (Beckerman, 1992; Panayotou, 1993; Dinda, 2004 y Zilio, 2012).

3. Desarrollo del modelo

Para la presente investigación se plantea la hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets. Para llevarlo a cabo, se utilizaron datos anuales expresados en logaritmos naturales de los países pertenecientes al G7, BRICS y México del periodo de 1990 al 2022. Las variables se encuentran caracterizada de la siguiente manera:

- Huella Ecológica (HE): Medida en hectáreas globales. Los datos fueron obtenidos del Global Footprint Network (2025).
- Producto Interno Bruto Per Cápita (PIB): Medido en precios en dólares constantes 2015. Datos obtenidos del Banco Mundial (2025).
- Energías Renovables (ER): Medido en miles de Toe (tonelada equivalente de petróleo). Datos obtenidos de la OCDE (2025).
- Patentes aplicadas (PAT): Medidas en el total de patentes aplicadas. Datos obtenidos del Banco Mundial (2025).
- Apertura Comercial (AC): Medidas como las exportaciones más importaciones dividido entre el PIB. Datos obtenidos del Banco Mundial (2025).

Por lo anterior, se presenta el modelo propuesto para validar la Curva ambiental de Kuznets:

$$HE_{it} = \beta_0 i + \beta_1 i ER_{it} + \beta_2 i PIB_{it} + \beta_3 i PIB_{2it} + \beta_4 i PAT_{it} + \beta_5 i AC_{it} + e_{it} \quad (3)$$

En donde i representa el corte transversal referenciando a los países, t identifica al periodo de tiempo establecido, y señala el término de error. Los parámetros β_1 , β_2 , β_3 , β_4 y β_5 representan la elasticidad existente en el largo plazo de las variables de estudio. Se espera que el comportamiento de las variables de estudio sea el siguiente:

- $\beta_1 < 0$ un incremento de ER genera una disminución de HE.
- $\beta_2 > 0$ ya que un incremento del PIB, de acuerdo a la hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets, en un inicio genera un incremento de HE.
- $\beta_3 < 0$ ya que un incremento de PIB², de acuerdo al comportamiento de la U invertida de la Hipótesis de la CAK genera una disminución en HE.
- $\beta_4 > 0$ o < 0 . Puede ser positivo o negativo, ya que la generación de patentes se relaciona con el desarrollo tecnológico, lo cual fomenta la reducción de la contaminación (Cheng, Ren y Wang, 2019), sin embargo, también podrían afectar favoreciendo el incremento de emisiones de CO₂ derivado de un mal manejo de políticas que faciliten la absorción tecnológica (Sweet and Eterovic, 2019; Cheng, Ren y Wang, 2019 y Ben Youssef, 2020).
- $\beta_5 > 0$ o < 0 Puede ser positivo o negativo, ya que la apertura comercial, de acuerdo con Dinda (2004) y Gómez y Rodríguez (2020) puede aumentar la degradación ambiental debido a un aumento en la producción, por un aumento de las actividades del mercado y por una mayor apertura para el acceso a bienes y servicios. Sin embargo, esta puede disminuir la contaminación cuando se tiene acceso a tecnologías de producción respetuosas con el medio ambiente (Reppel-Hill, 1999; Gómez y Rodríguez, 2019).

Dentro de la literatura econométrica basada en panel de datos se recomienda llevar a cabo pruebas de dependencia de sección cruzada con la finalidad de descartar la existencia de dependencia entre las variables

a lo largo del tiempo. La presente investigación en este sentido, aplica las pruebas de Pesaran CD, Breusch-Pagan LM y Bias-corrected scaled LM) (Baltagi y Pesaran 2007). Para un adecuado análisis de cointegración en un panel de datos, se aplica el estimador de Mínimos Cuadrados Completamente Modificados (FMOLS por sus siglas en inglés). Este estimador puede generar estimaciones consistentes en pequeñas muestras y mantener un control en términos de heterogeneidad y una correlación serial en paneles de datos no estacionarios (Pedroni 2004).

De manera complementaria, para generar una mayor robustez en el comportamiento de las variables y sus coeficientes en el largo plazo, la presente investigación aplica el Método de Regresión Cuantil de Momentos. Cheng, Ren y Wang (2019) y Allard *et al.* (2017) señalan que este método tiende a ser más eficiente que el método de mínimos cuadrados, esto debido a que considera la heterogeneidad tanto de manera individual como de manera distributiva, proporcionando una mayor información entre las variables de estudio.

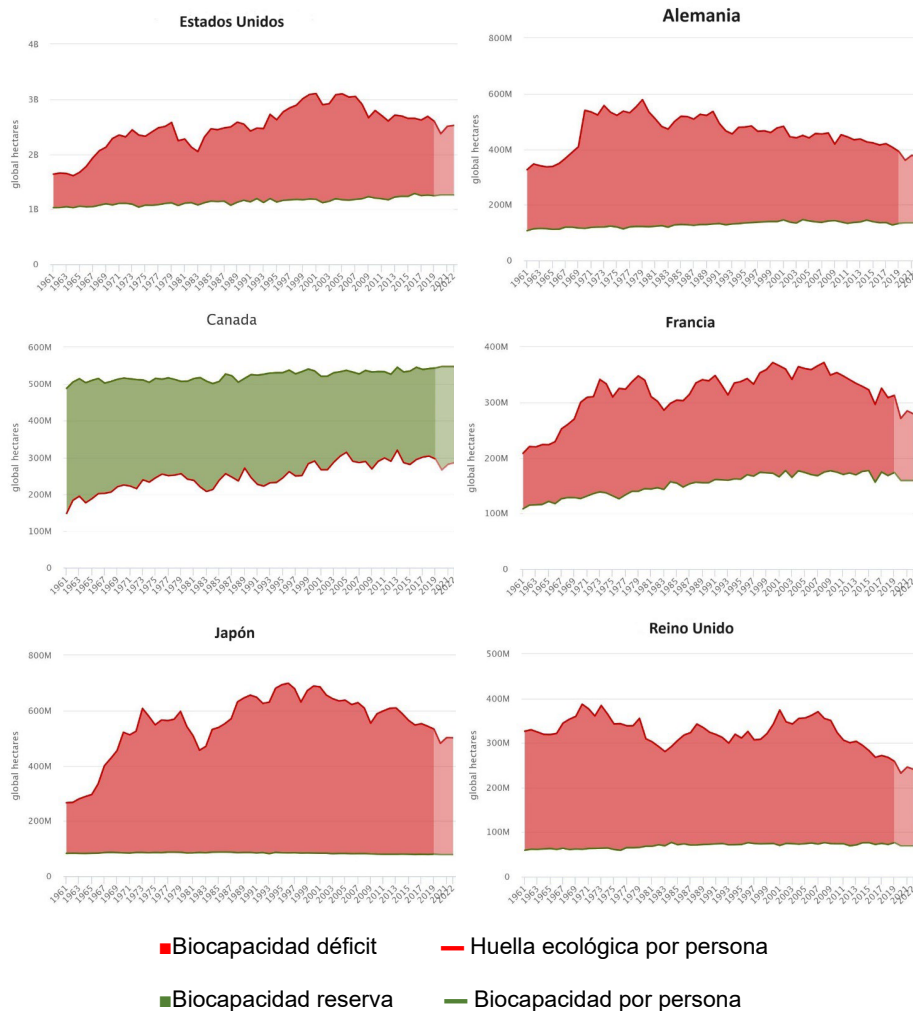
Finalmente, el presente estudio incorpora un análisis de causalidad que permite estudiar la relación existente entre las variables en el desarrollo de modelos de panel de datos (Dumitrescu y Hurlin, 2012). Esta relación existente puede ser bidireccional (una relación en ambos sentidos) o bien, una relación unidireccional (relación de un solo sentido).

4. Resultados

En el presente apartado se muestran y analizan los resultados obtenidos a partir del análisis del comportamiento de la Curva Ambiental de Kuznets. En primera instancia, se observa el desempeño a través del tiempo de la huella ecológica de los países analizados. La gráfica 1 muestra el comportamiento de los países pertenecientes al G7.

Gráfica 1.

Desempeño de la huella ecológica de los países del G7
(Hectáreas globales por persona)



Fuente: National Footprint and Biocapacity accounts, 2025.

Como se puede observar en la gráfica 1, Alemania, Estados Unidos, Francia, Japón y Reino Unido presentan una huella ecológica mayor a su Biocapacidad per cápita durante el periodo desde 1961 al 2022. Esto se traduce en que estos países presentan un déficit ecológico. Solo Reino Unido presenta una tendencia a la baja a lo largo del periodo. Para el caso de Canadá, por el contrario, su huella ecológica es inferior a su Biocapacidad per cápita, por lo que no presenta un déficit ecológico, sin embargo, a lo largo del periodo señalado, esta brecha de reserva tiene una tendencia a disminuir.

Este comportamiento se puede explicar por el grado de industrialización que tienen estos países al ser potencias económicas y el grado de concentración de población que tienen por kilómetro cuadrado. Para el caso de Canadá, se explica derivado de que cuenta con un territorio muy extenso y su densidad de población es baja por kilómetro cuadrado.

La gráfica 2 muestra el comportamiento de los países pertenecientes a los BRICS incluyendo a México.

Gráfica 2.

Desempeño de la huella ecológica de los países de los BRICS y México
(Hectáreas globales por persona)



Fuente: National Footprint and Biocapacity accounts, 2025.

Como se puede observar en la gráfica 2, China, India y Sudáfrica presentan una huella ecológica mayor a su Biocapacidad per cápita durante el periodo señalado. Esto se traduce en que estos países presentan un déficit ecológico muy marcado. Cabe destacar que estos tres países tienen una tendencia al alza muy marcada a lo largo del periodo a partir de finales de los 90s. Para el caso de Brasil y Rusia, por el contrario, su huella ecológica es inferior a su Biocapacidad per cápita, por lo que no presentan un déficit ecológico, sin embargo, a lo largo del periodo señalado, esta brecha de reserva tiene una tendencia a disminuir para el caso de Brasil. Para el caso de México, se observa que la huella ecológica superó la Biocapacidad per cápita a mediados de la década de los 70s, a partir de esa década, se muestra un déficit ecológico creciente con una tendencia a la baja a partir del año 2013.

Este comportamiento en primera instancia de China, India y en menor medida Sudáfrica se explica por un proceso de industrialización intensivo y de expansión internacional que vivió a principios de los años 90s. De igual manera, este comportamiento de déficit ecológico está altamente relacionado con la densidad de población por kilómetro cuadrado en cada país, siendo el caso de China e India los países con mayor población a nivel mundial.

Una vez analizado el desempeño de la huella ecológica en los países seleccionados, se procede a realizar el análisis mediante la aplicación del modelo econométrico a través del método de datos de panel balanceado. Como se muestra en la tabla 1 a continuación, se debe de validar en primera instancia si existe dependencia de sección cruzada en las variables seleccionadas.

Tabla 1.

Prueba de dependencia de sección cruzada

Variable	HE	PIB	PIB2	AC	ER	PAT
Breusch-Pagan LM	831.037***	1803.072***	1726.954***	2027.957***	1349.672***	893.352***
Pesaran scaled LM	60.081***	138.116***	132.022***	156.121***	101.815***	65.280***
Bias-corrected	60.291***	137.906***	131.812***	155.911***	101.605***	65.070***
Pesaran CD	5.799***	41.523***	40.397***	44.837***	19.335***	11.967***

Nota: *** denota un rechazo de la hipótesis nula al 1% en los niveles, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en Eviews 12.

De acuerdo con la tabla 1, se aplican cuatro pruebas para el análisis de sección cruzada, la prueba de Breush-Pagan LM, Pesaran scaled LM, Bias-corrected y Pesaran CD. Los resultados arrojan un rechazo de la hipótesis nula de no dependencia en todas las pruebas al 1% para todas las variables.

De acuerdo a los resultados obtenidos, es necesario llevar a cabo pruebas de raíz unitaria para generar resultados consistentes ante la presencia de una dependencia de sección cruzada en el panel de datos, estas pruebas se muestran en la tabla 2 a continuación:

Tabla 2.

Resultados de la prueba de raíz unitaria con datos panel

Variable	Parámetros determinísticos	IPS	ADF-FISHER	PP FISHER	PESCADF
HE	CT	0.840	26.304	44.385	0.605
PIB	CT	0.597	29.388	21.148	-2.165555
PIB2	CT				
PAT	CT	0.470	25.308	16.274	-0.993
AC	CT	0.436	22.477	24.723	-2.691111
ER	CT	4.351	11.757	11.521	3.753
Primeras diferencias					
Δ HE***	C	-10.209	148.739	283.496	-7.946
Δ PIB***	C	-7.738	113.833	247.332	-4.606
Δ PIB2***	C				
Δ PAT***	C	-8.649	129.152	195.265	-7.521
Δ AC***	C	-10.433	152.469	269.435	-6.288
Δ ER***	C	-5.098	88.952	171.715	-5.092

Nota: *** denota un rechazo de la hipótesis nula al 1% en los niveles, respectivamente

Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en Eviews 12 y STATA 16.

Como se puede observar en la tabla 2, se aplicaron 2 tipos de pruebas de raíz unitaria para datos de panel, de primera y de segunda generación. Las pruebas de primera generación realizadas fueron de Levin, Lin y Chu (2002); Im, Pesaran y Shin (2003); Fisher a través del ADF y la prueba de PP-fisher (1994 y 2001). Para la prueba de segunda generación se aplicó el método de Pesaran a través del PESCADF (2007). Los resultados obtenidos de estas pruebas muestran que todas las variables tienen raíz unitaria en sus niveles y son estacionarias cuando se encuentran en primeras diferencias, rechazando para este caso, la hipótesis nula de raíz unitaria con un nivel de significancia del 1% en todas las pruebas.

Una vez realizadas las pruebas de raíz unitaria, es importante identificar si existe una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables. Para esto, se aplican tres diferentes pruebas de cointegración, la prueba de Pedroni (1999), la prueba de Johansen-Fisher (1999) y la prueba de Westerlund (2007). La tabla 3 muestra la primera prueba señalada para identificar la relación de equilibrio de largo plazo.

Tabla 3.

Resultados de la prueba de cointegración de Pedroni

Test	Estadístico	Prob.
Panel v	0.834	0.202
Panel rho	-0.862	0.194
Panel PP	-5.197***	0.000
Panel ADF	-3.859***	0.000
Group rho	0.147	0.558

Group PP	-5.802***	0.000
Group ADF	-3.668***	0.000

Nota: *** denota un rechazo de la hipótesis nula al 1%, respectivamente. Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en Eviews 12

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos respecto la cointegración en el largo plazo de las variables mediante la prueba de Pedroni. Se determina que la hipótesis nula de no cointegración se rechaza cuando incluye la constante mediante la validación de los estadísticos de panel PP, ADF, grupo PP y grupo ADF a un nivel de significancia del 1% para todas.

Tabla 4.

Resultados de la prueba de cointegración de Johansen-Fisher

Test	Estadístico	Prob.
R = 0	243.7***	127.3***
R ≥ 1	146.3***	82.38***
R ≥ 2	86.36***	55.69***
R ≥ 3	50.24***	36.22**
R ≥ 4	52.01***	52.01***

Nota: *** y ** denotan un rechazo de la hipótesis nula al 1% y 5%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en Eviews 12

La tabla 4 muestra los resultados obtenidos de la prueba de cointegración de Johansen-Fisher, en donde al menos las 4 variables denotan rechazo de la hipótesis nula de no cointegración al 1%.

Tabla 5.

Prueba de cointegración de Westerlund

Estadístico	-1.5876**
Prob.	0.052

Nota: ** denota un rechazo de la hipótesis nula al 5%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en STATA 16

La tabla 5 muestra los resultados de la prueba de cointegración de Westerlund, la cual se utiliza cuando existe dependencia de sección cruzada. Permitiendo relajar los supuestos de independencia. La hipótesis nula de no cointegración en esta prueba por lo tanto se rechaza al 5%.

Para la prueba de estimadores dentro de un panel de datos, se utiliza el estimador FMOLS el cual es el más adecuado dadas las características de los datos. Los resultados se presentan en la tabla 6 a continuación:

Tabla 6.

Estimación del modelo de largo plazo

Variable	Coefficientes FMOLS
PIB	81858.77***
PIB2	-1.296***
ER	-2697.203***
PAT	1785.375***
AC	5.608***

Nota: *** denota un rechazo de la hipótesis nula al 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en Eviews 12

La tabla 6 presenta los resultados obtenidos de la aplicación del estimador FMOLS. Todas las variables son estadísticamente significativas al 1% en sus respectivos niveles. Las elasticidades obtenidas en el largo plazo muestran que existe una relación positiva y significativa con el PIB en el consumo de energía renovables con respecto a la huella ecológica. EL PIB2 tiene un coeficiente negativo y significativo, esto confirma la hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets para los países del G7, BRICS y México donde se señala que las etapas de desarrollo económico de estos países generan una tendencia en forma de U invertida en la relación entre el crecimiento económico y la degradación del medio ambiente. De acuerdo al modelo teórico de la Curva Ambiental de Kuznets en la primera etapa “efecto de escala” y la segunda etapa “efecto de composición” tanto la variable PIB como la dependiente huella ecológica muestran una relación positiva hasta el punto en que se genera un determinado nivel de ingreso, a partir de ese momento, el comportamiento de la degradación ambiental a través de la huella ecológica tiende a disminuir.

Respecto a la variable de energías renovables, el coeficiente obtenido es de signo negativo y significativo, lo cual hace referencia a que un incremento de este tipo de energías provoca una disminución de la degradación ambiental. Para el caso de las variables patentes y apertura comercial se obtuvo que ambas tienen un coeficiente positivo y significativo lo cual hace referencia a que la generación de patentes referentes al cuidado del medio ambiente y los acuerdos establecidos en los tratados no favorecen o no son determinantes en la reducción de la huella ecológica. A manera de generar una mayor robustez en los resultados obtenidos, se aplica el Método de Regresión Cuantil de Momentos como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7.

Resultados de la estimación cuantil de panel MMQR

Variables	Cuantiles								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
PIB	0.248**	0.285***	0.309***	0.337***	0.363***	0.388***	0.415***	0.437***	0.468***
PIB2	-6.361	-5.831**	-5.491**	-5.101***	-4.711***	-4.361**	-3.971*	-3.661	-3.211
ER	-0.164***	-0.151***	-0.143***	-0.133***	-0.123***	-0.114***	-0.105***	-0.097***	-0.086***
PAT	0.111**	0.110***	0.110***	0.109***	0.108***	0.108***	0.107***	0.106***	0.105***
AC	0.149**	0.099*	0.066	0.029	-0.006	-0.040	-0.077*	-0.107**	-0.149**

Nota: ***, ** y * denotan un rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% en sus niveles, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en STATA 16

Como se observa en la tabla 7 mediante la estimación cuantil de momentos se confirman todos los resultados obtenidos a través del estimador FMOLS. Por ejemplo, para el caso de las variables PIB y PIB2 estas se confirman del cuantil 2 al cuantil 7 cumpliéndose la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets. Para el caso de las energías renovables, se confirma la relación negativa y significativa para todos los cuantiles en donde este tipo de energías juega un papel importante en la reducción de la huella ecológica. Para el caso de las patentes, se confirma su relación positiva y significativa en todos los cuantiles, esto es que, lejos de generar un beneficio para la reducción de la huella ecológica, la ha incrementado causado por la generación de patentes tecnológicas que no favorecen en la disminución de esta. Para el caso de la apertura comercial de igual manera se confirma su relación positiva y significativa para el caso del cuantil 1, 2, 7, 8 y 9. Esto significa que un incremento en la apertura comercial de estos países ha provocado un incremento de la huella ecológica en estos.

Demostrar la relación causal entre las variables estudiadas es fundamental una vez que se identifica una relación de largo plazo en estas. Para realizar esta validación, se aplica la prueba de causalidad heterogénea propuesta por Hurlin-Dumitrescu (2012) para identificar si existen relaciones causales bidireccionales o bien, unidireccionales (tabla 8).

Tabla 8.

Resultados de la prueba de causalidad heterogénea Hurlin-Dumitrescu

Hipótesis nula	Zbar-Stat	Decisión
PIB no causa homogéneamente a HE	6.122***	Rechazo
HE no causa homogéneamente a PIB	3.384***	Rechazo
PIB2 no causa homogéneamente a HE	6.106***	Rechazo
HE no causa homogéneamente a PIB2	4.349***	Rechazo
ER no causa homogéneamente a HE	5.450***	Rechazo
HE no causa homogéneamente a ER	3.927***	Rechazo
PAT no causa homogéneamente a HE	2.991***	Rechazo
HE no causa homogéneamente a PAT	3.073***	Rechazo
AC no causa homogéneamente a HE	5.113***	Rechazo
HE no causa homogéneamente a AC	0.202	Acepta
PIB2 no causa homogéneamente a PIB	9.484	Acepta
PIB no causa homogéneamente a PIB2	6.975	Acepta
ER no causa homogéneamente a PIB	3.411***	Rechazo
PIB no causa homogéneamente a ER	4.644***	Rechazo
PAT no causa homogéneamente a PIB	2.667***	Rechazo
PIB no causa homogéneamente a PAT	4.720***	Rechazo
AC no causa homogéneamente a PIB	3.044***	Rechazo
PIB no causa homogéneamente a AC	-0.014	Acepta
ER no causa homogéneamente a PIB2	6.185***	Rechazo
PIB2 no causa homogéneamente a ER	4.954***	Rechazo
PAT no causa homogéneamente a PIB2	4.440***	Rechazo

PIB2 no causa homogéneamente a PAT	3.682***	Rechazo
AC no causa homogéneamente a PIB2	4.349***	Rechazo
PIB2 no causa homogéneamente a AC	4.954	Acepta
PAT no causa homogéneamente a ER	4.112***	Rechazo
ER no causa homogéneamente a PAT	2.908***	Rechazo
AC no causa homogéneamente a ER	3.544***	Rechazo
ER no causa homogéneamente a AC	1.466	Acepta
AC no causa homogéneamente a PAT	7.601***	Rechazo
PAT no causa homogéneamente a AC	0.071	Acepta

Nota: *** denota un rechazo de la hipótesis nula al 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia, con tratamiento en Eviews 12

Como se puede observar en la tabla 8, existe una relación bidireccional entre las variables PIB y HE, PIB2 y HE, ER y HE, PAT y HE, ER y PIB, PAT y PIB, ER y PIB2, PAT y PIB2 y por último PAT y ER. El que exista esta relación bidireccional señala que el comportamiento entre estas variables es complementario. De igual manera existe una relacional causal unidireccional de AC con HE, AC con PIB, AC con PIB2, AC con ER y AC con PAT. Lo anterior implica que la apertura comercial juegue un papel importante en el desempeño de las variables utilizadas en el presente estudio.

5. Conclusiones

En la actualidad el problema de la degradación ambiental y los efectos negativos que consigo lleva se han convertido en un parteaguas para el análisis de la mayoría de las economías a nivel mundial, desde que factores originan el incremento de esta degradación, así como cuales son los métodos más adecuados para poder combatirla. En la búsqueda de una explicación para lo anterior señalado, el presente artículo analiza la hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets para los países pertenecientes del G7, los países pertenecientes a los BRICS y para el caso de México en el periodo de 1990-2022. Para analizar la degradación ambiental que se propone en la CAK, se implementó el indicador de huella ecológica, la cual incluye el uso de diversas categorías de superficies productivas, algo que las emisiones de CO2 no contemplan. Para la validación de la investigación, se aplicó el análisis de panel de datos, mediante pruebas como la dependencia de corte transversal o sección cruzada, pruebas de raíz unitaria de primera y segunda generación, pruebas de cointegración y de causalidad en el largo plazo. Se utilizaron los estimadores de mínimos cuadrados completamente modificados (FMOLS) y el Método de Regresión Cuantil de Momentos con la finalidad de validar y robustecer los resultados de largo plazo. En términos de resultados, se obtiene que todas las variables muestran una dependencia de sección cruzada, que están integradas en primer orden y que existe una relación de equilibrio en el largo plazo de todas las variables. Ambos estimadores son consistentes en los resultados arrojados confirmando la hipótesis de la CAK (Panayotou, 1993; Dinda 2004). De igual manera se confirma que el consumo de energías renovables juega un papel fundamental en la reducción de la degradación ambiental a través de la huella ecológica, siendo consistente con la literatura presentada (Guardado y Cruz, 2024). Para el caso de las patentes, se confirma una relación positiva significativa en el largo plazo con la huella ecológica, esto podría causarse derivado de un mal manejo de políticas que faciliten la absorción tecnológica (Sweet and Eterovic, 2019; Cheng, Ren y

Wang, 2019 y Ben Youssef, 2020). Para el caso de la apertura comercial, esta tuvo de igual manera una relación positiva y significativa con la huella ecológica, que, de acuerdo con la literatura, pudiera ser causado por un aumento en la producción, por un aumento de las actividades del mercado y por una mayor apertura para el acceso a bienes y servicios sin un control riguroso en sus efectos medioambientales (Dinda, 2004 y Gómez y Rodríguez, 2020).

Se puede concluir que es importante que los tomadores de decisiones se centren, por ejemplo, en crear políticas energéticas más eficaces para el fortalecimiento y desarrollo de patentes que tengan un impacto real, así como igualmente se concientice tanto a empresas como a la sociedad en consumir energías renovables. De igual manera, se sugiere que la apertura comercial esté acompañada de políticas sustentables y sostenibles, las cuales permitan generar una dinámica de crecimiento favoreciendo la disminución de la degradación ambiental.

Agradecimientos

La presente investigación se llevó a cabo en la UNAM-FES Acatlán durante la estancia posdoctoral y contó con recursos a través del Programa de Becas Posdoctorales de la UNAM.

Referencias bibliográficas

- Acs Z., Anselin L. y Varga A. (2002). Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Res Policy* 31:1069–1085
- Altıntas, H.; Kassouri, Y. (2020) *Is the environmental Kuznets Curve in Europe related to the per-capita ecological footprint or CO2 emissions?* *Ecol. Indic.* 2020, 113, 106187.
- Álvarez-Herránz, A.; Balsalobre, D.; Cantos, J.M.; Shahbaz, M. (2017). *Energy Innovations-GHG Emissions Nexus: Fresh Empirical Evidence from OECD Countries*. *Energy Policy* 2017, 101, 90–100.
- Baltagi, B.; Pesaran, M. (2007). Heterogeneity and cross section dependence in panel data models: Theory and applications introduction. *J. Appl. Econ.* 22, 229–232
- Banco Mundial (BM). (2022). Renewable energy consumption (% of total final energy consumption) – Mexico. <https://data.worldbank.org/indicator/EG.FEC.RNEW.ZS?locations=MX>
- Beckerman, W. (1992). *Economic growth and the environment: Whose growth? Whose environment?* *World Dev.* 1992, 20, 481–496.
- Bekhet, H.A.; Othman, N.S. (2018). *The role of renewable energy to validate dynamic interaction between CO2 emissions and GDP toward sustainable development in Malaysia*. *Energy Econ.* 2018, 72, 47–61.
- Charfeddine, L.; Mrabet, Z. (2017). *The impact of economic development and social-political factors on ecological footprint: A panel data analysis for 15 MENA countries*. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2017, 76, 138–154.
- Churchill, S.; Inekwe, J.; Ivanovski, K.; Smyth, R. (2018). The Environmental Kuznets Curve in the OECD: 1870–2014. *Energy Econ.* 75, 389–399.
- Dinda, S. (2004). *Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey*. *Ecol. Econ.* 2004, 49, 431–455.
- Dinda, S. (2010). *Environmental Kuznets Curve: An Envelope of Technological Progress*. Chandragupt Institute of Management Patna, India

- Dogan, E.; Ulucak, R.; Koçak, E.; Işık, C. (2020). *The use of ecological footprint in estimating the Environmental Kuznets Curve hypothesis for BRICST by considering cross-section dependence and heterogeneity*. *Sci. Total. Environ.* 2020, 723, 138063.
- Dumitrescu, E. Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Econ. Model.* 29, 1450–1460.
- Enrique, G. y Felipe, C. (2024). Consumo de energías renovables y sus principales determinantes en países desarrollados y emergentes, 1996-2020. *FACE: Revista De La Facultad De Ciencias Económicas Y Empresariales*, 24(3), 103-116. <https://doi.org/10.24054/face.v24i3.3324>
- Fallahi, F., (2011). Causal Relationship between Energy Consumption (EC) and GDP: a Markov-Switching (MS) Causality. *Energy* 36, 4165–4170.
- Friedl, B. y Getzner, M. (2003). Determinants of CO2 Emissions in a Small Open Economy. *Ecological Economics* 45, 133-148.
- Gómez, M., & Rodríguez, J. C. (2020). The Ecological Footprint and Kuznets Environmental Curve in the USMCA Countries: A Method of Moments Quantile Regression Analysis. *Energies*, 13(24), 6650. <https://doi.org/10.3390/en13246650>
- International Energy Agency (IEA). (2022). Achieving Net Zero Heavy Industry Sectors in G7 Members. <https://www.iea.org/reports/achieving-net-zero-heavy-industry-sectors-in-g7-members>
- Jie, P. (2010). Environmental Kuznets Curve for CO2 in Canada. *Ecological Economics* 69, 1083 – 1093.
- Levin, A.; Lin, C.-F.; Chu, C.-S.J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *J. Econ.* 108, 1–24.
- Lin, B.; Omoju, O.E.; Nwakeze, N.M.; Okonkwo, J.U.; Megbowon, E.T. (2016). *Is the environmental Kuznets curve hypothesis a sound basis for environmental policy in Africa?* *J. Clean. Prod.* 2016, 133, 712–724.
- Liu, X.; Zhang, S.; Bae, J. The impact of renewable energy and agriculture on carbon dioxide emissions: Investigating the environmental Kuznets curve in four selected ASEAN countries. *J. Clean. Prod.* 2017, 164, 1239–1247.
- Meadows, D.; Meadows, D.; Randers, J. y Behrens, W. (1972). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Mesarovic, M. y Pestel, E. (1975). *La humanidad en la encrucijada, segundo informe del Club de Roma*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Ortíz-Paniagua, C. y Gómez, M. (2021). Crecimiento económico y calidad ambiental en América Latina, perspectiva desde Kuznets, 1970-2016. *Econ: teor. práct*, 55. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/552021/ortiz>.
- Panayotou, T. (1993). *Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development*. International Labour Organization: Geneva, Switzerland, 1993; pp. 1–42.
- Popp, D. (2005). Lessons from patents: Using patents to measure technological change in environmental models. *Ecol. Econ.*, 54, 209–226.
- Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxf. Bull. Econ. Stat.* 61, 653–670.
- Pedroni, P. (2004). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. In *Advances in Econometrics*; ElsevierBV: Amsterdam, The Netherlands, pp. 93–130.
- Pesaran, M. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *J. Appl. Econ.* 22, 265–312.

- Im, K.-S.; Pesaran, M.H.; Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *J. Econ.* 115, 53–74.
- Samour, A., Adebayo, T. S., Agyekum, E. B., Khan, B. y Kamel, S. (2023). Insights from BRICS-T economies on the impact of human capital and renewable electricity consumption on environmental quality. *Scientific Reports*, 13(5245). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32134-1>
- Secretaría de Energía (SENER). (2021). Sistema de Información Energética. <https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=IE0C01>
- Stern, D. (2001). The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development* 32 (8), 1419–1439.
- Westerlund, J. (2007). Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxf. Bull. Econ. Stat.* 69, 709–748.
- Yang, H., He J. y Chen S. (2014). The Fragility of the Environmental Kuznets Curve: Revisiting the Hypothesis with Chinese Data via an “Extreme Bound Analysis”. *Ecological Economics* 109, 41-58.
- Youssef, S. (2020). Non-resident and resident patents, renewable and fossil energy, pollution, and economic growth in the USA. *Environ Sci Pollut Res* 27, 40795–40810. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10047-0>
- Zilio, M. (2012). *Curva de Kuznets ambiental: La validez de sus fundamentos en países en desarrollo*. Cuadernos de Economía 2012, 35, 43–54.

Factores Empresariales Generadores de Ventajas Competitivas en la Industria Aeroespacial ubicada en Chihuahua México

Business factors that generate competitive advantages in the aerospace industry located in Chihuahua, Mexico

Lizet Manzo Martínez¹
María Aline Manzo Martínez²
Juan José Ortiz Villegas^{*3}

Resumen

La ventaja competitiva se obtiene cuando se hace algo diferente dentro del proceso o servicio tradicional de la organización, lo que da una ventaja exponencial sobre la competencia. Esto puede ser a través del precio, la forma de operar, la cadena de proveeduría, los atributos de los productos, entre otros factores. El objetivo de esta investigación es identificar y analizar los factores generadores de ventajas competitivas en la industria aeroespacial ubicada en el estado de Chihuahua, México. Los fundamentos teóricos están basados en la teoría de *Resource-Based View (RBV)*, la teoría de la Ventaja Competitiva y la perspectiva del Posicionamiento. La metodología que se implementa es un análisis estadístico aplicado en el software SPSS, cuyos datos se obtuvieron de la aplicación de encuestas con escala Likert a gerentes de empresas de esta industria. Los resultados destacan que las alianzas estratégicas, el conocimiento, la investigación y desarrollo (I+D), la calidad y el costo son importantes factores que las empresas utilizan para generar ventajas competitivas en la industria aeroespacial de Chihuahua.

Palabras clave: ventajas competitivas, *RBV*, posicionamiento, industria aeroespacial, Chihuahua México.

Códigos JEL: L10, L25, L52, M10, O25, R11

Abstract

Competitive advantage is gained when something different is done within the organization's traditional process or service, giving it an exponential edge over the competition. This can be achieved through price, operating methods, supply chain, attributes of the product and other factors. The objective of this research is to identify and analyze the factors that generate competitive advantages in the aerospace industry located in the state

¹ lizet_manzo@uaeh.edu.mx <https://orcid.org/0000-0002-1766-2129>

² maria_manzo@uaeh.edu.mx <https://orcid.org/0000-0003-4379-179X>

³ jjortiz@unla.edu.mx <https://orcid.org/0000-0002-1374-4303> *Autor de correspondencia

of Chihuahua, Mexico. The theoretical foundations are based on the Resource-Based View perspective, the Competitive Advantage theory, and the Positioning perspective. The methodology implemented is a statistical analysis conducted using SPSS software, with data obtained from Likert-scale surveys administered to managers of companies in this industry. The results highlight that strategic alliances, knowledge, research and development (R&D), quality, and cost are important factors that companies use to generate competitive advantages in Chihuahua's aerospace industry.

Keywords: competitive advantages, RBV, positioning, aerospace industry, Chihuahua México.

1. Introducción

La industria aeroespacial es de gran importancia económica, estratégica, social, política y tecnológica a nivel global. A pesar de ser una industria joven y en desarrollo, su valor a nivel global se encuentra entre los \$402.75 y \$430.90 mil millones de dólares (mmd) (*The business Research Company*, 2025). El crecimiento previsto para 2025 es de aproximadamente el 6.4% con respecto a 2024. En México, es una de las industrias con mayor derrama económica, la cual tiene un efecto positivo sobre la atracción de inversiones, la creación de infraestructura para el diseño y la manufactura avanzada, la generación de empleos bien remunerados, la formación de talento especializado, entre otros (FEMIA, 2025).

La industria aeroespacial mexicana ha experimentado varios desafíos, como la crisis económica del 2009 y la crisis mundial derivada de la pandemia por el Sars Cov-19. El periodo de recuperación para este sector fue difícil, sobre todo para aquellas economías que no contaban con la suficiente tecnología especializada en sus procesos productivos, lo que llevó a conseguir de manera más lenta las certificaciones de calidad internacionales, el talento humano especializado en tecnologías avanzadas, la actualización de políticas públicas enfocadas a la promoción y crecimiento del mercado interno, y el financiamiento destinado a la creación de patentes y licencias por parte de instituciones o agrupaciones industriales (Buendía et al., 2025; Castillo, 2023; 2024; Gonzáles 2023). Sin embargo, algunas empresas han sabido sobrellevar estos desafíos gracias a la alta demanda de pedidos en años previos a la crisis, por la creación de nuevos proyectos de inversión, algunos enfocados para realizar actividades y productos más complejos y otros incluso para incursionar en programas de vanguardia en la industria (Castillo, 2024), además de crear alianzas para generar una mayor vinculación entre proyectos de innovación y crear ventajas competitivas (Deloitte, 2025).

A través del desarrollo e implementación de la capacidad de innovación, las empresas pueden transformar continuamente conocimientos e ideas en nuevos productos, procesos y sistemas para su mismo beneficio. Cuanto más fuerte sea la capacidad de innovación de una empresa, más eficaz será su desempeño y, por tanto, éste permitirá a las empresas un mayor posicionamiento y mayores posibilidades de incursionar a nuevos segmentos de mercado.

Las empresas del sector aeroespacial siguen buscando entrar a nuevos mercados geográficos o adaptar los productos existentes en mercados adyacentes, trabajando estrechamente con los socios tradicionales o con los nuevos socios tecnológicos para aprovechar su experiencia local (México Industry, 2024). En México ya se ha comenzado a trabajar con algunas de las problemáticas arriba mencionadas, tal es el caso del estado de Chihuahua que ha logrado tener presencia en la industria aeroespacial mexicana debido a que su capacidad de innovación ha sido el resultado de una constante inversión en I+D, de hecho en los últimos 3 años ha impulsado

la Ingeniería de producto y diseño 3D, la ingeniería inversa y la manufactura aditiva, y además acompaña el desarrollo de tecnología con cursos para actualizar y capacitar al talento (Centro de Innovación para el Sector Aeroespacial, 2025). El impacto que esta industria ubicada en Chihuahua tiene en el desarrollo económico se refleja en el número de empresas que trabajan para este sector (45 empresas) que generan alrededor de 20 mil empleos, contribuyendo a la creación de más de 5,000 ideas nuevas anualmente (Gobierno de Chihuahua, 2023).

Por lo anterior, este estudio se enfoca en las empresas del estado de Chihuahua que representan un motor para la economía nacional y de la entidad, por ser uno de los principales estados que recibe una proporción significativa de Inversión Extranjera Directa (IED) en el sector. En 2024, Chihuahua recibió alrededor del 19.2% de la inversión total en la industria a nivel nacional, que equivale a 440 mdd (*Industrial Insider*, 2025). debido a que las exportaciones que generan son representativas. Por lo anterior, es importante que se determinen los elementos que les permiten a las empresas ubicadas en el estado de Chihuahua posicionarse, así como también desempeñarse de una mejor manera, sobre todo a las empresas de capital mexicano que buscan aprovechar y explotar al máximo los recursos con los que cuenta el país, para así diseñar e implementar estrategias enfocadas a una reestructuración productiva interna y el logro de una ventaja competitiva incorporando como elementos clave la diferenciación, flexibilidad, calidad e innovación.

El contexto para obtener ventajas competitivas de las empresas del sector aeroespacial es cambiante porque depende de factores internos y externos, por lo que es importante que el análisis se enfoque en los factores internos que les permitan generar dichas ventajas competitivas. Por lo anterior, el presente trabajo plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores organizacionales que generan ventajas competitivas en las empresas de la industria aeroespacial ubicadas en Chihuahua, México? La estructura de este documento presenta a continuación la revisión de la literatura centrada en el RBV, la Ventaja Competitiva y el Posicionamiento. En seguida, se describe la metodología empleada para identificar los factores que generan ventajas competitivas en las empresas del sector aeroespacial. Posteriormente, se presentan los resultados a través del análisis estadístico realizado para identificar los factores con mayor impacto en la generación de ventajas competitivas. Por último, se exponen la discusión de los resultados y las conclusiones del estudio, proponiendo además futuras líneas de investigación en el tema.

2. Revisión teórica

2.1 Resource-Based View

La perspectiva del RBV se centra en cómo compiten las empresas potencializando sus recursos internos, y se conoce como uno de los primeros modelos en el campo de la gestión estratégica que pone atención en los recursos internos. En el RBV, el rendimiento de la firma se ve afectado por los recursos y capacidades específicos que posee (Penrose, 1959; Barney, 1991) y su análisis implica que los recursos se asignan de forma heterogénea (desigual) dentro de una industria. Por lo tanto, las empresas deben ser conscientes de sus fortalezas y debilidades, ya que tienen que desarrollar estrategias para superar a los competidores con los recursos y capacidades dados (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984 y Grant, 1991).

Desde que el campo de la estrategia se enfocó en el estudio de los recursos, han sugerido varias definiciones y esquemas de clasificación de éstos (Wernerfelt, 1984; Amit y Schoemaker, 1993; Grant, 1991; Peteraf y Barney, 2003; Winter, 2003). Pero fue Barney (1991, 2001) quien definió los recursos de

manera peculiar, pues las características (raros, valiosos, inimitables y no sustituibles) que nombró definieron las posibles fuentes de ventajas competitivas. Este autor define los recursos como un conjunto de activos, capacidades, procesos organizativos, atributos de la empresa, información y conocimiento controlados por una empresa que le permite concebir e implementar estrategias que mejoran su eficiencia y eficacia (Barney, 1991). En otras palabras, ayudan a aprovechar las oportunidades o neutralizar las amenazas en el entorno de una organización según Grant (1991) y los clasifica como tangibles e intangibles (habilidades y competencias financieras, físicas, legales, humanas, organizativas, relacionales, tecnológicas e informativas).

Una distinción básica, basada en las ideas de Penrose (1959), es entre los activos y las capacidades. Esta distinción fue más articulada por Day (1994), quien sugirió que los activos son las dotaciones de recursos que la empresa ha acumulado (por ejemplo, inversiones en escala, planta, ubicación y valor de marca), mientras que las capacidades son el pegamento que une estos activos y los habilita para ser desplegado ventajosamente.

En el *RBV* parece darse por sentado que la gestión estratégica puede desarrollar capacidades, denominadas visión y misión o capacidades visionarias y prospectivas (Penrose y Hameroff, 1995; Prahalad y Hamel, 1990). Estos permiten que la administración estratégica identifique y adquiera los recursos necesarios para obtener ventajas competitivas en el futuro que probablemente tengan su origen dentro de los límites de la empresa (Barney, 2001; Peteraf y Barney, 2003).

Existe una distinción entre varias categorías diferentes de recursos (Winter, 2003) en sentido estricto, como capital físico, capital humano y recursos de capital organizacional, recursos financieros, tecnologías de una empresa, su reputación y recursos informativos, incluida la cultura corporativa de una empresa, así como su equipo directivo (Penrose y Hameroff, 1995). Individualmente, estas ocho categorías de recursos no constituyen un gran valor estratégico en sí mismos, pero implementadas de manera efectiva y eficiente, pueden formar un valor estratégico para la empresa, lo que se traduce en mejoras relacionadas con su desempeño (Barney, 1991).

El enfoque clásico de la formulación de estrategias comienza con una evaluación de las competencias y los recursos organizacionales (Andrews, 1971). Aquellos que son distintivos o superiores a los de los rivales, pueden convertirse en la base de la ventaja competitiva si se combinan adecuadamente para oportunidades ambientales (Andrews, 1971; Thompson y Strickland, 1990).

Desconfigurar el *RBV* es difícil, ya que la teoría está respaldada por cualquier evidencia de que la variación de recursos y capacidades entre empresas crea diferencias de rendimiento sostenibles. Sin embargo, la evidencia de lo contrario indica solo que los recursos o capacidades examinados carecen de valor.

Durante la primera década de 1990, una serie de ideas y corrientes de investigación convergieron para producir una variante del *RBV*, el cual se describe hoy como el *knowledge-based view* de la empresa. Entre las contribuciones claves a esta perspectiva han sido el análisis basado en el conocimiento de los límites de la empresa por Demsetz (1991), el examen de la organización basado en el conocimiento por Brown y Duguid (1991); la visión de la firma como una institución de procesamiento de conocimiento por Kogut y Zander (1992) y el análisis de Nonaka y Takeuchi (1995) sobre la creación de conocimiento dentro de la firma. Desde entonces, se han realizado una gran cantidad de publicaciones sobre gestión del conocimiento, aprendizaje organizacional y el enfoque basado en el conocimiento a la empresa.

Esta nueva variante está conformada por un conjunto de ideas sobre la existencia y la naturaleza de la empresa que enfatizan el papel del conocimiento y en su fundamentación se encuentran varias suposiciones y observaciones sobre la naturaleza del conocimiento y su parte en la producción. Este enfoque considera al

conocimiento como el recurso estratégicamente más significativo de la empresa (Grant, 1996) y sus defensores argumentan que las bases y capacidades de conocimiento heterogéneas entre las empresas son los principales determinantes de ventaja competitiva sostenida y superior rendimiento corporativo (Winter y Szulanski, 1999).

Los investigadores en el campo de la estrategia inicialmente usaron el concepto de conocimiento de naturaleza explícita (Nonaka y Takeuchi, 1995) que está modelado como un constructo inequívoco, reducible y fácilmente transferible, sin embargo, al evolucionar la teoría, hoy el valor del conocimiento reside en la ambigüedad en cómo se genera, donde se aplica y sobre qué áreas de la empresa se desarrolla de manera estratégica. El impacto del conocimiento está asociado con el procesamiento de los datos y la información que hoy no solamente se puede encontrar en los documentos físicos, sino que está incorporado en las rutinas, procedimientos y actividades clave de la empresa.

2.2 Ventaja competitiva y el posicionamiento

La ventaja competitiva es un concepto central en la administración estratégica, ya que determina el desempeño de las empresas en mercados altamente competidos (Dierickx y Cool, 1989). Según estos autores, esta ventaja depende de la acumulación de activos difíciles de imitar. Hunt (2000) la relaciona con la obtención de un desempeño financiero superior, mientras que Ma (1999) la define como una diferencia estratégica frente a los competidores. Fortune (2003) identifica dos fuentes clave: el tamaño y la antigüedad de la empresa, ya que estas permiten desarrollar capacidades organizacionales y mecanismos de aprendizaje.

Pese a las distintas perspectivas, se coincide en que la ventaja competitiva guarda una relación estrecha con los recursos intangibles, el desempeño financiero superior y la estructura de la empresa (Voola et al., 2004). Michael Porter, uno de los referentes más influyentes en la materia, define la ventaja como la capacidad de generar valor para el cliente mediante precios bajos o productos diferenciados (Porter, 1986). En su enfoque, la estrategia competitiva es esencial para el éxito empresarial en el entorno industrial de una economía (Porter, 1991; 2008).

Para las empresas pequeñas y medianas, la ventaja puede desarrollarse a partir de recursos internos o del entorno, destacando factores como la innovación, la flexibilidad y la adaptación (Ojeda, 2007). Sin embargo, esta ventaja no es permanente y puede perderse si no se mantiene la innovación tecnológica y la mejora continua (Churión, 1994). Además, hoy los avances tecnológicos digitales han configurado una nueva forma de generar ventajas competitivas, pues el conocimiento, la especialización y las condiciones de infraestructura de las tecnologías de información y comunicación, a nivel industrial y empresarial, exigen un mayor esfuerzo por colaborar y planear una estrategia en común, que tenga una visión holística de la organización, donde todas las áreas, empleados, maquinaria, y stakeholders contribuyan a sostenerla (Velarde, 2022).

En la actualidad, aunque se sigue considerando las fuentes de ventaja competitiva que identificó Porter (liderazgo en costos y diferenciación), su enfoque está basado en la adopción de tecnologías emergentes y la transformación digital (Ordoñez y Vázquez, 2024). Para saber si una empresa posee una ventaja competitiva, es necesario analizar la estructura de la industria, el impacto de las nuevas tecnologías, la adaptabilidad de la empresa a los cambios tecnológicos y la gestión del conocimiento a través de las tecnologías de la información y las plataformas de digitalización avanzadas (Perri, 2022; Mahdi y Nassar, 2021; Jarosiński et al., 2022).

Características como las que mencionamos anteriormente, le pueden favorecer a la empresa para marcar un posicionamiento superior, pues éstas dependen de la estrategia empresarial que la empresa marque

para su crecimiento y supervivencia. El posicionamiento, se obtiene de los resultados de acciones que la empresa realiza para fortalecer su imagen y ser percibida por los actores económicos relevantes (clientes, competidores y la sociedad) como una empresa sostenible, que le preocupa incidir de manera positiva en la sociedad, la economía y el medio ambiente (Angie y Chancay, 2024; Solís y Gutiérrez, 2021).

Desde el enfoque de Porter (1996), existen tres enfoques de posicionamiento: 1) Basado en el producto, en función de las capacidades internas de la empresa; 2) Basado en las necesidades, donde la empresa adapta sus ofertas a las demandas del cliente y; 3) Basado en el acceso, que considera la accesibilidad a segmentos específicos del mercado. Estos enfoques reflejan un equilibrio entre recursos internos y la respuesta a las necesidades del cliente, y siguen vigentes en la era digital, pero éstos deben estar enfocados a la integración de sus funciones dentro del ecosistema digital del cual ya forman parte empresas de todos los sectores de países en desarrollo (García y Malagón, 2021).

Desde la perspectiva de los recursos y capacidades (*Resource-Based View*), el posicionamiento se basa en activos intangibles difíciles de imitar, como el conocimiento tecnológico, organizacional y del mercado (Barney, 1991). Esta visión plantea la base para que una empresa centre sus esfuerzos en los recursos que le permiten alcanzar una posición estratégica efectiva al identificar y explotar sus competencias únicas (García et al., 2025), aunque también se reconoce la influencia del entorno institucional e industrial (Yagual, 2024). En la actualidad existen herramientas tecnológicas y digitales que facilitan el reconocimiento de una empresa en el mercado, ya que es a través de ellas que dan a conocer su marca, ofrecen sus servicios y realizan las entregas de los diversos productos al consumidor (Carazzo, 2022; Mera et al., 2022).

Las diferentes perspectivas teóricas que tienen el objetivo de analizar la ventaja competitiva de las empresas exponen diversos aspectos que pueden ser considerados factores clave para su creación y permanencia. En este trabajo se analizan cinco variables internas de cada empresa cuyo control está en cada uno de los grupos de tomadores de decisiones o gerentes. A continuación se describen cada uno de ellos.

2.3 Factores que definen las ventajas competitivas

2.3.1 Conocimiento

En la actualidad, las empresas consideran cada vez más valioso el conocimiento que se genera dentro de una organización, pues su creación se basa en la experiencia, aprendizaje y trayectoria que respalda a la empresa (Soto et al., 2024). El conocimiento es definido por Davenport y Prusak (1998) como “una mezcla fluida y flexible de la experiencia, de los valores, de la información contextual y de la comprensión experta que proporciona un marco de trabajo para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información”. Según Sapsed (2005) éste puede poseer características valiosas, raras, inimitables y no sustituibles, especialmente si tiene una dimensión tácita. Existen dos tipos de conocimiento, uno es el conocimiento explícito y el otro es el conocimiento tácito. En su trabajo Kikoski y Kikoski (2004) y Smith (2001) definieron al conocimiento explícito como aquel que está definido y documentado en la organización y que incorpora un código o lenguaje que se puede procesar, verbalizar y comunicar, transmitir y almacenar. Por otro lado, el conocimiento tácito es difícil de formalizar, ya que no está codificado, y su vez, está arraigado a la acción, los procedimientos, el compromiso, los valores y las emociones, pues se adquiere a través de la observación y experiencias (Hall y Andriani, 2002; Soto et al., 2024).

2.3.2 Alianzas estratégicas

Las empresas utilizan alianzas estratégicas como una herramienta alternativa para la supervivencia de las organizaciones gracias a la ventaja competitiva que ofrecen (Russo y Cesarini, 2017). Las empresas utilizan alianzas para ubicar la configuración óptima de recursos en la que el valor de sus recursos se maximiza en relación con otras combinaciones posibles (Das y Teng, 2000). Además, ayudan a las empresas a superar las limitaciones en su propio conjunto de recursos y extender la aplicación de sus competencias básicas para superar a sus competidores (Hagedoorn, 1995; Mitchell y Singh, 1996).

Recientemente, el objetivo de crear alianzas con otras organizaciones tiene el fin de sustituir habilidades y recursos para entrar a nuevos mercados y facilitar la innovación y el desarrollo de tecnologías disruptivas, que a su vez permitan ofrecer productos y servicios con mayor valor agregado tecnológico (He et al., 2020).

2.3.3 Actividad de I+D

Las empresas han apostado por realizar esfuerzos en I+D que favorezcan al crecimiento, competitividad y supervivencia de la empresa, es decir, establecen planes estratégicos para financiar de manera propia o externa sus proyectos de innovación y desarrollo tecnológico (Ramos y Jiménez, 2024). La innovación se considerada uno de los factores básicos para el desarrollo de los países y este concepto se ha manejado como un generador de soluciones a problemas sociales y ambientales. La innovación puede darse a partir del talento con el que cuenta la empresa, o puede ser que se desarrolle a través de redes, colaboraciones o alianzas estratégicas (Acevedo et al., 2024).

La industria aeroespacial propiamente ha logrado mejorar y potencializar sus actividades de I+D utilizando a los actores de los clusters especializados que la conforman de manera global. Estos distritos industriales ubicados en una localidad específica, integran empresas grandes y pequeñas, de diversos enfoques productivos que enlazan relaciones de negocios con la intención de aumentar la competitividad, reducir los costos de traslado, de contrato y de proveeduría (Castillo y Asuad, 2024). La actividad de I+D ya no solo compete al departamento de ingeniería, sino que es considerada una actividad integradora de todos los procesos de la empresa que generan valor y características únicas de los productos que ofrecen.

2.3.4 Calidad

La calidad hoy en día se percibe más que como un fin de la empresa, una forma de operar y de conducirse en cada proceso, práctica o actividad (López et al., 2024). Desde el inicio de la Teoría de la Calidad, apartir de los trabajos de Shewhart y Deming concebían a la calidad como una manera de incluir programas de mejora continua en los procesos productivos para generar productos más competitivos (Escalante, 2006), sin embargo, Juran (1988) consideró el cambio cultural organizativo que debía darse para que los trabajadores de la fábricas y empresas vincularan sus objetivos con el concepto de calidad.

Diversos estudios analizan la ventaja competitiva desde el enfoque de calidad, por ejemplo, en su trabajo Lira et al. (2023) establecen que la calidad es un concepto que cuesta trabajo mantener, como práctica y como fin, ya que las tecnologías avanzadas aceleran los cambios en la dinámica de los mercados, y por lo

tanto, las empresas consideran a la calidad parte de la toma de decisiones estratégicas que pueden garantizar o no la competitividad. Las empresas que llevan a cabo una estrategia de calidad puede competir en las distintas dimensiones de la misma, pudiendo ser fuente de ventaja competitiva en las diferentes dimensiones de la calidad (Manzo, 2020).

2.3.5 Costos

El costo en una empresa fue definido por Hargadon y Cárdenas (1974) como el gasto económico que realiza una unidad productiva para la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. La teoría de la estrategia ha generado la discusión sobre el antagonismo que puede haber entre la calidad y el costo. Las industrias de alta tecnología deben apostar por entregar productos de la mejor calidad cuidando el nivel de sus costos (Jaramillo y Solís, 2024). Es importante mencionar que las fuentes de costos reducidos en la operación de las empresas pueden ser diversas, desde la elección de proveedores que cuentan con características que permiten costos bajos (como la ubicación, la especialización, el manejo de materiales más accesibles) (Castelán y Martínez, 2024), hasta estrategias complejas que los tomadores de decisiones estructuran de manera particular para la empresa (como los contratos, las políticas, las certificaciones) (Castillo, 2024; Jaramillo y Solís, 2024).

Por lo anterior, para alcanzar una ventaja competitiva que resida en los costos, la empresa debe trazar una ruta de acción que comunique a cada departamento para lograr los objetivos y la misión empresarial, a través de la eficiente operatividad de la cadena de valor que permiten costos más reducidos (Zubirías et al., 2025).

3. Materiales y Métodos

3.1 Selección de la muestra

El estado de Chihuahua se identifica como una entidad clave del desarrollo de la industria aeroespacial en México. Es líder nacional de talento e innovación en este sector y es residencia del 25% de las empresas aeroespaciales en México (Prodensa, 2025). Chihuahua se especializa en la fabricación y comercialización de componentes metálicos y compuestos para fabricantes de equipos Originales (OEMs, por sus siglas en inglés). Las exportaciones de piezas y componentes generan cantidades anuales cercanas a los \$2 mil millones de dólares (Industrial Maps, 2025).

Para este estudio se seleccionaron a veintinueve empresas ubicadas en la ciudad de Chihuahua, cuyas características que sirvieron como criterio de selección fueron el origen de su capital (nacional y extranjero), el tamaño, ubicación (clúster industrial) y las actividades que realizan (manufactura, mantenimiento, reparación y *overhauling* (MRO), y diseño e ingeniería). El personal que proporcionó información de las empresas tiene puestos de alto mando, en su mayoría (81%) y medio mando (18%).

Tabla 1.

Características de las empresas seleccionadas.

Empresa	Antigüedad	Origen del capital	Actividad
A	Mayor a 10 años	Nacional	Manufacturera
B	Mayor a 10 años	Nacional	Manufacturera
C	Menor a 5 años	Nacional	Diseño e ingeniería
D	Entre 5 y 10 años	Nacional	MRO
E	Entre 5 y 10 años	Extranjero	OEM
F	Entre 5 y 10 años	Nacional	MRO
G	Entre 5 y 10 años	Nacional	Manufacturera
H	Entre 5 y 10 años	Extranjero	Manufacturera
I	Mayor a 10 años	Extranjero	OEM
J	Entre 5 y 10 años	Nacional	MRO
K	Entre 5 y 10 años	Extranjero	Diseño e ingeniería
L	Entre 5 y 10 años	Extranjero	Manufacturera
Ll	Entre 5 y 10 años	Nacional	Manufacturera
M	Entre 5 y 10 años	Nacional	Manufacturera
N	Mayor a 10 años	Extranjero	OEM
Ñ	Entre 5 y 10 años	Nacional	MRO
O	Entre 5 y 10 años	Nacional	MRO
P	Entre 5 y 10 años	Nacional	Manufacturera
Q	Entre 5 y 10 años	Nacional	Diseño e ingeniería
R	Entre 5 y 10 años	Nacional	Diseño e ingeniería
S	Entre 5 y 10 años	Extranjero	OEM
T	Entre 5 y 10 años	Extranjero	Manufacturera
U	Entre 5 y 10 años	Nacional	MRO
V	Entre 5 y 10 años	Nacional	Diseño e ingeniería
W	Entre 5 y 10 años	Extranjero	Manufacturera
X	Entre 5 y 10 años	Extranjero	Manufacturera
Y	Entre 5 y 10 años	Extranjero	Diseño e ingeniería
Z	Mayor a 10 años	Nacional	Manufacturera
AA	Mayor a 10 años	Nacional	Manufacturera

Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas de las veintinueve empresas fueron valiosas para definir aspectos relevantes sobre las ventajas competitivas en este estudio. Sin embargo, aunque existen algunas limitaciones por el número de empresas de las que se lograron obtener respuesta, por ejemplo, la capacidad de generalización y la capacidad

para captar variabilidad dentro de la muestra, el número de empresas si es representativo para el tamaño de la población elegida, pues en el estado de Chihuahua se encuentran establecidas actualmente 45 empresas.

3.2 Variables estudiadas e hipótesis

Las variables que se analizaron en este estudio se eligieron a partir de la literatura analizada, se revisaron diecinueve documentos que determinan la ventaja competitiva en empresas que colaboraban de alguna forma (proveeduría) con empresas internacionales. El presente análisis de ventaja competitiva identifica cinco variables como factores de mayor incidencia, los cuales se analizan individualmente y se interrelacionan para verificar la siguiente hipótesis:

Hi: El conocimiento, las alianzas estratégicas, la actividad de I+D, la calidad de los productos que se ofrecen al mercado y el costo son factores que generan ventajas competitivas en las empresas de la industria aeroespacial ubicadas en Chihuahua, México.

3.3 Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos de esta investigación es una encuesta con escala tipo Likert compuesta de 41 preguntas. La primera parte se diseña con datos generales de la empresa que contiene aspectos relacionados con el nombre, localización, actividad de la empresa, entre otros. La segunda sección recaba información con preguntas acerca de la descripción del producto, factores que incidieron en la introducción de la empresa a la industria aeroespacial mexicana y los factores clave que permitieron ganar participación en el mercado a las empresas. La tercera parte de la encuesta se compone de preguntas relacionadas con cada una de las variables obtenidas de la revisión teórica. La confiabilidad del instrumento se basa en el alpha de Cronbach dando como resultado 0.75 de confiabilidad, desarrollado por el software de Jamovi. En el caso de la validez, se consideró la validez de contenido de cada pregunta evaluada por 5 expertos.

4. Discusión y resultados

De acuerdo con las respuestas obtenidas, se identificó que, las preferencias, por parte de los clientes, respecto a los productos que ofrecen las empresas encuestadas, recae sobre la calidad y la diferenciación. En relación con los factores que incidieron para la instalación de las empresas extranjeras y nacionales en la industria aeroespacial en México fueron, en orden de importancia, la ubicación geográfica, la mano de obra barata, y la especialización del talento. Las razones más importantes que permitieron que las empresas ganaran participación y posicionamiento en la industria aeroespacial fueron las alianzas estratégicas, los convenios con las universidades cercanas a su ubicación, la calidad de sus productos, la entrega a tiempo, la diferenciación de sus productos y la inversión local.

Los resultados arrojan que las empresas encuestadas aseguran que el nivel académico y profesional de los colaboradores, de mando medio, bajo y alto, es un factor generador de una ventaja competitiva, pues el conocimiento especializado es fuente de dicha ventaja. Los gerentes de las empresas afirman que la cultura y ambiente laboral influye de manera positiva en la generación de ventajas competitivas, pues sin éste el trabajo

en equipo es más difícil y el cumplimiento de metas y objetivos se dificulta. Los factores analizados en este trabajo son considerados recursos valiosos, raros, inimitables y no sustituibles desde la perspectiva de Barney (1991), ya que todos poseen las características de ambigüedad causal, pues la trayectoria de la empresa es la que define su cultura y ambiente laboral, y por su parte, el conocimiento especializado de cada colaborador desarrollado dentro de la empresa es producto de la complejidad social con la que se conforma el perfil de cada profesional.

La teoría de Porter (1990) afirma que la minimización de los costos es generadora de ventajas competitivas, pero a diferencia de los establecido en la literatura, esto no sucede en el sector aeroespacial, al menos diez empresas declaran que en el entorno tecnológico en el que se desenvuelven, la demanda de mercado genera cierta prioridad a la calidad, por lo que, en muchas operaciones de negocios, se le da prioridad a este aspecto y esta decisión impacta el aumento de los costos. La quinta característica referente a la ubicación geográfica, que también es un factor analizado en la teoría de Porter, todos los encuestados concuerdan que es una variable que genera una ventaja competitiva. Los encuestados coinciden en que la imagen de marca de la empresa es un factor determinante de ventaja competitiva, pues ello aumenta la red de los clientes y consolida sus relaciones con los proveedores. Lo anterior, corrobora el modelo de ventaja competitiva de Porter (1990), al describir que factores externos de la empresa, inciden indirectamente en la generación de fuentes competitivas. Con relación al análisis descriptivo de las variables independientes, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2.

Evaluación de los factores generadores de ventajas competitivas en la industria aeroespacial de Chihuahua.

Criterio	Proporción de las empresas que considera que el criterio evaluado es fuente de ventaja competitiva
Alianzas estratégicas	84%
Actividad de I+D	89%
Bajos costos	34%
Conocimiento	45%
Calidad	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los encuestados perciben que las alianzas estratégicas con actores clave del sector, universidades e instituciones gubernamentales permiten mejorar el posicionamiento de las empresas en el mercado y son fuente de ventajas competitivas. Además, se considera que la especialización del talento, el conocimiento que se adquiere en el ramo es valioso y se procura su perfeccionamiento a través de capacitaciones, entrenamiento y cursos externos.

La actividad enfocada a la I+D, es fundamental para la creación de nuevos productos y servicios, y es una realidad que, aunque la mayoría de las empresas busca sus fuentes de financiamiento más adecuadas (institucionales bancarias, financieras o gobierno), hay un porcentaje de empresas (18%) que obtiene financiamiento para aplicarlo a otros rubros más urgentes de atender.

Las empresas ubicadas en Chihuahua buscan constantemente cumplir con certificaciones de calidad que les garanticen cumplir con las necesidades y la demanda de sus clientes. Los encuestados consideran que aparte de ofrecer productos de calidad a sus clientes es muy importante el servicio que les ofrecen, así como el tiempo de entrega de los productos para incrementar sus ventas y generar ventajas competitivas.

El tema de los costos bajos es un tanto complejo, pues, aunque la mayoría de las empresas opinan que han podido aminorar sus costos en mano de obra, insumos, proceso de fabricación, entre otros, no pueden hacerlo cuando se trata de cumplir con las especificaciones del producto, pues la diferenciación es una de las fuentes principales de ventajas competitivas (Porter, 1986).

5. Conclusiones

La industria aeroespacial mexicana ha experimentado varios desafíos, como la crisis económica del 2009 y la crisis mundial derivada de la pandemia por el Sars Cov-19. El periodo de recuperación ha sido difícil, sobre todo para aquellas economías como México en donde las empresas tomaron decisiones para sobrevivir y luego para competir. Una importante parte de la industria aeroespacial en México concentra sus actividades en el estado de Chihuahua, pues es una entidad con una dinámica industrial de referencia en el país, ya que es sede de 45 empresas y genera alrededor de 20 mil empleos.

La supervivencia de las empresas de este sector se debe a diversos factores, tanto internos como externos, pero este trabajo, analiza aquellos aspectos de los que sí se tiene cierto control, como la calidad, el conocimiento, las alianzas estratégicas, la actividad de I+D y los costos. Aunque se sabe que entorno actual obliga a los tomadores de decisiones a buscar diversas fuentes de ventajas competitivas relacionadas con los avances tecnológicos y digitales, es claro que éstas siguen siendo importantes, al menos para las empresas del sector aeroespacial en México. Este conocimiento, abre nuevos temas para analizar los modelos educativos vigentes, proponer nuevos modelos de negocios y desarrollar propuestas de políticas industriales que se centren en la capacidad del talento para manejar procesos más sofisticados haciendo uso de tecnologías avanzadas, pues el desarrollo de una economía, si bien depende del comportamiento económicos de los sectores estratégicos, éstos están dirigidos por profesionales, que si están bien capacitados, generarán resultados favorecedores, no solo en esta industria, sino en cualquiera.

La teoría del RBV ayuda a probar que los factores internos de las empresas ubicadas en Chihuahua son fuentes de ventajas competitivas, e incluso que algunos de ellos como el conocimiento, la calidad y las alianzas estratégicas pueden considerarse raros, valiosos, raros, inimitables y no sustituibles. Es cierto que los costos bajos y la actividad de I+D son aspectos importantes para definir ventajas competitivas en el mercado de la industria aeroespacial, pero la calidad y las alianzas estratégicas son los más relevantes por la naturaleza del sector.

Los estudios de la industria aeroespacial en México son diversos en la actualidad, y es importante enfocar más estudios a determinar factores que vinculen de manera más directa a las tecnologías avanzadas con la competitividad empresarial. Sería interesante realizar análisis sobre los procesos digitales que hoy comparten empresas del mismo ramo para colaborar y entregar productos al mercado de manera conjunta, o investigar un poco más sobre el financiamiento que se invierte en proyectos con mayor valor agregado tecnológico. Puede parecer que las fuentes de ventaja competitiva siguen siendo las mismas, pero su contexto y la dinámica tecnológica que hoy prevalece, demandan un análisis más profundo de ellas, sobre todo en industrias estratégicas para México como la aeroespacial.

Referencias

- Angie, D.A. y Chancay, L. (2024). Estrategias tecnológicas enfocadas en mejorar el posicionamiento digital de las empresas de la ciudad de Portoviejo. *Código Científico Revista De Investigación*, Vol. 5(1), 192–219. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/379>
- Amit, R. y Schoemaker, P.J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, Vol. 14, 33-46.
- Andrews, K.R. (1971). *The Concept of Corporate Strategy*. Irwin, Homewood, IL. Bogotá.
- Barney, J.B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, Vol.17 (1), 99-120.
- Barney, J.B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, Vol. 27 (6), 643.
- Birkinshaw, J. (2001). Why is knowledge management so difficult? *Business Strategy Review*, Vol. 12 (1), 11-18.
- Brown, J.S. y Duguid, P. (1991). Organizational learning and communities of practice: toward a unified view of working, learning and innovation. *Organization Science*, Vol. 2, 40-57.
- Buendia, E.A., Durán, M. y Ruiz, B. (2025). Análisis de la industria aeroespacial en México mediante el método de agrupación HDBSCAN (2018-2024). *Análisis Económico*, Vol. 40(105), 157–185.
- Castelán, M.M. y Martínez, L.A.C. (2024). La cadena de valor y su importancia como generador de valor en las MiPyMes mexicanas. *CaleidoscoPI*, Vol. 1(2), 11-24. <https://doi.org/10.29057/caleidoscopi.v1i2.11814>
- Carazo, M.I. (2022). Mercadeo digital como herramienta de posicionamiento de las empresas colombianas. Una revisión de la literatura. *Revista Científica Anfibios*, Vol. 5(2), 72-86. <https://doi.org/10.37979/afb.2022v5n2.114>
- Castillo, J. (2023). Globalización y localización de la industria aeroespacial en México. *Intersticios sociales*, núm. 26, 181-201. <https://doi.org/10.55555/IS.26.517>
- Castillo, J. (2024). La industria aeroespacial en México post COVID 19: análisis y predicción mediante un modelo ARMA. *Panorama Económico*, Vol. 19 (40), 19-30. <https://doi.org/10.29201/pe-ipn.v19i40.142>
- Castillo, J. y Asuad, N.E. (2025). Desarrollo de las aglomeraciones tecnológicas y clústers relativos al sector aeroespacial en México. *Revista en Ciencias Sociales del Pacífico Mexicano*, Vol. 7(15), 11-30.
- Castillo, R. (2024). Derramas de conocimiento, capacidades dinámicas y escalamiento en la cadena global de valor: pequeñas y medianas empresas del aeroclúster de Querétaro. Tesis Doctoral. UNAM.
- Churión, J.R. (1994). *Economía al alcance de todos*. Editorial Alfa, México.
- Das, T.K. y Teng, S. (2000). Instabilities of Strategic Alliances: An Internal Tensions Perspective. *Organization Science*, Vol. 11(1), 77-101.
- Day, G. (1994). The capabilities of market-driven organisations. *Journal of Marketing*, Vol. 58 (3), 37-52.
- Deloitte (2025). Industria Aeroespacial y de Defensa. Perspectivas para 2025. Recuperado de: <https://www.deloitte.com/es/es/Industries/industrial-construction/perspectives/perspectivas-industria-aeroespacial-y-defensa.html>
- Demsetz, H. (1991). The theory of the firm revisited. In *The Nature of the Firm*, Oxford University Press, 159-178.
- Dierickx, I. y Cool, K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management science*, Vol. 35, 1504-1511.

- Escalante, E. (2006). *Análisis y Mejoramiento de la Calidad*, Limusa, México.
- FEMIA. (2025). Expone Municipio ventajas de la ciudad para inversión en industria aeroespacial en sesión FEMIA. Recuperado de: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/CCS/Prensa/Expone_Municipioventajas_de_la_ciudad_para_inversi%C3%B3n_en_industria_aeroespacial_en_sesi%C3%B3n_FEMIA
- Fortune, A. (2003). Acquisition versus dissolution: Can capabilities tell the story? *Doctoral dissertation Fuqua School of Business. Duke University*.
- García Mogollón, A.M. y Malagón, E. (2021). Avances en la economía del ecosistema digital en algunos países de Latinoamérica. *Horizontes empresariales*, Vol. 20(1). <https://doi.org/10.22320/hem.v20i1.4822>
- García, A.J., Salazar, N.B., Intrigo, K.M., Laines, J.L., Alcivar, J.A. y Parraga, G.L. (2025). Gestión estratégica: Enfoques teóricos y aplicaciones prácticas. *Ciencia y Desarrollo*, Vol. 28(1), 69-79.
- Gobierno de Chihuahua (2023). Es Chihuahua líder en la industria aeroespacial en México. Recuperado de: <https://www.chihuahua.gob.mx/prensa/es-chihuahua-lider-en-la-industria-aeroespacial-en-mexico>
- Gómez, A.I., Martínez, H.E. y Torres, E.A. (2024). Alianzas interorganizacionales e innovación: una revisión exploratoria. *Tecnura*, Vol. 28(82), 48-74. <https://doi.org/10.14483/22487638.21004>
- González, A.R. (2023). La aeronáutica en México: pasado, presente y futuro, Boletín Laboral, Num. 3, 12-19. Recuperado de: https://www.uaq.mx/facultad/psi/images/laborcenter/boletines/2022/Boletn_No.%203_V4.pdf
- Grant, M. R. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, Vol. 33 (3), 114-135.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, Vol. 17 (S2), 109-122.
- He, Q., Meadows, M., Angwin, D., Gomes, E., y Child, J. (2020). Strategic alliance research in the era of digital transformation: Perspectives on future research. *British Journal of Management*, Vol. 31(3), 589-617. DOI:[10.1111/1467-8551.12406](https://doi.org/10.1111/1467-8551.12406)
- Industrial Insider (2025). Chihuahua capta 440 millones de dólares en inversión extranjera directa durante el primer trimestre de 2025. Recuperado de: <https://industrialinsider.com.mx/contenido/2601/chihuahua-capta-440-millones-de-dolares-en-inversion-extranjera-directa-durante>
- Industrial Maps (2025). Chihuahua se consolida como referente aeroespacial: Lidera presencia de México en Paris Air Show Le Bourget. Recuperado de: <https://industrialmapsmx.com/chihuahua-se-consolida-como-referente-aeroespacial-lidera-presencia-de-mexico-en-paris-air-show>
- Jarosiński, M., Sekliuckiene, J., & Kozma, M. (2022). Born Digitals: Understanding the Sustainable Competitive Advantage Across Different Markets. In Artificiality and Sustainability in Entrepreneurship (pp. 1-20). <https://doi.org/k3tb>
- Juran, J. (1988). *Juran y la planificación para la calidad*, Díaz de Santos, Madrid España.
- Kogut, B. y Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology. *Organization science*, Vol. 3 (3), 502-518.
- Lira, L.A., Bernedo, J.O., Ligan, A.M. y de León, E.R. (2023). Toma de decisiones estratégicas en empresas: Innovación y competitividad. *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 28(9), 628-641. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e9.39>
- López, D.C., Preciado, J.M., Robles, J.M. y Terán, K. (2023). La calidad como conducta estratégica para la competitividad de las organizaciones: Una revisión bibliográfica. *Entre Ciencia e Ingeniería*, Vol. 17 (34), 23-35. <https://doi.org/10.31908/19098367.2849>

- Loyola, C. (2025). La industria aeroespacial en México. Recuperado de: <https://www.prodensa.com/insights/blog/the-aerospace-industry-in-mexico>
- Ma, H. (1999). Creation and preemption for competitive advantage. *Management Decision*, Vol. 37 (3), 259-267.
- Mahdi, O.R., y Nassar, I.A. (2021). The Business Model of Sustainable Competitive Advantage through Strategic Leadership Capabilities and Knowledge Management Processes to Overcome COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, Vol. 13(17).
- Manzo, L. (2020). Determinación de factores que potencian la ventaja competitiva de la industria aeroespacial del estado de Chihuahua, México. Tesis doctoral. UMSNH, México.
- Mera, C.L., Cedeño, C.A., Mendoza, V.M. y Moreira, J.S. (2022). El marketing digital y las redes sociales para el posicionamiento de las PYMES y el emprendimiento empresarial. *Revista Espacios*, Vol. 43(03), 27-34.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company, how Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press, New York.
- Ojeda, G.J. (2007). Ventaja competitiva: El reto de las PyME en la industria del calzado. *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 12 (40), 513-533.
- Ordóñez, I.L., y Vásquez, F.A. (2024). *Planteamiento estratégico para la empresa Maquinarias y Comercio Ordoñez Cía. Ltda.* Tesis de licenciatura, Universidad del Azuay.
- Penrose, E.T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. John Wiley, New York.
- Penrose, R. y Hameroff, S.R. (1995). What gaps? Reply to Grush & Churchland. *J. Conscious. Stud.*, Vol. 2, 99-112.
- Perri, L. (2022, August 10). What's New in the 2022 Gartner Hype Cycle® for Emerging Technologies. Gartner. <https://ibit.ly/hi3zv>
- Peteraf, A.M. y Barney, J.B. (2003). Unraveling the resource-based tangle. *Managerial and decision economics*, Vol. 24 (4), 309-323.
- Porter, M. E. (1986). *Ventaja Competitiva*. Nueva York, Estados Unidos: Free Press.
- Porter, M.E. (1990). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Editorial Patria.
- Porter, M.E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Editorial Vergara.
- Porter, M. E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 61-78.
- Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard business review*, Vol. 86 (1), 58-77.
- Prahalad, C.K. y Hamel, G. (1990). Strategic intent. *Harvard Business Review*.
- The business Research Company (2025). Aerospace and Defense Global Market Report, 2025. Recuperado de: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/aerospace-defense-global-market-report>
- Ramos, D.X. y Jiménez, J.A. (2024). La innovación desde las tecnologías emergentes para la competitividad empresarial. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 9(17), 1-14.
- Saavedra Jaramillo, M.M., y Solís Muñoz, J.B. (2024). Innovación en la contabilización de costos de investigación y desarrollo en industrias tecnológicas del Ecuador. *Pacha: Journal of Contemporary Studies of the Global South/Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*, 5(16).
- Solís, R.P. y Gutierrez, E.J. (2021). Estrategias digitales con mayor impacto en el posicionamiento de marca en las pymes de la provincia de Tungurahua-Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, Vol. 7 (2), 1190-1211.

- Soto, L.D., Segura, A. y Rojas, P.S. (2024). Conocimiento tácito y explícito en la industria alimentaria costarricense: Implicaciones en la educación para la innovación. *Revista Innovaciones Educativas*, Vol. 26 (41) 25-46.
- Thompson, A.A. y Strickland, A.J. (1990). *Strategic Management: Concepts and Cases*. Irwin, Homewood, IL.
- Velarde, M. (2022). Repensar la ventaja competitiva. Nuevas reglas para la era digital. *Revista de Comunicación*, Vol. 21 (2). 323
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, Vol. 5, 171-180.
- Winter, S.G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, Vol. 24 (10), 991–995. <https://doi.org/10.1002/smj.318>
- Yagual Molina, F.G. (2024). *Posicionamiento de la Asociación Asoserlimlosri del cantón Babahoyo periodo 2024*. Tesis de licenciatura, Babahoyo: UTB-FAFI.
- Zubirías, G.C., Rodríguez, M.A., Rocha, L.A., Castillo, S.E., y Rodríguez, J.A. (2025). La cadena de valor hacia la ventaja competitiva. *Revista Equilibrio Económico*, Vol. 21(59), 21-42.

Principales determinantes de la desigualdad de ingresos en México. Un análisis econométrico

Main determinants of income inequality in Mexico:
An econometric analysis

Dr. Mario Gómez Aguirre¹
Héctor Alfonso Ham Aguilar²
Dr. José Carlos Rodríguez³

Resumen

Esta investigación busca analizar cómo la complejidad económica (CE), la inversión extranjera directa (IED) y el nivel educativo han influido en la reducción de la desigualdad del ingreso en México en el periodo 2000-2022. Se analizan las principales teorías relacionadas con la desigualdad de ingresos que proporcionan diferentes perspectivas sobre la generación de la desigualdad de ingresos en diversos contextos socioeconómicos y políticos.

Para abordar este análisis, se emplea un modelo econométrico de regresión lineal múltiple utilizando datos de series de tiempo. Las pruebas de raíz unitaria Dickey-Fuller (ADF, 1979), indican que las series tienen raíz unitaria en niveles, mientras pero que son estacionarias en primeras diferencias. La prueba de cointegración de Engle-Granger (1987), confirma la existencia de una relación de largo plazo (cointegración) entre las variables. Los resultados del modelo a largo plazo, indican que hay una relación negativa entre el nivel de escolaridad y la desigualdad de ingresos, es decir una mayor educación puede ayudar a reducir la desigualdad. La CE y la desigualdad de ingresos tienen una relación positiva, lo cual implica que una mayor complejidad podría reducir la de desigualdad de ingresos en México.

Palabras clave: Complejidad económica, inversión extranjera directa, nivel de educación, ingreso.

Código JEL: C22, F21, D31

1 Profesor Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, UMSNH. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4906-0966>

2 Estudiante de la Maestría en Políticas Públicas, del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, UMSNH. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4906-0966>

3 Profesor Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, UMSNH. Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5092-5164>

Abstract

This research seeks to analyze how economic complexity (EC), foreign direct investment (FDI), and educational attainment have influenced the reduction of income inequality in Mexico from 2000 to 2022. The main theories related to income inequality are analyzed, providing different perspectives on the generation of income inequality in diverse socioeconomic and political contexts. To address this analysis, a multiple linear regression econometric model is used using time series data. Dickey-Fuller unit root tests (ADF, 1979) indicate that the series have unit roots at levels, but are stationary at first differences. The Engle-Granger cointegration test (1987) confirms the existence of a long-run relationship (cointegration) between the variables. The results of the long-run model indicate a negative relationship between the level of education and income inequality; that is, higher education can help reduce inequality. The EC and income inequality have a positive relationship, implying that greater complexity could reduce income inequality in Mexico.

Keywords: Economic complexity, foreign direct investment, education level, income.

JEL Code: C22, F21, D31

1. Introducción

Comprender la desigualdad de ingresos en México es fundamental para el bienestar social, la estabilidad económica y el desarrollo sostenible del país. Este estudio analiza diversos factores que obstaculizan la equidad de los ingresos. La alta desigualdad no solo reduce la unidad social, sino que también limita las oportunidades de desarrollo para amplios sectores de la población, generando tensiones que pueden afectar la estabilidad y el progreso social. En las últimas dos décadas, los ingresos se han concentrado en los niveles socioeconómicos más altos, mientras que los esfuerzos por mejorar los ingresos de los sectores menos favorecidos no han sido suficientes. Es crucial implementar políticas redistributivas que beneficien a la población más vulnerable. De acuerdo con el INEGI, en 2022 había 9.1 millones de personas en pobreza extrema en México, menos que los 10.8 millones de 2020, pero más que los 8.7 millones de 2018 (INEGI, 2024).

México enfrenta un gran reto con la desigualdad, siendo uno de los países más desiguales del mundo. De acuerdo con el World Inequality Report (2022), el 10% más rico gana 30 veces más que el 50% más pobre y controla casi el 80% de la riqueza. La educación es clave para reducir la desigualdad, pero el sistema educativo público tiene bajo rendimiento y falta de recursos.

El análisis examina cómo el nivel de educación, la IED y la CE influyen en la desigualdad de ingresos en México. En la literatura analizada se establece una relación positiva o negativa entre la IED y la desigualdad de ingresos. No hay un consenso, la IED puede aumentar o disminuir la desigualdad de ingresos como muestra la evidencia de algunos trabajos como: Rodríguez-Pose y Sánchez Reaza (2022), López y Cermeño (2016), Jordaan y Rodríguez-Oreggia (2010), Moncayo (2004). La IED puede generar empleos y crecimiento económico, pero si se concentra en sectores o regiones específicas, también puede aumentar las disparidades.

La relación entre el nivel de educación y la desigualdad de ingresos puede ser positiva o negativa, dependiendo de la distribución de las oportunidades educativas y económicas. Así lo proponen: Sánchez-Reaza (2003 (Aguayo, 2004), (Ángeles-Castro, 2013), López y Rodríguez (2019).

La relación entre la CE y la desigualdad de ingresos puede ser positiva o negativa, dependiendo del contexto y los criterios considerados. Las características geográficas, socioeconómicas y políticas de las regiones son elementos fundamentales en la dinámica de la CE. Como lo respaldan: Molero et al., (2022), German-Soto et al., (2021) y Fonseca-Hernández y Félix-Armenta (2023).

De acuerdo con lo anterior, este artículo estudia el efecto del nivel de educación, la IED y la CE en la desigualdad de ingresos en México para el periodo (2000-2022). El artículo está estructurado de la siguiente manera. Además de la introducción, la sección 2 revisa la literatura más importante sobre el tema. La sección 3 describe la metodología y los datos econométricos. Los resultados se presentan en la sección 4. Finalmente, la sección 65 contiene las principales conclusiones alcanzadas en esta investigación.

2. Revisión de literatura

La revisión de literatura tiene como finalidad proporcionar un marco de referencia, que establezca un contexto para comprender la problemática expuesta.

- Complejidad Económica.

Para Adam Smith, el secreto de las naciones estaba relacionado con la división del trabajo. A medida que las personas y las empresas se especializan en diferentes actividades, aumenta la eficiencia económica. La riqueza y el desarrollo están relacionados con la complejidad que surge de las interacciones del grado de especialización de los trabajadores de las distintas industrias que conforman una economía. La CE establece que el desarrollo está asociado con un aumento en el número de actividades individuales y con la complejidad que surge de la interrelación entre ellas. Las conexiones entre países y productos señalan la disponibilidad de capacidades en un país. Las naciones con mayores recursos suelen tener una amplia variedad de bienes competitivos, mientras que las economías menos desarrolladas tienden a presentar estructuras menos diversificadas, centradas en la producción de bienes poco sofisticados, como materias primas en lugar de productos acabados, que compiten con numerosos proveedores en los mercados internacionales. Los países ricos suelen comerciar productos con un alto valor agregado, mientras que los países en desarrollo a menudo se especializan en materias primas y productos menos elaborados (Hidalgo y Hausmann, 2009). Esta medida de CE está directamente relacionada con la tasa de crecimiento de cada entidad. La CE ayuda a explicar y predecir las tasas de crecimiento de las economías. Proporciona una perspectiva sobre qué actividades continuarán desarrollándose y cuáles no (Hidalgo y Simoes, 2011). La diversidad de productos en un país está vinculada a su capacidad en términos humanos (conocimiento), físicos (infraestructura) e institucionales (estado de derecho). Estos conocimientos son difíciles de transferir mediante patentes, imitación, IED o importaciones, y las capacidades de cada región tienen un impacto crucial en la configuración de su estructura productiva y en el proceso de desarrollo (Castañeda, 2018).

- Teoría del Capital Humano.

Los principales autores de la teoría del capital humano son: Theodore William Schultz (1961) y Gary Becker (1964). Schultz expone que no es un gasto lo que se invierte en capital humano, es una inversión. Los recursos

humanos tienen tanto una dimensión cuantitativa como cualitativa. La cantidad de personas, la proporción que realiza trabajo útil y las horas trabajadas son aspectos cuantitativos. Por otro lado, las habilidades, conocimientos y atributos que influyen en la capacidad para realizar un trabajo productivo son aspectos cualitativos (Schultz, 1961). Al analizar las actividades clave que mejoran las capacidades humanas, destacan cinco principales: (1) instalaciones y servicios de salud, que incluyen todo lo que influye en la expectativa de vida, fuerza y vitalidad de la población; (2) capacitación en el trabajo, incluyendo el aprendizaje tradicional organizado por empresas; (3) educación formal en niveles básico, secundario y superior; (4) programas de estudio para adultos, fuera de las empresas, como los programas de extensión, especialmente en agricultura; y (5) migración de personas y familias para adaptarse a nuevas oportunidades laborales (Schultz, 1961).

Las diferencias de ingresos entre personas, regiones o épocas suelen atribuirse al capital físico, el conocimiento tecnológico, la capacidad o las instituciones, como los sindicatos. Además, la inversión en capital humano influye en las ganancias, ya que estas suelen ser netas de los costos de inversión y brutas de los rendimientos obtenidos (Becker, 1962).

El aumento en la inversión en educación y capacitación ha impulsado el crecimiento de los ingresos, especialmente entre trabajadores con niveles medio y superior de educación, quienes acceden a mejores empleos. Aunque los ingresos tienden a crecer con la edad, lo hacen a un ritmo más lento. El desempleo es menor entre personas con más habilidades, ya que los jóvenes, aunque cambian de trabajo con mayor frecuencia, reciben más educación y formación. Además, la distribución de ingresos es más alta entre profesionales y trabajadores calificados, quienes suelen contar con mayor capacitación (Becker, 1962).

La capacitación laboral influye principalmente en los ingresos, mientras que otros factores, como ciertos elementos específicos, afectan el consumo. Por su parte, la educación universitaria impacta tanto los ingresos como el consumo. Estos efectos pueden manifestarse a través de recursos tangibles, como bienes materiales, o intangibles, como el conocimiento y las habilidades humanas. En este sentido, los factores intangibles, especialmente el conocimiento, han adquirido una relevancia creciente. La inversión en capital humano, vinculada estrechamente a este enfoque en recursos intangibles, resulta fundamental para comprender las dinámicas de desigualdad de ingresos (Becker, 1962).

- Teoría del crecimiento endógeno.

Los principales autores de esta teoría son: Paul Romer (1986), Robert Lucas (1988), Robert Barro (1990) y Sergio Rebelo (1991) entre otros.

El crecimiento en este modelo está impulsado por el cambio tecnológico que surge de decisiones de inversión intencionales tomadas por agentes que maximizan las ganancias. Una economía con mayor capital humano crece más rápido, mientras que bajos niveles de capital humano explican la falta de crecimiento en economías cerradas de países subdesarrollados. Sin embargo, una economía menos desarrollada con una población numerosa puede beneficiarse significativamente de la integración económica con el resto del mundo (Romer, 1990).

Romer (1990), propone tres supuestos: primero el cambio tecnológico es fundamental para el crecimiento económico. Segundo, el cambio tecnológico depende de factores externos de producción. Tercero, las instrucciones para usar materias primas son diferentes a otros bienes económicos. Una vez que se realiza el pago de este costo las instrucciones se pueden aplicar infinitas veces sin representar un costo adicional; se convierte en un costo fijo. Esta es una característica esencial de la tecnología.

Lucas (1988), establece que la acumulación de capital humano como equivalente a retirar esfuerzo de la producción. La capacitación en el trabajo es tan importante como la formación de capital humano.

La capacitación en el trabajo juega un papel significativo en el incremento de los ingresos que los trabajadores experimentan conforme acumulan experiencia laboral. El continuo aumento en los ingresos per cápita en numerosos países durante los siglos XIX y XX se atribuye, en parte, a la expansión del conocimiento científico y técnico, lo cual eleva la productividad laboral y de otros recursos en la producción. La creciente dependencia de la industria en conocimientos sofisticados realza considerablemente el valor de la educación, la formación técnica, la capacitación en el trabajo y otros recursos humanos (Becker, 2002).

- Teoría del crecimiento económico.

Los principales representantes de esta teoría son: Robert Solow (1956) y Robert Lucas (1988); esta teoría se desarrolló principalmente durante el siglo XX. Simon Kuznets en la década de 1950 propone la teoría conocida como la Curva de Kuznets, en la cual explica la relación entre el desarrollo económico y la desigualdad relacionada con la economía, las finanzas y los seguros. Kuznets postula que el crecimiento económico inicial provoca una mayor desigualdad en los ingresos y, por lo tanto, una mayor desigualdad entre la población. Analiza cómo el cambio del sector agrícola hacia otros sectores económicos con mayores ingresos por persona inicialmente aumenta la desigualdad en los ingresos, pero con el tiempo tiende a disminuir (López et al., 2006).

El cociente capital-trabajo varía durante la transición hacia el estado estacionario. Al alcanzarlo, el cociente se mantiene constante, ya que capital y producto crecen a la misma tasa. La sustitución de factores en la producción ajusta el cociente capital-producto hasta que la tasa de crecimiento del producto iguala la tasa de crecimiento natural. El crecimiento se logra mediante el pleno empleo. En el estado estacionario, la tasa de crecimiento económico iguala la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, manteniendo constantes las variables de capital y producto per cápita, y garantizando el pleno empleo (Jiménez, 2011).

El desarrollo económico se encuentra intrínsecamente ligado a la interacción entre el conocimiento innovador y el capital humano. Por esta razón, en todos los países que han experimentado un crecimiento económico notable, se ha observado un marcado aumento en la inversión en educación y formación, en paralelo con los avances destacados en el ámbito tecnológico (Becker, 2002).

El crecimiento económico implica un aumento continuo de la producción per cápita y no su disminución. El capital humano experimenta un crecimiento a lo largo del tiempo, mientras que los rendimientos del capital se mantienen casi constantes. La acumulación de capital y la producción aumentan a tasas constantes, y la participación laboral y del capital físico en la renta nacional permanecen estables (El Colegio de México, 2018).

- Teoría de la modernización.

Los principales autores de esta teoría son: Talcott Parsons (1971) y Samuel Huntington (1968). Esta teoría se desarrolló entre las décadas de 1950 y 1960.

La modernización económica y social puede desestabilizar las estructuras sociales y políticas tradicionales, debilitando la lealtad a las autoridades establecidas. Las sociedades en proceso de modernización tienden a ser más inestables y violentas que las tradicionales o completamente modernas. La inestabilidad política es más común en estas áreas en vías de modernización. A corto plazo, la modernización puede aumentar la desigualdad económica, pero a largo plazo tiende a distribuir la renta de manera más equitativa (Huntington, 1968).

Continuando con Huntington (1968), la modernización es un proceso complejo y multidimensional que abarca transformaciones significativas en diversos ámbitos del pensamiento y la actividad humana. La relación entre modernización e inestabilidad política no es directa y depende de variables como expectativas, participación y baja institucionalidad. La modernización aumenta las expectativas, y si no se cumplen, esto moviliza la participación ciudadana.

El desarrollo tiene varios significados, entre los cuales uno se enfoca en el aspecto social, donde se considera como la mejora en la distribución del ingreso, oportunidades de empleo, educación, recreo, cultura, libertad política y economía. El desarrollo desigual, por otro lado, se refiere a la falta de igualdad y equidad en las oportunidades y el nivel de vida dentro de una sociedad en una región determinada, abarcando tanto aspectos económicos como sociales. Este fenómeno puede ser analizado a diferentes escalas, ya sea a nivel nacional, regional o local (Cárdenas y Michel, 2018).

3. Datos, pruebas y modelos econométricos

Se detalla la metodología utilizada para examinar la desigualdad de ingresos en México. Se describen los datos empleados y las fuentes de información. El objetivo es proporcionar una visión integral y rigurosa del fenómeno, identificando los factores determinantes y las tendencias subyacentes que contribuyen a la desigualdad de ingresos.

El diseño de la investigación es cuantitativo, elegido por proporcionar resultados objetivos y precisos. Permite identificar patrones, relaciones y tendencias en los datos, facilitando su comprensión.

Para esta investigación, se utilizaron bases de datos de diversas instituciones reconocidas, las cuales permiten obtener información precisa y relevante para el análisis de la desigualdad de ingresos en México. Entre estas bases de datos se incluyen las relacionadas con el nivel educativo proporcionadas por la SEP, los indicadores ICE obtenidos a través del observatorio de complejidad económica (OCE), la información de IED proporcionada por la Secretaría de Economía y el coeficiente de Gini de Harvard dataverse. La información recabada abarca todo el territorio nacional y refleja las características demográficas y económicas de la población.

Para este análisis se emplean series temporales ya que éstos resultan clave en el análisis empírico. Las series de tiempo en el análisis de la desigualdad de ingresos en México permite identificar cómo la desigualdad de ingresos ha presentado variaciones a lo largo de los años. Permite relacionar cambios en la desigualdad con eventos económicos específicos, como crisis financieras, políticas fiscales, reformas laborales.

Para construir un modelo matemático de series de tiempo que relacione el nivel de ingreso con las variables independientes CE, IED y nivel de escolaridad, se utiliza un modelo de regresión lineal múltiple con datos de series de tiempo.

El modelo de regresión lineal múltiple para series de tiempo tiene la siguiente forma general:

Modelo econométrico con series de tiempo

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \epsilon_t \quad (1)$$

Donde:

- Y_t es la variable dependiente (desigualdad de ingresos) en el tiempo .
- x_{1t} es la primera variable independiente (CE) en el tiempo .
- x_{2t} es la segunda variable independiente (IED) en el tiempo .
- x_{3t} es la tercera variable independiente (Nivel de escolaridad) en el tiempo .
- β_0 es el intercepto del modelo.
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ son los coeficientes de regresión que representan el cambio en por unidad de cambio en
- ϵ_t es el término de error en el tiempo .

Prueba de raíz unitaria

La prueba Dickey-Fuller, nombrada en honor a David A. Dickey y Wayne A. Fuller (1979), utiliza la distribución asintótica del estadístico t bajo H_0 conocida como distribución de Dickey-Fuller, para garantizar la fiabilidad de los modelos de series temporales y evitar errores en la interpretación de las relaciones entre variables (Wooldridge, 2015). Las pruebas de raíz unitaria permiten determinar si una serie es estacionaria o no.

Prueba de cointegración

La prueba de cointegración Engle-Granger (1987), consiste en estimar una regresión de cointegración y luego aplicar una prueba de raíz unitaria a los residuos. La cointegración establece la posible relación a largo plazo entre dos variables (Engle y Granger, 1987). La cointegración se presenta cuando dos series $I(1)$ tienen una combinación lineal $I(0)$, lo que indica una relación de largo plazo en lugar de una dependencia inexistente. Este concepto permite modelar dinámicas de corto plazo mediante el modelo de corrección del error. Las pruebas de cointegración son esenciales para identificar relaciones de equilibrio a largo plazo entre series temporales no estacionarias, ya que determinan si una combinación lineal de estas series es estacionaria, reflejando una relación estable a pesar de las fluctuaciones a corto plazo. Si son procesos $I(1)$ y no están cointegrados, puede optarse por un modelo dinámico en primeras diferencias, lo que amplía las herramientas disponibles para el análisis de datos temporales (Wooldridge, 2015).

4. Resultados

Primeramente se aplicaron las pruebas de raíz unitaria en esta investigación. Las pruebas más utilizadas son: Dickey-Fuller aumentada ADF (1979), y la prueba Phillips-Perron (1988). En este estudio, se emplean las pruebas de ADF (1979) para determinar si la serie presenta una raíz unitaria.

Prueba de raíz unitaria ADF en niveles.

- Hipótesis nula (H_0): las series tienen raíz unitaria (no son estacionarias).
- Hipótesis alternativa (H_1): las series no tienen raíz unitaria (son estacionarias).

Tabla 1

Resultados de la prueba ADF en niveles

Variable	Dickey-Fuller (ADF)	Valor prob.
Gini	0.189380	0.9336
CE	0.757320	0.9548
IED	0.435715	0.7987
Nivel de escolaridad	0.846638	0.9336

De acuerdo con los resultados de la tabla 1, el valor p es mayor a los valores críticos al 0.01, 0.05 y 0.10 considerados como valores de significancia, por lo que no se tienen elementos suficientes para rechazar H_0 , lo que refuerza la conclusión de que las series no son estacionarias. Las variables independientes (CE, IED y Nivel de escolaridad) presentan no estacionariedad, lo que implica cambios en la media, varianza y autocorrelación a lo largo del tiempo. Esto sugiere que las series temporales de estas variables tienen raíz unitaria en niveles y muestran tendencias cambiantes.

Tabla 2

Resultados de la prueba ADF en primeras diferencias

Variable	Dickey-Fuller (ADF)	Valor pro
Gini	-4.714	0.0001
CE	-2.658	0.0816
IED	-8.504	0.0000
Nivel de escolaridad	-3.111	0.0258

De acuerdo con la tabla 2, la prueba en primeras diferencias muestra que en general las variables no presentan raíz unitaria. Son estacionarias bajo distintos niveles de significancia. Por lo tanto se concluye que las variables son integradas de orden uno y que es posible aplicar las pruebas de cointegración tradicionales como la de Engle-Granger.

Prueba de cointegración Engle-Granger.

- Hipótesis nula (H_0): No hay cointegración entre las series.
- Hipótesis alternativa (H_1): Las series están cointegradas (es decir, hay una relación de equilibrio de largo plazo).

Tabla 3

Resultado de la prueba de cointegración Engle-Granger

Estadístico Z(t)	-12.463
Valor p	0.0000

Nota: Para que haya evidencia robusta de cointegración, el p-valor deberá ser menor a 0.05.

Los resultados obtenidos en la tabla 3 muestran elementos suficientes para rechazar la H_0 . Se acepta la H_1 , que indica que las variables están cointegradas, es decir, existe una relación de largo plazo entre las variables y la estimación del modelo a largo plazo no sería una regresión espuria. Debido a la posibilidad de la existencia de heteroscedasticidad y autocorrelación en los residuales se aplicaran métodos robustos para estimar el modelo. Los errores estándar corregidos se conocen como el método Heteroscedasticity and Autocorrelation Consistent (HAC). Este procedimiento se utiliza para corregir errores estándar de MCO en situaciones de autocorrelación y de heterocedasticidad. También se aplica la prueba Shapiro-Wilk (1965) para evaluar si los residuos del modelo siguen una distribución normal. La hipótesis nula establece que los residuos siguen una distribución normal, mientras que la alternativa indica que no son normales. P-Valor ($\text{Prob} > Z$) = 0.6171 valor superior al nivel de significancia típico ($\alpha=0.05$), lo que indica que no hay elementos suficientes para rechazar la hipótesis nula. De acuerdo con el valor p, los residuos están distribuidos de manera normal.

Los resultados obtenidos (tabla 4) indican que, manteniendo constantes las demás variables, hay una relación significativa negativa entre el nivel escolar y la variable dependiente (Gini), un aumento en la variable nivel de escolaridad está relacionado con una disminución en desigualdad. Los resultados obtenidos coinciden con los de Blanco (2019), quien establece una relación negativa entre el nivel de educación y la desigualdad de ingresos. Menciona que el nivel de educación permite tener ventajas competitivas para acceder a mejores puestos de trabajo y como resultado mejora las oportunidades de bienestar de las personas. Coady y Dizioli (2017), coinciden en que hay una relación negativa entre la desigualdad educativa y la desigualdad de ingresos. El incremento en los niveles educativos reduce la desigualdad de ingresos. Mencionan que la educación tiene un efecto reductor en la desigualdad de ingresos en países emergentes y en desarrollo. Blanco (2023), refuerza el resultado obtenido en este estudio, al establecer que a mayor nivel de ingresos de los padres los hijos tienen mayor nivel educativo y mejores oportunidades laborales.

Tabla 4

Modelo a largo plazo. Método HAC

Variable	Coefficiente	Valor p
Nivel de escolaridad	-4.307922	0.0000
CE	4.592166	0.0001
IED	4.98E-06	0.5743
C	78.23390	0.0000

Variable dependiente: Gini.

Hay una relación positiva entre el CE y la variable dependiente, un aumento en el CE podría aumentar la desigualdad. Lo cual podría explicarse en el sentido que a mayor complejidad económica, se demanda mayor cantidad de trabajo calificado que tenga el conocimiento, que posiblemente pueda ampliar la brecha de la desigualdad. Estos resultados son diferentes a los encontrados por Gómez-Saldívar et al., (2022), donde los autores encuentran una relación estadísticamente significativa y negativa entre la CE y la desigualdad de ingresos por estados. Meilina y Wulan (2024), confirman una relación negativa entre la CE y la desigualdad de ingresos. La CE contribuye a la disminución de la desigualdad de ingresos mejorando la estructura del empleo, ampliar las perspectivas laborales y educativas, y produciendo productos de alto valor. Lo que se contrapone a los resultados obtenidos en este análisis. Por su parte Erjavec et al., (2023), concluyen que hay

correlación entre la CE y la desigualdad de ingresos en los países de la Unión Europea (UE), a los que clasifica en miembros “antiguos” y miembros “nuevos”. Esta clasificación muestra dos diferentes vínculos entre la CE y la desigualdad de ingresos. En los miembros “antiguos” la CE tiene una relación negativa con la desigualdad de ingresos, mientras que con los miembros “nuevos” la relación es positiva. Esta relación positiva se puede explicar ya que en el periodo analizado los “nuevos” miembros no cuentan con un grado suficiente de CE que condujera a la disminución de la desigualdad. Esta relación positiva apoya los resultados obtenidos en este estudio.

Finalmente, la variable IED no tiene influencia estadísticamente significativa con la variable dependiente en el presente estudio. Estudios similares como Chiatchoua et al., (2023), fundamentan que la IED puede disminuir la pobreza moderada, pero incrementa la pobreza extrema. La IED presenta efectos positivos como la generación de empleo formal en la región en que se establezca contribuyendo a generar ingreso en la economía local. Un efecto negativo de la IED es que al mismo tiempo que genera empleo por otro lado disminuye las oportunidades laborales de otros. Esto está relacionado con el nivel de educación de las personas. Estos resultados apoyan los obtenidos en el análisis en el que se establece que la IED no tiene un impacto notable en la desigualdad de ingresos. Para Brito e Iglesias (2019), la IED tiene un impacto positivo en el crecimiento económico, pero no es claro el efecto que tiene con relación a la desigualdad de ingresos en América Latina. Concluyen que la IED no tiene gran influencia con relación a la desigualdad de ingresos, este resultado es similar al obtenido en este estudio.

Conclusiones

En la presente investigación se abordó la importancia que tiene la CE, la IED y el nivel de educación para disminuir la desigualdad de ingresos en el periodo 2000-2020. Para ello, se aplicaron pruebas y modelos econométricos de series de tiempo. Los resultados indican que las series son integradas de orden uno y que las variables están cointegradas a largo plazo. Los niveles de desigualdad se han mantenido constantes durante los últimos años, por lo que es necesario implementar políticas públicas encaminadas a disminuir la desigualdad de ingresos.

De acuerdo con los resultados obtenidos hay una relación negativa entre el nivel de escolaridad y la desigualdad de ingresos; un aumento en el nivel de escolaridad representa una disminución en la desigualdad de ingresos. Aumentar el nivel de escolaridad reducirá la brecha de ingresos entre las distintas clases sociales. Mejorar el acceso y la calidad de la educación debe ser un tema prioritario si se pretende mejorar las oportunidades de la sociedad, especialmente de la población que se encuentra rezagada. La zona geográfica influye de manera importante en la calidad y nivel de educación. En México el norte del país, la Ciudad de México (CDMX), algunos estados del occidente como, Jalisco, Querétaro, Aguascalientes, cuentan con mayor nivel educativo. Lo que se refleja en mejores oportunidades laborales.

Por otra parte, se obtuvo una relación positiva entre la CE y la desigualdad de ingresos; un incremento en la CE se asocia con un incremento en Gini. Es importante aplicar políticas encaminada a la incorporación de trabajo calificado y no calificado, para que a medida que se avanza en la complejidad económica no amplíe la brecha salarial entre los trabajadores calificados y no calificados.

En cuanto a la IED no se tuvo impacto estadísticamente significativo con relación a la variable dependiente. La influencia de la IED sobre la desigualdad de ingresos posible mente depende de otros factores

como: el sector de la industria en que se establezca y las condiciones socioeconómicas. La IED puede contribuir de manera positiva o negativa a disminuir la desigualdad dependiendo del sector en el cual se invierte, la geografía, el acceso a la educación y la capacitación. Mediante la IED se crean empleos mejor remunerados, pero si estos empleos se concentran en ciertas regiones se incrementa la desigualdad en ingresos.

Referencias

- Aali-Bujari, A. V.-M.-S. (2019). Scholing Levesl and Wage gains in Mexico. *Economics & Society*, 12(4), 74-83. <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2019/12-4/4>
- Aguayo-Téllez, E. (2004). Divergencia regional en México, 1999-2000. *Research Gate*, 23(2), 29-42. https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/241757086_Divergencia_regional_en_Mexico_1990-2000?enrichId=rgreq-ec1809fc0d4ed628e60bac279c6ea477-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzI0MTc1NzA4NjBUZoxMDY2MTU5MjM1NDQwNjdAMTQwMjQzMjYyNTgxNw%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publica
- Ángeles-Castro. (2013). Crecimiento económico y desarrollo humano en la Ciudad de México con respecto a un entorno nacional: una perspectiva dualista. *Economía, Sociedad y Territorio.*, XIII(42), 431-457. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11126608005>
- Barceinas, F. y. (2005). Convergencia regional y capital humano en México, de los años 80 al 2002. *Estudios Económicos.*, 20(2), 263-293. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59713036005>
- Becker, G. (2002). *Human Capital*. The University of Chicago Press, Ltd., London. https://doi.org/file:///C:/Users/52443/Downloads/HUMAN_CAPITAL_A_Theoretical_and_Empirica.pdf
- Becker, S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *The Journal of Political Economy* Vol., LXX(2), 9-49. <https://doi.org/http://www.nber.org/chapters/c13571>
- Botello, J. y. (2023). Inseguridad e incertidumbre política: Factores que influyen en la caída de la Inversión Directa en México. *Revista de negocios y gestión*. Puebla: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla,. https://doi.org/https://cberuk.com/cdn/conference_proceedings/2023-09-13-14-59-01-PM.pdf
- Breusch T. y Pagan, R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1911963>
- Cárdenas, G. y. (2018). Descripción de las Teorías del Desarrollo Económico y Desigualdad. *Tiempo Económico*, XIII(40), 53-64. <https://doi.org/https://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2020/01/40te3.pdf>
- Castañeda, G. (2018). Complejidad económica, estructuras productivas regionales y política industrial. *Revista de Economía mexicana. Anuario UNAM*(3), 144-206. https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/328872760_Complejidad_economica_estructuras_productivas_regionales_y_politica_industrial
- Cendejas, J. (2016). Crecimiento: Introducción y modelo de Solow-Swan. *researchgate.net/publication*, 1-22. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.19822.61764>
- Coady, D. y. (24 de febrero de 2017). *La desigualdad de ingresos y la educación: una revisión: persistencia, endogeneidad y heterogeneidad*. Obtenido de <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2017/02/22/the-imfs-work-on-inequality-bridging-research-and-reality>
- Dickey, D. y. (1979). Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of American Statistical Association*, 74(366), 427-431. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2307/2286348>

- Durbin, J. y. (1950). Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression: I. *Biometrika*, 37(3/4), 409-428. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2332391>
- El Colegio de México. (2018). *Desigualdades en México 2018*. El Colegio de México. <https://doi.org/https://desigualdades.colmex.mx/informe-desigualdades-2018.pdf>
- Engle, R. y. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1913236>
- Esposito, L. y. (2017). Desigualdad de la riqueza, entorno educativo y matrícula escolar: evidencia de México. *The Journal of Development Studies*, 54(11), 1-26. <https://doi.org/https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00220388.2017.1385768>
- Fonseca-Hernández, F. y.-A. (2023). Crecimiento económico regional en México, 1989-2020. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional.*, 33(61), 1-29. <https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/pdf/esracdr/v33n61/2395-9169-esracdr-33-61-e231319.pdf>
- German-Soto, V. R. (2020). Exposición a la globalización convergencia regional en México. *Estudios Económicos.*, 35(2), 267-295. <https://doi.org/https://doi.org/10.24201/ee.v35i2.404>
- Gómez, F. M. (2019). Complejidad económica de las zonas económicas especiales en México: Oportunidades de diversificación y sofisticación industrial. *Ensayos Revista de Economía.*, 38(1), 1-40. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29105/ensayos38.1-1>
- Gómez-Zaldivar, M. O.-C.-A. (2022). Income Inequality and economic complexity: Evidence from Mexican States. *Regional Science Policy & Practice*, 14(6), 344-364. <https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1757780223002561?via%3Dihub>
- Gujarati, D. y. (2009). *Basic econometrics*. Mc. Graw Hill.
- Hidalgo, C. y. (2009). The building blocks of economic complexity. *Center for International Development and Harvard Kennedy School, Harvard University*, 106(26), 1-6. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Huntington, S. (1968). *El orden político en las sociedades en cambio*. Paidós. <https://doi.org/https://vdoc.pub/documents/el-orden-politico-en-las-sociedades-en-cambio-1g69bdebckb8>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (02 de septiembre de 2024). *INEGI*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento Económico enfoques y modelos. Teoría del crecimiento endógeno*. Fondo Editorial PUCP. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264300521-es>
- Jordaan J., y. R.-O. (2010). Crecimiento regional en México bajo la liberalización comercial: ¿qué importancia tienen la aglomeración y la IED? *Ann Reg Sci*, [https://doi.org/10.1007/s00168-010-0406-4\(48\)](https://doi.org/10.1007/s00168-010-0406-4(48)), 179-202. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00168-010-0406-4>
- López, A. A. (2006). Crecimiento económico y desigualdad. Nuevas extensiones del proceso de Kuznets. *Estudios de Economía Aplicada*, 24(1), 221-244. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30113179009>
- López, J. y. (2016). El proceso de convergencia regional en México: un análisis de la dinámica de transición bajo heterogeneidad estatal y temporal. *Repositorio digital CIDE*(602), 1-25. <https://doi.org/https://repositorio-digital.cide.edu/handle/11651/1908>
- López, M. (20 de junio de 2022). Las desigualdades: El gran freno de México. *El Economista*. <https://doi.org/https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Las-desigualdades-El-gran-freno-de-Mexico-20220619-0008.html>

- López, M. y. (2019). Desigualdad de Oportunidades educativas en México: evidencias en la educación media superior y superior. *Laboratorio*, 29, 58-84. <https://doi.org/file:///C:/Users/52443/Downloads/5123-13458-2-PB.pdf>
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42. https://doi.org/https://web.stanford.edu/~klenow/Lucas_Mechanics.pdf
- Mendoza, J. y. (2006). Impactos regionales de las remesas en el crecimiento económico de México. *Papeles de población*, 12(50), 197-221. https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252006000400010
- Molero, L. V. (2022). Convergencia estocástica en el índice de Complejidad Económica: el caso de América Latina y el Caribe, 1995-2019. *Revista Finanzas y Política Económica*, 14(2), 313-350. <https://doi.org/https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v14.n2.2022.2>
- Moncayo, E. (2004). El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica. *Revista eure*, XXX(90), 7-26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612004009000002>
- Mühlen, H. y. (2020). The role of FDI in structural change: Evidence from Mexico. *The World Economy*, 43(3), 557-585. <https://doi.org/https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/twec.12879>
- Phillips, P. y. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2336182>
- Rios, H. y. (2013). Innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico. Evidencia regional para México. *Contaduría y administración*, 58(3), 12-37. https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422013000300002
- Rivas, S. y. (2016). Inversión Extranjera Directa y Crecimiento Económico. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 11(2), 51-75. <https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/pdf/rmef/v11n2/1665-5346-rmef-11-02-00051.pdf>
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102. <https://doi.org/http://links.jstor.org/sici?sici=0022-3808%28199010%2998%3A5%3CS71%3AETC%3E2.0.CO%3B2-8>
- Sánchez-Reaza, J. y.-P. (2002). El impacto de la liberalización comercial en disparidades regionales en México. *Crecimiento y cambio*, 33(1), 72-90. https://doi.org/https://www.academia.edu/1008585/The_Impact_of_Trade_Liberalization_on_Regional_Disparities_In_Mexico
- Sanchez-Reaza, R.-P. y. (2022). The Impact of Trade Liberalization on Regional Disparities in Mexico. *Growth and Change a journal or urban and regional policy*, 33(1), 72-90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/0017-4815.00180>
- Schultz, T. (1961). The American Economic Review. *American Economic Association*, 51(1), 1-17. <https://doi.org/https://www.jstor.org/stable/1818907>
- Shapiro, S. y. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 5(3/4), 591-611. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2333709>
- Simoes, A. e. (2011). The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development. *Scalable Integration of Analytics and Visualization*, 11(17), 39-42. <https://doi.org/https://cdn.aaai.org/ocs/ws/ws0763/3948-16759-1-PB.pdf>

- Tapia, L. y. (2016). Desigualdad educativa y desigualdad social en México. Nuevas evidencias desde las primarias generales en los estados. *Perfiles educativos.*, 38(151), 32-54. https://doi.org/http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982016000100032&lng=es&tlng=es.
- Velázquez, G. y. (2016). Innovación tecnológica: un análisis del crecimiento económico en México (2002-2012: proyección a 2018). *Análisis Económico*, XXXI(78), 145-170. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/413/41347447008.pdf>
- Wooldridge, J. (2015). *Introducción a la econometría*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Economic openness and growth: a paneldata analysis for Latin america, 1990-2020

Apertura económica y crecimiento: un análisis de datos de panel para América Latina, 1990-2020

Plinio Hernández Barriga¹
Rigoberto Rodríguez Guzmán²

Resumen

El objetivo de esta investigación es verificar la existencia de una vinculación entre el crecimiento económico y la apertura económica en nueve economías de América Latina —Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México, Perú y Paraguay— de 1990 a 2020. Al contar con una estructura de datos de panel se desarrolla un modelo econométrico bajo la técnica PMG-ARDL cuyos resultados indican que existe una vinculación positiva entre la apertura comercial y el crecimiento económico. Sin embargo, el factor trabajo y el capital humano tienen efectos más pronunciados sobre el crecimiento económico, mientras el acervo de capital y el acervo de inversión extranjera directa presentan una pobre influencia. Destaca que la apertura financiera muestra un efecto negativo sobre el crecimiento económico, aunque su importancia es la menor respecto de las variables ya mencionadas.

Palabras Clave: Crecimiento económico, Apertura comercial, Apertura financiera, América Latina

Código JEL: C33, F43, F36, O47

Abstract

the objective of this research is to verify the existence of a link between economic growth and economic openness in nine Latin American economies—Argentina, Bolivia, Brazil, Colombia, Chile, Ecuador, Mexico, Peru, and Paraguay— from 1990 to 2020. With a paneldata structure, an econometric model based on the PMGARDL technique is developed. Its results indicate a positive relationship between trade openness and economic growth. However, the labor factor and human capital have a more pronounced effects on economic growth, whereas the stock of capital and the stock of foreign direct investment exhibit a weak influence. Notably, financial openness shows a negative effect on economic growth, although its impact is the smallest among the mentioned variables.

1 Profesor e Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, plinio.hernandez@umich.mx, ORCID: 0000-0002-7585-2721, autor de correspondencia

2 Maestro en Ciencias en Negocios Internacionales, 0936243e@umich.mx, ORCID: 0009-0008-9385-0085

Key words: Economic growth, trade openness, financial openness, Latin America

JEL Code: C33, F43, F36, O47

Introduction

Since the beginnings of economic science, various authors have agreed that trade openness is beneficial for promoting economic growth. This theoretical stance has persisted, and has being intensified, in today's orthodox economics. However, since the midlast century, several economists, especially those from Latin America, entered the debate by identifying certain conditions required for the relationship to be positive; if these conditions are absent, the effects could be contrary to expectations. The theoretical debate remains active, particularly in light of empirical evidence from numerous studies, where the diversity of results prevents a definitive conclusion. Moreover, the research does not follow a single methodology, nor does it examine the same region and nor does it include homogeneous countries in the sample.

The objective of this research is to verify the existence of a link between economic growth and economic openness in nine Latin American economies—Argentina, Bolivia, Brazil, Colombia, Chile, Ecuador, Mexico, Peru, and Paraguay—from 1990 to 2020, incorporating two economic openness indicators: one measuring trade openness and another representing financial openness, adding other control variables referring to the factors of production: capital and labor.

Delving into the relationship between economic openness and growth in Latin America is a pertinent issue because the region has shown poor performance in its integration into the global economy. Latin America still largely depends on primarygood exports, while its manufactured export products often contain a high share of imported inputs, alongside weak capitalgoods production and, above all, limited scientific and technological development.

The present work consists of five sections. The first provides a historical review of the study variables—growth and economic openness—showing that the years of lowest economic growth in the Latin American region coincide with periods of economic opening, which consolidated during the 1990s. The second section offers a brief overview of seminal works that have addressed the phenomenon of economic growth and the role of foreign trade. The third section presents an exposition of various studies that have empirically examined the topic using different methodologies across diverse economic regions, whose results are inconclusive. The fourth section develops a paneldata econometric model using the PMGARDL technique. The fifth section analyses the obtained results, observing a positive link between the study variables, although other variables assume greater relevance regarding their importance in promoting economic growth. Finally, the conclusions of the work are presented.

Trade openness and economic growth in Latin America

At the end of World War II, Latin American economies implemented a regional development model known as Import Substitution Industrialization (ISI). This model sought industrialization in three stages that could be pursued by filling the void left by manufactured products coming from the major industrial centers of the time, which could be replaced by locally produced goods.

The theoretical framework of the ISI model was based on proposals made by ECLAC, particularly by Prebisch (1949), who attributed differences in development between the center and the periphery countries to a technical progress gap which could be reduced through active state participation in the economy, fostering development and the promotion of a national industry. From these arguments, policies were implemented by governments throughout the region, reforming national laws in line with the growth oriented guidance of ECLAC (Hounie et al., 1999).

Rangel and Garmendia (2012) consider that this state driven growth period can be divided into two phases, 1950-1964 and 1965-1982. The first phase was characterized by strategies that promoted market integration, high economic growth rates, and a state guided growth model. The second phase was distinguished by protectionist policies and external financing.

The 1980s marked the end of the ISI model due to a set of worldwide events that affected the region, particularly its external debt. The oil shock induced by OPEC nations in 1973 caused a substantial rise in oil prices, bringing about a period of strong inflationary pressures that affected many countries, especially those in Latin America (Toscano, 2006). Economic crises in the 1970s were mitigated through external credits; however, the persistent trade deficits of Latin American nations, combined with the collapse of the Bretton Woods system, which implied a loss of exchange rate stability, along with a tightening U.S. monetary policy and the subsequent increase in global interest rates, triggered a debt crisis. Mexico declared a payment moratorium in 1982, a situation later replicated across the region.

The debt crisis gave way to deep changes in Latin America's development models, which were supplanted by a neoliberal economic model based on a set of policy recommendations dictated by the so called Washington Consensus. These recommendations led to reforms aimed at greater monetary and fiscal discipline, significantly reducing the size of government in the economy, increasing trade and financial openness, and fostering growing market integration agreements (Beteta & MorenoBrid, 2012).

Table 1

Average real percapita GDP growth rates in Latin America from 1960 to 2020

Period	1960- 1964	1965- 1969	1970- 1974	1975- 1979	1980- 1984	1985- 1989	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	2005- 2009	2010- 2014	2015- 2020
Argentina	0.7%	3.9%	2.1%	0.5%	-1.2%	-2.4%	4.3%	1%	-0.7%	3.7%	1.9%	-2.8%
Bolivia	2.5%	4.1%	3.1%	1.5%	-3.8%	-1.1%	1.9%	1.8%	0.8%	2.8%	3.6%	0.3%
Brazil	1.8%	3.6%	8.5%	3.9%	-0.6%	2.3%	-0.3%	0.5%	1.8%	2.5%	2.4%	-1.8%
Chile	2.3%	2.8%	-1%	1.9%	-0.8%	4.9%	5.0%	3.9%	3.4%	2.8%	3.6%	-0.5%
Colombia	1.7%	2.0%	4%	2.7%	0.2%	2.2%	2.3%	-0.3%	1.7%	3.2%	3.9%	-0.4%
Ecuador	1.9%	-1%	5.6%	3%	-0.1%	0.3%	0.9%	-0.7%	2.2%	2.0%	3.5%	-2.5%
Mexico	4.1%	3.1%	3.3%	3.6%	1.0%	-0.8%	2.1%	1.4%	0.5%	-0.4%	1.9%	-0.8%
Paraguay	2.0%	2.5%	4.1%	7.1%	0.9%	3.0%	1.3%	.01%	-0.8%	2.2%	4.2%	1.0%
Peru	4%	1.4%	2.5%	-1.1%	-1.5%	-2.3%	0.8%	1.7%	2.3%	5.6%	4.8%	-0.7%
Uruguay	-0.3%	0.6%	0.5%	4%	-3.3%	3.5%	3.6%	2.3%	-1.6%	5.7%	4.5%	-0.6%
Mean	2.1%	2.4%	3.3%	2.7%	-0.9%	0.9%	2.2%	1.1%	0.9%	3.0%	3.4%	-0.9%

Source: World Bank.

Table 1 shows the per-capita GDP growth rates experienced by some Latin American economies. It is evident that, in the periods preceding the 1980s—i.e., the ISI era—the growth rates were generally higher compared with the later neoliberal period driven by the Washington Consensus.

The 1990s brought important changes to the productive structure of Latin America. Most countries, such as Colombia and Peru, tended to focus production on primary goods; other nations fostered exports through foreign direct investment via *maquiladoras*, as in the case of Mexico, while Chile implemented policies that strengthened its industry, allowing that sector to gain momentum with trade openness (Beteta & MorenoBrid, 2012).

Table 2

Trade openness in Latin America from 1960 to 2020

Period	1960-1964	1965-1969	1970-1974	1975-1979	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2020
Argentina	13%	11%	12%	14%	13%	16%	15%	21%	33%	39%	31%	28%
Bolivia	41%	46%	51%	55%	50%	44%	48%	49%	49%	73%	81%	49%
Brazil	13%	12%	16%	16%	19%	16%	17%	17%	27%	25%	24%	27%
Chile	26%	27%	28%	45%	44%	55%	56%	54%	64%	73%	67%	57%
Colombia	26%	23%	27%	29%	26%	29%	34%	35%	34%	37%	37%	36%
Ecuador	19%	21%	30%	34%	32%	38%	44%	45%	51%	59%	60%	43%
Mexico	18%	16%	17%	20%	24%	32%	33%	49%	50%	56%	63%	76%
Paraguay	40%	35%	30%	37%	42%	32%	28%	32%	37%	52%	51%	46%
Peru	15%	29%	29%	36%	32%	72%	10%	99%	78%	80%	75%	69%
Uruguay	26%	27%	26%	39%	39%	43%	39%	36%	45%	59%	51%	47%
Mean	24%	25%	27%	32%	32%	38%	42%	44%	47%	55%	54%	48%

Source: World Bank.

Table 2 displays the trade openness index, defined as the sum of total imports and exports over GDP. It can be observed that Latin America underwent a process of trade openness primarily starting in the 1980s, coinciding with the onset of the neoliberal economic model in the region, during which most countries joined the GATT and already had bilateral and multilateral trade agreements.

Foreign trade in Latin America has shown a constant increase, whereas the region's economic growth has not expanded proportionally, exhibiting significant variability, particularly due to the economic and financial crises that countries have suffered after implementing the Washington Consensus recommendations, which paradoxically were intended to promote macroeconomic stability and sustained growth (Rangel & Garmendia, 2012). Although the causes of this phenomenon may be multiple, there remains an unresolved debt concerning economic growth in Latin America following the implementation of openness reforms after the failure of the ISI model.

Economic growth and trade openness, theoretical elements

The study of economic growth and its determinants gave rise to economic science roughly 250 years ago. Adam Smith (1776), recognized as the father of economics, argued that a nation's wealth resulted from productivity, which was determined by the division of labor. The most important limitation to productivity, and the resulting generated wealth, was market size. Consequently, Smith supported trade openness, whose purpose was to expand markets and thereby increase productivity and wealth.

Another classical author, David Ricardo (1814), considered that a nation's wealth rested on its ability to increase production through better resource allocation. However, economic expansion could be limited by a growing accumulation of wealth by the rent seeking class. In this sense, foreign trade, along with tax policy, would be mechanisms to broaden growth possibilities, provided that trade was based on comparative advantage.

While the classical school regarded foreign trade as fundamental to growth—analyzing the problem from supply and demand—the neoclassical authors studied economic growth mainly from the supply side, emphasizing the employment of productive factors.

A representative neoclassical economic growth model is Solow's (1957), built on three assumptions: (1) production exhibits constant returns to scale; (2) marginal products of factors display diminishing returns; and (3) the economic agent saves only a portion of income. According to Solow, capital per worker rises as long as gross investment exceeds depreciation. Assuming a given level of technology, economic growth is limited by population expansion. Capital accumulation per worker reduces its marginal productivity, and when the growth rate of capital per worker is zero, the economy reaches a steady state equilibrium. Hence, economic growth is exogenously determined by population growth and technological progress.

Following neoclassical thought, the 1980s introduced endogenous growth models, where the generation of ideas and knowledge allowed economic growth beyond the steady state, placing human capital at the core of prosperity because advances in technology and innovation raise labour productivity per unit of capital. Romer (1986) proposed that human capital development would generate increasing returns to scale, adding that externalities from new investments would produce new knowledge applied to work and further production stimulus. Lucas (1988) explained that economic advancement would stem from accumulated human capital through better schooling and learning by doing.

Continuing the neoclassical perspective, Rebelo (1991) emphasized that heterogeneity in growth rates among economies resulted from differing public policies. Endogenous growth depends on R&D intensity, innovation impacts and knowledge spillovers; therefore, growth could be fostered by lowering income taxes or providing R&D subsidies that raise accumulated knowledge, benefiting the whole economy.

Conversely, in the 1930s, Keynes (1936) highlighted demand's role in determining production and growth. In this view, foreign trade could play a positive or negative role in effective demand, depending on whether a country runs a trade surplus or deficit.

Building on Keynesian principles, Harrod (1939) and Domar (1947) developed a demand driven growth model. They posited that sustained growth depended on the relationship among the saving rate, capital efficiency, and depreciation rate. If the saving-investment ratio relative to capital efficiency exceeded depreciation, the economy would grow; otherwise, it would contract. When net investment exactly covers depreciation, the economy attains a constant growth rate (steady state). Though growth is exogenously determined—as in Solow—the increase in capital efficiency can propel production beyond the steady state.

An alternative approach is offered by Kaldor (1957), who proposed a longrun growth model based on empirical laws applicable to industrialized economies. Kaldor argued that the profit share of income remains relatively constant because the marginal product of capital does not decline as rapidly as the diminishing returns theory suggests. Consequently, the capitaloutput ratio stays roughly stable over the long term, implying that net investment needed to sustain a given growth rate is also approximately constant. Under these conditions, income distribution between capital and labor tends to remain stable, allowing the saving rate to be treated as invariant. Moreover, the growth rate of the economically active population is predictable. Thus, economic growth depends on capital accumulation and technological development financed by internal saving, although foreign direct investment, technology transfer, and education—by raising labor productivity—can also play important roles.

From a Latin American perspective, Prebisch (1949) developed a structuralist model focused on non-industrialized economies, emphasizing the importance of terms of trade for economic growth. Prebisch argued that peripheral economies depended on primarygood exports, whose relative prices tended to fall over the long run due to asymmetrical market power between primary producers and manufacturers; the former face more elastic demand than the latter. Consequently, percapita income in peripheral countries grew more slowly than in central ones. Given the productivity differences between the primary and secondary sectors, economic development must proceed through expansion and modernization of the latter, reducing dependence on the former. Achieving this requires structural transformation driven by active state involvement via oriented industrial policy and supportive macroeconomic policy.

Strongly influenced by Prebisch, Thirlwall (1979) proposed a longrun growth model constrained by the balance of payments, emphasizing aggregate demand over factorsupply considerations. Thirlwall asserted that an economy must finance imports through exports, capital flows or international reserves. When a trade deficit becomes unsustainable, internal demand falls, curtailing growth. According to his formulation, economic growth is determined by the product of export income elasticity and worldwide growth rate divided by the import coefficient (marginal propensity to import). Therefore, sustaining growth requires structural change to shift the productive structure toward goods with higher export income elasticity and to reduce the marginal propensity to import via importsubstitution policies.

The growth theories reviewed, all of them seminal works, indicate that trade openness can have positive effects on economic growth, but these outcomes are conditioned by specific circumstances; thus, openness does not automatically guarantee a positive link with economic growth in every case, especially for nonindustrialized economies.

Economic growth and trade openness, empirical analyses

This section reviews a selection of empirical studies examining the link between trade openness and economic growth. Most conclude a positive relationship, yet they draw important distinctions regarding result interpretation.

Molero et al. (2020), Gerunov (2016), Ulaşan (2015) and Yanikkaya (2003) analyze the relationship across a broad set of countries. Molero et al. (2020) find a positive correlation with growth, but causality tests indicate that openness is only a minor component of growth. Gerunov (2016) generally finds a positive link between exports and growth, yet reports ambiguous effects for tariffs and foreign direct investment. Ulaşan

(2015) concludes that various openness measures used do not show a robust, significant association with growth. Yanikkaya (2003) employs several openness metrics and does not find strong evidence of a link, though she identifies a favorable impact of trade barriers for developing economies.

Silajdzic & Mehic (2018), Iyke (2017) and FetahiVehapi et al. (2015) provide evidence of a positive relationship between GDP growth and trade openness in Central and Eastern European economies. Silajdzic & Mehic (2018) examine imports and exports jointly and individually, obtaining consistent results. Iyke (2017) introduces an alternative openness measure capturing a country's participation in global trade networks. FetahiVehapi et al. (2015) find that openness effects depend on initial economic size, domestic investment and foreign direct investment.

Udeagha & Ngepah (2021), Mbogela (2019) and Zohonogo (2017) study the openness-growth link in Africa. Udeagha & Ngepah (2021) use a nonlinear specification for South Africa, showing a positive short-run but negative long-run effect. Mbogela (2019) finds a positive relationship across 49 economies, yet openness is less significant compared with gross capital formation and foreign direct investment. Zohonogo (2017) observes a nonlinear effect in Sub-Saharan Africa, with a threshold beyond which the impact turns negative.

Nguyen & Bui (2021) examine ASEAN6 countries, identifying a positive relationship with two thresholds; beyond the thresholds the effect weakens but remains positive. Kong et al. (2021) investigate openness and quality growth in China, finding a strong relationship but regionally heterogeneous with thresholds and nonlinearities.

Zeren & Ari (2013) analyze causality between openness and growth in the G7, finding bidirectional causality that supports the endogenous growth hypothesis.

For Latin America specifically, Cruz et al. (2018) detect opposite short-run and long-run effects of economic openness on growth, including foreign direct investment as a control variable. They find positive effects for the full sample of countries but negative effects for those with high growth rates, and also overall negative effects of foreign direct investment on economic growth for both groups.

These studies demonstrate a lack of consensus on the openness-growth nexus; the relationship can be positive, negative, or change after a threshold. Empirical work typically includes additional control variables such as gross capital formation, foreign direct investment and human capital.

Econometric model

This section presents an econometric analysis to verify the relationship between growth and economic openness for a set of nine Latin American economies: Argentina, Bolivia, Brazil, Ecuador, Colombia, Chile, Mexico, Paraguay, and Peru, covering 1990–2020. These countries were chosen based on data availability for the selected variables.

Because multiple countries are involved, the dataset forms a panel, which is analyzed using the Pooled Mean Group (PMG) Autoregressive Distributed Lag (ARDL) technique. PMGARDL yields identical, consistent and efficient long-run coefficients without imposing homogeneous short-run parameters. Incorporating lag structures for regressors and the dependent variable reduces bias and ensures that regression residuals are not serially correlated, addressing endogeneity concerns. The model, proposed by Pesaran et al. (1999), can be expressed as follows:

$$\Delta y_{it} = \phi_i y_{i,t-1} - \beta' x_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{ij} \Delta x_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

The methodological process began by testing crosssectional independence for both dependent and explanatory variables, employing Pesaran's CD test (2004). Although originally designed for residuals from individual regressions, the test was applied here to all variables.

Next, the Im, Pesaran & Shin (2003) and Pesaran (2007) unit root tests were applied to assess the integration order of each series. After establishing the series integration order, the final model specification was set and diagnostic tests were performed.

The study period (1990-2020) captures a phase when the economies under analysis had already abandoned import substitution projects and had adopted a neoliberal model guided by the Washington Consensus.

Data:

- a) Dependent variable (GDP): real gross domestic product in constant dollars (GDP).
- b) Trade openness (OP): (Exports + Imports) / GDP.
- c) Labor (L): employed population.
- d) Capital stock (K): constructed via perpetual inventory method with 5 % depreciation.
- e) Average years of schooling (E): proxy for human capital.
- f) Capital flows (CF): proxy for financial openness.
- g) Foreign direct investment stock (FDI).

Data were sourced from the World Bank, UNDP, and UNCTAD, then transformed into indices for comparability.

Crosssectional dependence tests indicate dependence among all variables except financial openness. These results suggest the use of secondgeneration unitroot tests over firstgeneration ones, since the former assume independence across crosssectional units while the latter do not. Nevertheless, both tests are applied for the data analysis (see table 3).

Table 3

Pesaran's crosssectional dependence tests

Variable	CD-statistic
GDP	32.33***
OP	10.99***
L	32.35***
K	32.58***
E	31.38***
CF	-1.581
IED	30.33***

Source: Own preparation using EViews 12 software

Unitroot tests (IPS) show that all variables—except financial openness—are integrated of order 1 at the 99 % confidence level. CIPS results are analogous, with labor being stationary at level at the 90 %

confidence level. The evidence that the series are nonstationary allows for cointegration analysis; moreover, the PMGARDL technique enables this type of analysis when the series have different orders of integration. Table 4 (see below) summarize these findings.

Table 4

Unit root tests				
Variable	IPS-statistic		CIPS-statistic	
	Level	First differences	Level	First differences
GDP	0.6181	0.0430**	-1.8610	-3.8330***
OP	-0.0138	-7.7742***	-1.7984	-5.0069***
L	0.6957	-5.5925***	-2.2786*	-4.6322***
K	1.7993	0.0451**	-0.6756	-2.4873**
E	4.5818	-6.2212***	-1.1643	-4.6090***
CF	-3.7604***	-13.175***	-2.1227*	-3.3508***
IED	4.8836	-4.8516***	-2.1067	-4.3972***

Note: *, ** and *** indicate significance at the 90%, 95%, and 99% levels, respectively

Source: Own preparation using EViews 12 software

Table 5 (below) presents the long-run estimated coefficients. Lag selection based on the Akaike Information Criterion yielded one lag for the dependent variable and two lags for explanatory variables.

Table 5

Longrun equation of the PMGARDL model	
Dependent variable GDP	
Variable	Coefficient
OP	0.2506 ***
L	0.4624***
K	0.1106***
E	0.4158**
CF	-0.0080***
IED	0.0335***
Jarque-Bera test (Prob)	0.3706

Source: Own preparation using EViews 12 software

In general, the econometric model is valid insofar as the coefficients are statistically significant, at least at the 95 % confidence level, and the assumption of normality of the residuals has been confirmed using the JarqueBera test.

Results analysis

The coefficient on trade openness is 0.2506, indicating that, holding everything else constant, a higher degree of openness is associated with a higher level of economic growth. However, the relationship is less than proportional: a onepercent increase in openness raises economic growth by 0.2506 percentage points.

While these results support a positive link between openness and growth, the variable exerting the greatest impact is labor, followed by average schooling (human capital). A onepercent increase in labor raises growth by 0.4624 percentage points, and a onepercent increase in schooling raises it by 0.4158 percentage points. By contrast, the coefficients related to the capital stock and the stock of foreign direct investment exhibit a smaller impact than trade openness. A onepercent increase in capital stock and in foreign direct investment generates growth of 0.1106 and 0.0335 percentage points, respectively. Finally, it is noticeable that the coefficient of financial openness is negative, albeit marginal.

The results obtained differ from those reported by Cruz et al. (2018) for the LatinAmerican case. For the sample of countries, the study period, the linear specification and the method applied, we find that trade openness does have a positive effect on the countries' economic growth. However, financial openness shows negative effects, which can be explained by the financial crises the region has experienced, particularly in the 1990s and 2000s (Frenkel, 2003). Those crises have had catastrophic consequences, even when the regression coefficient is very small and may be outweighed by the positive weight of trade openness.

Moreover, the growth of LatinAmerican economies is mainly linked to the employment of labor and to education levels, which can be taken as evidence of the human capital importance, whereas the contribution of capital and foreign direct investment is far lower. These results may indicate a lack of significant technological progress accompanying each addition of new capital to production, while foreign direct investment does not seem to generate the so-called technology spillovers that are often cited as its benefit.

Trade alone does not promote economic growth in Latin América, therefore, it is necessary to facilitate entrepreneurs with capital to create new technologies through financing and clusters developments, enabling the production of goods with high international demand and exploiting the initial benefits they provide. It should be emphasized that this must be accompanied by incentives for the workforce to receive continuous training, together with everhigher educational levels, allowing the gap in productivity among the LatinAmerican population to be closed.

Conclusions

This study finds evidence of a positive link between trade openness and economic growth in Latin America; however, the connection between the two variables is a matter that must be examined continuously, incorporating different regions and periods, as well as various specifications—linear, nonlinear, thresholds, etc.—and different econometric methodologies, in order to strive for a consensus. Further investigation is needed into the behavior of trade openness, including the role of institutions and public policy through fiscal, monetary and commercial policies. Understanding the mechanism that enables a nation to achieve sustained longterm growth is the ultimate goal of economic science.

A richer body of research on the topic will provide more information for public policy makers, who, in seeking to foster economic growth, must decide whether to encourage or restrict foreign trade, to close or open capital accounts and whether to promote or prevent foreign direct investment.

From our perspective, there is a global consensus on the importance of education in human capital. Here, public policy cannot falter in its fundamental role of promoting education, as it is the foundation of national development and its effects on production are evident.

References

- Beteta, H., & Moreno-Brid, J. C. (2012). El desarrollo en las ideas de la CEPAL. *Economía UNAM*, 9, 15.
- Cruz, M., Mendoza, A., & Pico, B. (2018). Inversión extranjera directa, apertura y crecimiento económicos en América Latina. *Contaduría y Administración*, 64(1), 81.
- David Ricardo (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation* [Principios de economía política y tributación, FCE, México, 1998]
- Domar, E. D. (1947). Expansion and Employment. *The American Economic Review*, 37(2), 34-55.
- Fetahi-Vehapi, M., Sadiku, L., & Petkovski, M. (2015). Empirical Analysis of the Effects of Trade Openness on Economic Growth: An Evidence for South East European Countries. *Procedia Economics and Finance*, 19, 17-26.
- Frenkel, R. (2003). Globalización y Crisis Financieras en América Latina. *Brazilian Journal of Political Economy*, 23(3), 437-455.
- Gerunov, A. (2014). Openness and Growth: An Empirical Investigation on a Panel of Countries over the Period 1999-2009. *Proceedings of the Faculty of Economics and Business Administration*, 12(13), 107-125.
- Harrod, R. F. (1939). An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33
- Hounie, A., Pittaluga, L., & Porcile, G. (1999). La CEPAL y las nuevas teorías del crecimiento. *Revista de la CEPAL*, 68 (7-33).
- Im, K. S., Pesaran M. H., Shin Y. (2003) Testing for unit roots in heterogeneous panels, *Journal of Econometrics*, Volume 115, Issue 1, 53-74
- Ilye, B. N. (2017). Does Trade Openness Matter for Economic Growth in the CEE Countries? *Review of Economic Perspectives*, 17(1), 3-24.
- Kaldor, N. (1957). A model of economic growth. *The Economic Journal*, 67(236), 591-624.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Macmillan Cambridge University Press.
- Kong, Q., Peng, D., Ni, Y., Jiang, X., & Wang, Z. (2021). Trade openness and economic growth quality of China: Empirical analysis using ARDL model. *Finance Research Letters*, 38, 101488.
- Lucas, R. E. (1988). On The Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1988), 3-42.
- Mbogela, C. S. (2019). An Empirical Examination on Trade Openness and Economic Growth Nexus in Africa. *Asian Journal of Economics and Empirical Research*, 6(1), 1-15.
- Molero, L; Anchundia, J; Patiño, R; Escobar, Y. (2020). Crecimiento económico y apertura comercial: Teoría, datos y evidencia (1960- 2017). *Revista de Ciencias Sociales*, 26(4), 476-496.
- Moreno-Brid, J. C., & Pérez, E. (2003). Liberalización comercial y crecimiento económico en Centroamérica. *Revista de la CEPAL*.
- Nguyen, M.-L. T., & Bui, T. N. (2021). Trade Openness and Economic Growth: A Study on Asean-6. *Economies*, 9(3), 113

- Pesaran, M. H. (1998). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. En S. Strøm (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (pp. 371–413). Cambridge University Press.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265–312.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. University of Cambridge, Faculty of Economics, Cambridge Working Papers in Economics No. 0435.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621–634.
- Prebisch, R. (1949). El desarrollo económico de la América Latina y sus principales problemas, Comisión Económica para América Latina.
- Rangel, R. M., & Garmendia, E. S. R. (2012). El Consenso de Washington: La instauración de las políticas neoliberales en América Latina. *Politica y Cultura*, 37, 35–64.
- Rebelo, S. (1991). Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500–521.
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Silajdzic, S., & Mehic, E. (2018). Trade Openness and Economic Growth: Empirical Evidence from Transition Economies. En V. Bobek (Ed.), *Trade and Global Market*. InTech.
- Smith, A. (1876) *An Inquiry into the Nature and Causes of The Wealth of Nation* [Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. Fondo de Cultura Económica, México, 1997]
- Solow R. M. (1957). *Technical Change and the Aggregate Production Function*, *The Review of Economics and Statistics*, 39 (312-320).
- Thirlwall, A. P. (1979). The balance of payments constrain as an explnation of international growth rate differences. *PLS Quarterly Review*, 64 (259), 429-438.
- Toscano, Ó. M. (2006). Las Teorías del Desarrollo Económico: Algunos postulados y enseñanzas. *Apuntes del CENES*, 26(42), 49–74.
- Udeagha, M. C., & Ngepah, N. (2021). The asymmetric effect of trade openness on economic growth in South Africa: A nonlinear ARDL approach. *Economic Change and Restructuring*, 54(2), 491–540.
- Ulaşan, B. (2015). Trade openness and economic growth: Panel evidence. *Applied Economics Letters*, 22(2), 163–167.
- Yanikkaya, H. (2003). Trade openness and economic growth: A cross-country empirical investigation. *Journal of Development Economics*, 72(1), 57–89.
- Zahonogo, P. (2017). Trade and economic growth in developing countries: Evidence from sub-Saharan Africa. *Journal of African Trade*, 3(1–2), 41.
- Zeren, F., & Ari, A. (2013). Trade Openness and Economic Growth: A Panel Causality Test. *International Journal of Business and Social Sciencem*, 4(9), 8.

Crecimiento económico, competitividad y tecnología y su incidencia en el deterioro ambiental. Un estudio econométrico para América Latina

Economic growth, competitiveness and technology and their impact on environmental degradation. An econometric study for Latin America

Daniela Valenzuela-Carreño¹
César Lenin Navarro-Chávez²

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los factores determinantes de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en los países de América Latina, durante el periodo 1990-2019. Se realiza un especial énfasis en el crecimiento económico, la competitividad y el cambio tecnológico para revisar su incidencia en el deterioro ambiental. El propósito central es identificar si estas variables contribuyen con la sostenibilidad ambiental, o, por el contrario, si intensifican las emisiones de CO₂.

La metodología instrumentada se basa en técnicas de datos de panel de segunda generación, considerando que existe dependencia transversal en las secciones cruzadas. Las pruebas previas al proceso de estimación incluyen la estacionariedad (prueba de raíz unitaria) y la cointegración. Los resultados muestran que las variables son estacionarias en su primera diferencia, y se relacionan en el largo plazo. Se estimó el modelo *Pooled Mean Group* (PMG) propuesto por Pesaran *et al.*, (1999), lo que permite tener coeficientes de corto y largo plazo, así como un mecanismo de velocidad de ajuste (corrección de error).

Dentro de los resultados observados se encuentra que, en el corto plazo, el PIB y la competitividad son los principales emisores de CO₂, mientras que, el cambio tecnológico reduce estas emisiones. En el largo plazo, la tecnología es la variable que tiene mayor incidencia sobre la variable dependiente (reduce las emisiones de CO₂). Mientras que, la competitividad y el PIB, si bien aumentan las emisiones de CO₂ su elasticidad es menor respecto al corto plazo.

Palabras clave: Crecimiento económico, competitividad, cambio tecnológico, emisiones de CO₂, datos panel PMG, América Latina

Clasificación JEL: C33, F43, O33, Q53, Q56

¹ Maestra en Políticas Públicas, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, [daniela.valenzuela@umich.mx] [ORCID: 0009-0001-1435-8236].

² Doctor en Ciencias con Especialidad en Ciencias Administrativas. Profesor investigador, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, [cesar.navarro@umich.mx] [ORCID: 0000-0002-4465-8117].

Abstract

This paper analyzes the determinants of carbon dioxide (CO₂) emissions in Latin American countries over the period 1990–2019, with particular emphasis on the impact of economic growth, competitiveness, and technological change in environmental degradation. The central aim is to assess whether these factors contribute to environmental sustainability or, conversely, intensify CO₂ emissions. The empirical strategy relies on second-generation panel data techniques, acknowledging the presence of cross-sectional dependence among countries. Preliminary tests for stationarity and cointegration indicate that the variables are stationary in first differences and share a long-run relationship. The Pooled Mean Group (PMG) estimator proposed by Pesaran *et al.*, (1999) is employed, allowing the identification of both short- and long-run coefficients, as well as the speed of adjustment through the error-correction mechanism. The evidence suggests that, in the short run, GDP and competitiveness are the main drivers of CO₂ emissions, whereas technological change helps reduce them. In the long run, technological progress exerts the strongest mitigating effect on emissions, while GDP and competitiveness continue to increase CO₂ emissions, though with lower elasticities compared with the short-run effects.

Keywords: Economic growth, competitiveness, technological change, CO₂ emissions, PMG panel data, Latin America

JEL Classification: C33, F43, O33, Q53, Q56

1. Introducción

La ciencia económica clásica y neoclásica tienen como principal objetivo determinar los factores que inciden en el crecimiento de las economías, distintos aportes pusieron de manifiesto la importancia de los factores de la producción como el trabajo y el capital (Cobb y Douglas, 1928). Más adelante, los teóricos determinaron que sería el cambio tecnológico el que incentivaría el avance de las economías en el largo plazo, ya sea desde una perspectiva exógena (Solow, 1956; Swan, 1956), o con elementos endógenos como el desarrollo del capital humano, las innovaciones e inclusive, la eficiencia del sector público (Lucas, 1988; Rebelo, 1991; Romer, 1986).

Los aportes teóricos antes mencionados, no consideran elementos asociados con el deterioro ambiental. Actualmente, el planeta tiene tres crisis: la climática, por contaminación de residuos y la pérdida de biodiversidad (Yaniz, 2024). De ahí la importancia de identificar el papel del avance económico en relación con el rezago ambiental.

El objetivo del presente trabajo es identificar los efectos del avance económico sobre el desempeño ambiental, particularmente de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Se instrumenta para esto, un modelo econométrico de datos panel de segunda generación, a través del estimador Pooled Mean Group (PMG) (Pesaran *et al.*, 1999). Se identificará el papel del crecimiento económico, la competitividad y el cambio tecnológico en el crecimiento de las emisiones de dióxido de carbono para catorce economías latinoamericanas durante el periodo 1990-2019.

La hipótesis a comprobar es que el crecimiento económico -medido a través del Producto Interno Bruto (PIB)- y la competitividad inciden de manera directa en las emisiones de dióxido de carbono, mientras

que, el cambio tecnológico es un factor que puede revertir los procesos contaminantes, por lo que, esta variable tendría una relación inversa con el deterioro ambiental.

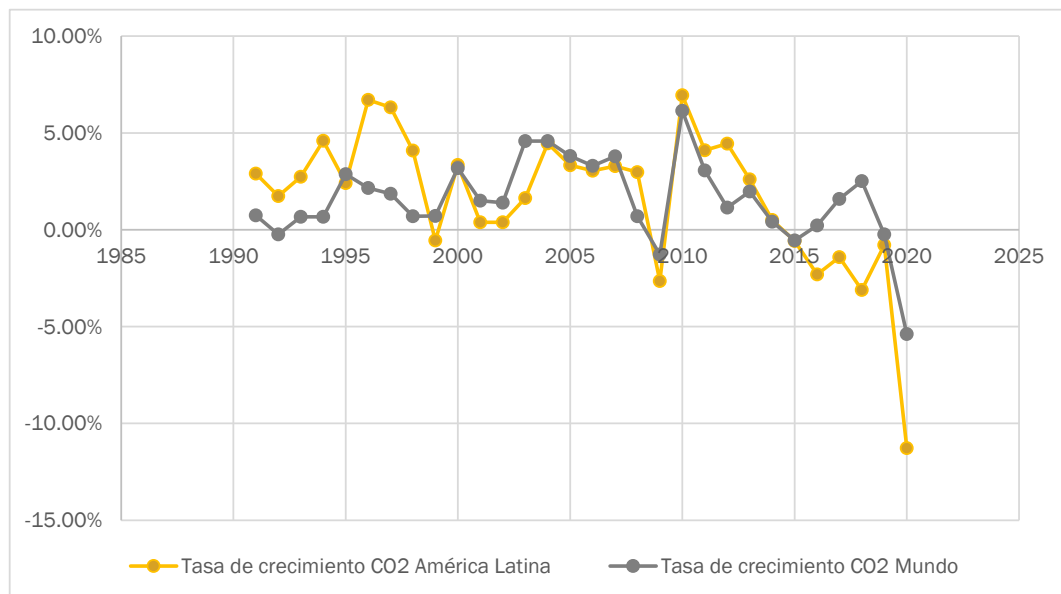
En el trabajo considera en primera instancia la introducción. En el segundo apartado, se aborda la evidencia empírica en materia de deterioro ambiental. En el tercero, se tienen los referentes teóricos asociados con el crecimiento económico, la competitividad, el cambio tecnológico y su vinculación con el deterioro ambiental. En el cuarto, se presentan los aspectos metodológicos, orientados éstos hacia el modelo econométrico a instrumentar. En el quinto apartado, se encuentran los resultados. Y, finalmente, se exponen las principales conclusiones del trabajo.

2. Deterioro ambiental. Evidencia empírica

La evidencia empírica muestra que el deterioro ambiental medido a través de la tasa de crecimiento de las emisiones de CO_2^3 , fue mayor en América Latina en comparación con el mundo. Durante el periodo 1990-2020, a nivel mundial se tuvo una tasa de crecimiento del 1.55%, mientras que, en la región latinoamericana esta tasa se situó en el 1.68% (ver figura 1).

Figura 1.

Tasa de crecimiento de las emisiones de CO_2 en América Latina y el mundo 1990-2020.



Fuente: Elaboración propia con base en el Banco Mundial (2024).

La región latinoamericana cuenta con un alto grado de contaminación que se traduce en deterioro ambiental por algunos elementos estructurales que López y Figueroa (2016), identifican como fallos en la

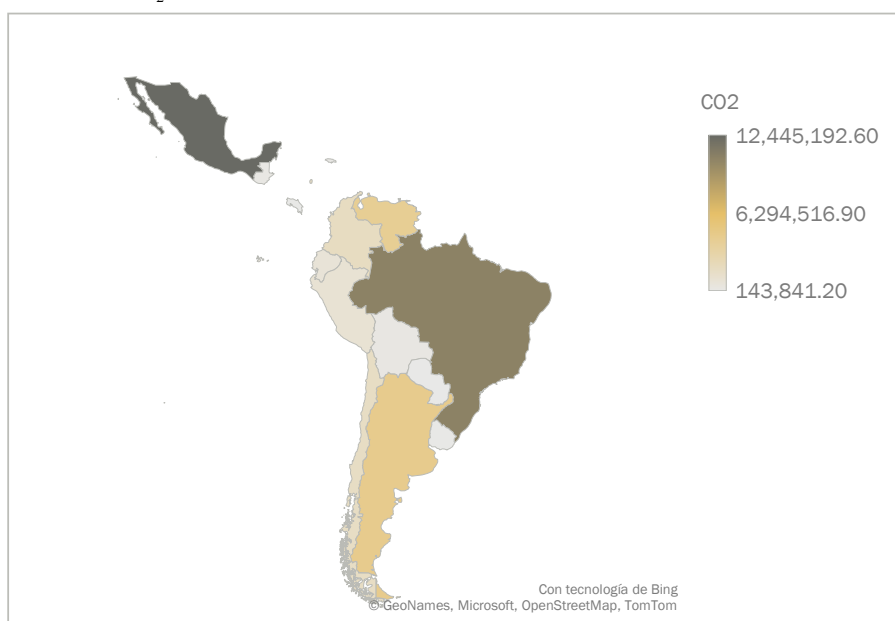
³ Las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), son aquellas que provienen de la quema de fósiles, consumo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, así como la quema de gas (Banco Mundial, 2024).

política fiscal, lo cual incide directamente en una falta de crecimiento sostenible en los países latinoamericanos. Para estos autores, existen limitantes desde el mercado crediticio que incentiven la creación de empresas que sean ambientalmente sostenibles. Otro elemento, es la expansión de industrias intensivas en mano de obra. Y, por último, un sistema tributario que incentiva la inversión en empresas tradicionales, las cuales tienen la característica de ser ambientalmente contaminantes.

En un análisis más particular, es posible visualizar el desempeño de las economías latinoamericanas por lo que se refiere a las emisiones de CO_2 . En la figura 2, se tienen los datos acumulados de estas emisiones durante el periodo 1990-2019. México lidera la lista, el segundo lugar fue para Brasil con más de diez millones de kilotoneladas (kt), seguido de Argentina con una aportación de 4.5 millones de kt.

Figura 2.

Total, de emisiones de CO_2 , expresado en kilotoneladas para catorce economías latinoamericanas, 1990-2020.

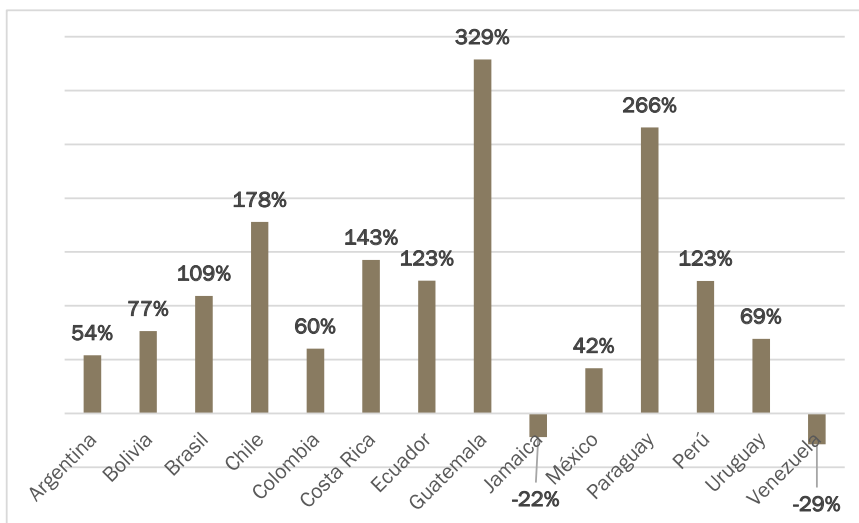


Fuente: Elaboración propia con base en el Banco Mundial (2024).

A través de la tasa de crecimiento de las emisiones de CO_2 , es posible observar el comportamiento de algunas economías que, en términos absolutos no representan un gran avance en comparación con países más desarrollados, tienen tasas de emisiones superiores, es el caso de Guatemala con un aumento del 329%, Paraguay con 266%, Chile con el 178%. Se tienen excepciones con tasas negativas como es el caso de Jamaica y Venezuela (véase figura 3).

Figura 3.

Tasa de crecimiento de las emisiones de CO₂ en catorce economías latinoamericanas, 1990-2020.



Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial (2024).

3. Referentes teóricos

Los referentes teóricos que se consideran aquí, se orientan en tres direcciones. La primera, crecimiento económico y emisiones de CO₂. La segunda, competitividad y emisiones de CO₂. Y, la tercera, cambio tecnológico y emisiones de CO₂.

3.1. Crecimiento económico y emisiones de CO₂

El primer grupo de referentes teóricos que se consideran en la presente investigación son los trabajos que asocian directamente al crecimiento económico con el deterioro ambiental, si bien desde los aportes de Cobb y Douglas (1928) se vislumbraba la importancia de contar con indicadores que integraran al factor tierra en la función de producción, sería hasta el análisis de Kuznets (1955) donde indirectamente se asociarían con elementos medio ambientales.

En su propuesta Kuznets (1955), identifica la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad de los países; el autor explica que, en el largo plazo existe un largo péndulo (*long swing*), esto es, una fase inicial donde la desigualdad tiende a incrementar, y una vez que la economía se logra desarrollar, estaría la fase de estabilización, donde la desigualdad tiende a la disminución y es acompañada por una expansión económica.

Durante la década de los noventa, se presentaron otros trabajos que retomaban el aporte de Kuznets (1955) para variables ambientales. El trabajo de Panayotou (1993), y posteriormente el de Grossman y Krueger (1995), se centraron en la formulación y constatación empírica del crecimiento económico y el deterioro ambiental, donde afirman que estas variables tienen un comportamiento en forma de U invertida. Esto hace

referencia a que a medida que los países incrementan su riqueza tendrán acceso a mayor tecnología, y políticas económicas que lleven a la protección ambiental.

Stern (2004) realiza una crítica a la curva de Kuznets ambiental (EKC) por sus fallas econométricas y su fragilidad empírica, para el autor existe un sesgo, ya que hay variables que no están siendo consideradas. El aporte de Stern (2004), consiste en encontrar aquellos factores temporales y tecnológicos que modifiquen el efecto bruto del crecimiento económico sobre la contaminación.

3.2. Competitividad y emisiones de CO_2

En el segundo grupo, se analizan aquellos referentes teóricos que estudian la relación entre la competitividad y el deterioro ambiental. Porter y Linde (1995) reconocen que, bajo la visión tradicional, la competitividad y los objetivos ambientales eran mutuamente excluyentes. Por ello, los autores plantean un nuevo paradigma que se aleja de los modelos estáticos donde las regulaciones ambientales se traducen en aumento de costos. Desde su enfoque, las regulaciones pueden, por el contrario, incentivar la innovación, mejorar la eficiencia productiva y fortalecer las capacidades tecnológicas de las empresas. Es decir, lejos de debilitar la competitividad en los mercados mundiales, se fortalecerían las ventajas competitivas de las empresas al tener regulaciones que estimulen la innovación.

Porter y Linde (1995) argumentan que existe un paradigma dinámico, de manera que las normas ambientales que son diseñadas de manera correcta puedan impulsar la innovación en las empresas, a este concepto lo denominan “compensaciones de innovación” y sugieren que, esto impulsaría un incentivo en los procesos y productos, mejorando la productividad de los recursos, por tanto, daría una ventaja competitiva, todo ello, a partir de un entorno que fomente la innovación ambiental.

Esty y Porter (2002), examinan las causas del desempeño ambiental, basándose en datos estadísticos de alrededor de setenta países, la pregunta central del trabajo radica en analizar si es que el desempeño ambiental debe ocurrir a expensas de la competitividad y el desarrollo económico, como la literatura económica tradicional sugería. El resultado al que llegan Esty y Porter (2002) es que, un desempeño ambiental sólido, se encuentra correlacionado de manera positiva con la competitividad, no obstante, no se trata de una relación simple, sino que, debe de ir acompañado de estructuras institucionales y un sistema regulatorio sólido para que el progreso ambiental pueda lograrse sin sacrificar la competitividad “hipótesis de Porter⁴”.

3.3. Cambio tecnológico y emisiones de CO_2

El cambio tecnológico resulta un elemento fundamental para la ciencia económica, así como para el deterioro ambiental, para el caso del presente trabajo es posible identificar que, desde distintas perspectivas y aportes teóricos, esta variable será fundamental para lograr un crecimiento económico sostenible.

Considerando desde el enfoque de la economía del crecimiento, los aportes teóricos basados en la importancia del cambio tecnológico, ya sea desde una perspectiva exógena, o bien, desde una endógena, se rescata la idea principal donde la capacidad de innovación posibilitará una disminución en el deterioro ambiental.

Los modelos de crecimiento exógenos asumen que, una vez llegado al estado estacionario, la aportación del factor capital no generaría crecimiento en la producción en términos marginales (Weil, 2006).

4 Suposición que afirma que la regulación ambiental puede incentivar la innovación y competitividad empresarial, ya que las empresas se verán impulsadas a invertir en procesos con menor deterioro ambiental (Porter y Linde, 1995).

Bajo esta perspectiva se encuentran los trabajos de Solow (1974), donde refiere que la sostenibilidad será posible, a pesar de que los recursos naturales sean finitos, si existe una elasticidad de sustitución, esto es, si existe tecnología que sustituya a los factores trabajo y capital.

El trabajo de Stokey (1998), es un modelo de crecimiento, donde el cambio tecnológico (exógeno) podría lograr un crecimiento sostenido, ya que a medida que el capital crece, la sociedad impone estándares más estrictos, incentivando de esta manera una tasa de rendimiento en el capital que propicie la acumulación. En su modelo, Brock y Taylor (2004), demuestran que las emisiones pueden ser disminuidas ante mayores inversiones, bajo políticas ambientales más estrictas.

En la clasificación de los modelos de crecimiento endógenos, se encuentran los aportes de Lans y Smulders (1995), donde se demuestra la compleja interacción entre el medio ambiente, la tecnología y el crecimiento económico, donde la única manera que la innovación conduzca al crecimiento sostenible será, a partir de intervenciones públicas para lograr que disminuya la contaminación. Para Xepapadeas (1997), el crecimiento económico es posible en un contexto de protección del medio ambiente, donde se requiere inversión estratégica en conocimiento de abatimiento en deterioro ambiental.

Grimaud y Rougé (2003), tomando como base el concepto de destrucción creativa⁵, propuesto por Schumpeter (1950), proponen un modelo de crecimiento endógeno, donde el índice de innovación tiene un papel fundamental para el crecimiento en el largo plazo, permitiendo así, sustituir el problema de los recursos naturales no renovables. Por último, Bretschger (2005), considera que las innovaciones tecnológicas son indispensables para superar el problema de la limitación de recursos naturales, teniendo así, sostenibilidad.

4. Aspectos metodológicos

Considerar diferentes unidades económicas, en este caso, catorce economías latinoamericanas en veintinueve años de estudio, permite aplicar técnicas econométricas asociadas a los paneles de datos, esto es, la combinación de datos transversales con series de tiempo. Para Moral y Pérez (2018), algunas de las ventajas de la aplicación de estas técnicas, es que se reduce la multicolinealidad, se controla la heterogeneidad, y es posible analizar la estabilidad de los parámetros a lo largo del tiempo estudiado.

En este trabajo, se presenta un modelo de datos de panel de segunda generación, esto es, se reconoce que existe dependencia transversal en los datos analizados, por ello, se considera una ruta crítica expresada en los siguientes puntos:

- i. Prueba de dependencia transversal. Pesaran (2004), presenta un test que permite diagnosticar si las perturbaciones () de las secciones cruzadas se encuentran correlacionadas Bajo la hipótesis nula de que existe independencia transversal, se pone a prueba el siguiente test:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right)} \sim N(0,1) \quad (1)$$

⁵ La destrucción creativa es un proceso mediante el cual las innovaciones reemplazan continuamente a las tecnologías, empresas y métodos antiguos. Para Schumpeter (1950), se trata de un ciclo donde se destruye lo viejo para crear lo nuevo.

- ii. El siguiente punto es analizar si existe estacionariedad en las series, recordando que la base de los datos de panel es que se incluyen series de tiempo, por lo tanto, se debe de garantizar que su media y su varianza no cambian con el tiempo. Pesaran *et al.*, (2003), proponen el estadístico, como una prueba robusta para analizar la raíz unitaria de las series en el panel. El test se analiza bajo el criterio de una hipótesis nula donde las series no son estacionarias:

$$\tilde{t} - \bar{bar}_{NT} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \tilde{t}_{iT} \quad (2)$$

- iii. Para el tercer paso se analiza si el panel cointegra, esto es, se busca probar a través de un mecanismo de corrección de error si las variables tienen relación en el largo plazo. Westerlund (2007), propone un test para datos panel que identifica dicho comportamiento. Bajo la hipótesis nula de no cointegración, se prueba a partir de cuatro paneles, dos de ellos analizan la cointegración en al menos una de las unidades (y); mientras que, los restantes, analizan la cointegración de todo el grupo (y).

$$\alpha(L) \Delta y_{it} = \delta_{1i} + \delta_{2i} + \alpha (y_{it-1} \beta' x_{it-1}) + y_i(L)' v_{it} + e_1 \quad (3)$$

- iv. Una vez realizadas las pruebas descritas en los puntos anteriores, se presenta el estimador PMG (Pesaran *et al.*, 1999), el cual calcula coeficientes de corto y largo plazo, a través de un modelo de rezagos distribuidos (ARDL). Esto es, a través de un panel dinámico que incorpora retardos en las variables, se calcula el impacto de las variables independientes en la dependiente. El modelo econométrico parte de un promedio en las unidades económicas y presenta un mecanismo de corrección de error y velocidad de ajuste. Estas características son capturadas en la siguiente función:

$$\Delta y_{it} = \phi_i y_{i,t-1} + X_{it} \beta_i' + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij}^* \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \Delta X_{i,j} \delta_{ij}^* + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Donde:

ϕ_i = Parámetro de velocidad de corrección de errores del término de ajuste.

Y_i = $(y_{i1}, \dots, y_{iT})'$ es un vector de $T \times 1$ de las observaciones sobre la variable dependiente del i -ésimo grupo.

X_i = $(x_{i1}, \dots, x_{iT})'$ es una matriz $T \times k$ de observaciones sobre los regresores que varían entre grupos y periodos de tiempo.

y_{i-j} y X_{i-j} = Son valores rezagados de y y X .

λ_{it} = Escalares.

δ = Vectores de coeficientes $k \times 1$.

ε_i = Término de error.

4.1. Bases de datos y fuentes de información

Los datos de la variable dependiente se obtienen de la información presentada por el Banco Mundial (2024), a través del indicador de emisiones totales de dióxido de carbono, las cuales son provenientes de quema de combustibles fósiles, producción de cemento y el consumo de gas, la unidad de medida se encuentra representada en kilotoneladas, lo que sería equivalente a 1,000 toneladas métricas de CO_2 emitidas al año.

El Producto Interno Bruto (PIB), se obtiene de la base de datos internacional *Penn World Table* (PWT), la cual presenta información equiparable a través del tiempo, ya que se ajustan los precios a paridad de poder adquisitivo (dólares de 2017), lo que permite comparar niveles reales de la actividad económica entre países (Feenstra *et al.*, 2015; University of Groningen, 2023).

El indicador de competitividad tiene como base la propuesta realizada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO, por sus siglas en inglés), su cálculo incluye ocho subindicadores que consideran aspectos asociados al desarrollo industrial de los países. En otras palabras, mide la capacidad de las economías en producir, exportar y competir a través de productos manufacturados en los mercados internacionales (UNIDO, 2013; 2024).

En lo que se refiere al cambio tecnológico, se retoma la información del indicador nivel de profundización y mejora tecnológica de los países, el cual captura la producción manufacturera que implementa la industria en sectores de mediana y alta gama tecnológica, así como la exportación de productos con un alto grado tecnológico (UNIDO, 2024).

A partir de estos elementos, es posible determinar, siguiendo la metodología de Pesaran *et al.*, (1990), la ecuación estructural del modelo en los siguientes términos:

$$\begin{aligned} \Delta \text{CO2}_{it} = & \phi_i \ln \text{CO2}_{i,t-1} + \ln \text{PIB}_{it} \beta_1 + \ln \text{CIP}_{it} \beta_2 + \ln \text{A}_{it} \beta_3 + \sum_{j=i}^{p-1} \lambda^*_{ij} \\ & \Delta \ln \text{CO2}_{i,t,j} + \sum_{j=0}^{q-1} \Delta \ln \text{PIN}_{i,j} \delta^*_{ij} \sum_{j=0}^{q-1} + \Delta \ln \text{CIP}_{i,j} \\ & \delta^*_{ij} + \sum_{j=0}^{q-1} + \Delta \ln \text{A}_{i,j} \delta^*_{ij} + \mu_i t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (5)$$

Donde:

ϕ_i = Parámetro de velocidad de corrección de error del término de ajuste.

CO2_{it} = Vector de T x 1 de las observaciones de la variable dependiente (emisiones de CO_2) en las economías latinoamericanas.

PIB_{it} = Matriz de T x k de observaciones sobre los regresores de la variable independiente PIB, que varían entre grupos en el periodo de tiempo.

CIP_{it} = Matriz de T x k de observaciones sobre los regresores de la variable independiente competitividad, que varían entre grupos en el periodo de tiempo.

A_{it} = Matriz de T x k de observaciones sobre los regresores de la variable independiente cambio tecnológico, que varían entre grupos en el periodo de tiempo.

$\mathbf{1}$ = (1,..., 1) es un vector T x 1 de los $\text{CO2}_{i,t-j}$, $\text{PIB}_{i,j}$, $\text{CIP}_{i,j}$ y $\text{A}_{i,j}$. Son valores rezagados de CO2_{it} , PIB_{it} , CIP_{it} y A_{it} .

λ_{it} = Escalares.

δ = Vectores de coeficientes k x 1.

ε_i = Término de error.

5. Resultados

De acuerdo con la prueba de dependencia de las secciones cruzadas de Pesaran (2004), las cuatro variables del panel presentan valores probabilísticos menores a 0.05 (ver tabla 1). Esto lleva a rechazar la hipótesis nula de independencia entre las secciones cruzadas, es decir, existe dependencia transversal y se hace necesario instrumentar pruebas de raíz unitaria de segunda generación.

Tabla 1.

Prueba de dependencia transversal (Pesaran, 2004).

	$\ln CO_2$	$\ln PIB$	$\ln CIP$	$\ln A$
CD-Test	35.8	10.5	10.6	4.04
Valor-p	0.00	0.00	0.00	0.00
corr	0.68	0.20	0.78	0.07
abs (corr)	0.75	0.39	0.85	0.30

Fuente: elaboración propia con base en *Penn World Table* versión 10.0 (University of Groningen, 2021); Banco Mundial (2023); UNIDO (2024).

Para determinar que las relaciones econométricas no sean espurias, se hace necesario realizar la prueba de raíz unitaria, a través del estadístico τ . En la tabla 2, se presenta la información para cada variable a nivel, esto es, se encuentra en su forma original sin transformaciones y se verifica que tiene un comportamiento de no estacionariedad. Sin embargo, cuando se le aplica la primera diferencia, es decir, se eliminan las tendencias a partir del cálculo de un periodo a uno, es posible identificar que los valores probabilísticos son menores a 0.05, lo que indica que las variables elegidas en el panel son estacionarias en su primera diferencia.

Tabla 2.

Prueba de raíz unitaria (Im et al., 2003)

$\ln CO_2$		$\ln PIB$		$\ln CIP$		$\ln A$	
Zt-bar	Valor-p	Zt-bar	Valor-p	Zt-bar	Valor-p	Zt-bar	Valor-p
-0.12	0.45	3.11	0.99	-1.04	0.14	-1.26	0.10
$\Delta \ln CO_2$		$\Delta \ln PIB$		$\Delta \ln CIP$		$\Delta \ln A$	
-14.4	0.00	-8.07	0.00	-12.13	0.00	-13.29	0.00

Fuente: elaboración propia con base en *Penn World Table* versión 10.0 (University of Groningen, 2021); Banco Mundial (2023); UNIDO (2024).

Una vez comprobado que el panel cuenta con dependencia transversal y que las variables son estacionarias en su primera diferencia, se procede a aplicar la prueba de cointegración de Westerlund (2007). Se busca que al menos uno de los estadísticos (α y β) su valor probabilístico sea inferior a 0.05, de esta manera, se rechazaría la hipótesis nula de no cointegración. En la tabla 3, es posible identificar que el estadístico α tiene un valor probabilístico de 0.01, esto corrobora que existe evidencia de cointegración parcial en el largo plazo, es decir, algunas unidades del panel presentan dicha relación de equilibrio.

Tabla 3.

Prueba de cointegración (Westerlund, 2007)

Estadístico	Value	Z-value	P-Value
GT	-3.41	-3.03	0.01
Ga	-6.24	6.93	1.00
PT	-3.28	6.38	1.00
Pa	-0.24	5.85	1.00

Fuente: elaboración propia con base en *Penn World Table* versión 10.0 (University of Groningen, 2021); Banco Mundial (2023); UNIDO (2024).

El último paso consiste en realizar la estimación del modelo (véase tabla 4). Las variables se presentan en logaritmo natural, se tienen entonces las siguientes interpretaciones.

- La ecuación de corto plazo se interpreta en los siguientes términos:
 - Un incremento del 1% en el PIB se encuentra asociado con un aumento en el 0.52% de las emisiones de CO₂, siendo la variable más importante en el corto plazo.
 - Si la variable asociada con el cambio tecnológico se incrementa en 1%, las emisiones de CO₂, disminuirán en 0.16%, se encuentra en este caso, una relación inversa entre estas variables.
 - Un aumento del 1% en la competitividad provoca un incremento del 0.14% en las emisiones de CO₂, por lo que es de las tres variables independientes la menos importante en el corto plazo.
- La ecuación de largo plazo se interpreta como sigue:
 - En el largo plazo la tecnología tiene una mayor elasticidad sobre las emisiones, un cambio de 1% en dicha variable reduce las emisiones de CO₂ en 0.97%.
 - Un incremento del 1% en la competitividad se asocia con un aumento del 0.64% en las emisiones de CO₂.
 - El PIB, es la variable con menor elasticidad en el largo plazo, se evidencia que ante un aumento del 1% en el crecimiento económico aumenta en 0.61% las emisiones de CO₂.

Tabla 4. Estimador PMG (Pesaran et al., 1999).

Variables	Coefficientes	Error estándar
Largo plazo		
lnPIB (L1)	0.6127***	0.073
lnCIP (L1)	0.6358***	0.094
lnA (L1)	-0.9656***	0.166
Corto plazo		
lnPIB(D1)	0.5179***	0.137
lnCIP(D1)	0.1438***	0.069
lnA (D1)	-0.1576**	0.088
Corrección de Error (φ)	-0.125***	0.019

Nota: *** Significancia estadística al nivel del 1%.
**Significancia estadística al nivel del 5%.

Fuente: elaboración propia con base en Penn World Table versión 10.0 (University of Groningen, 2021); Banco Mundial (2023); UNIDO (2024).

En la tabla 4, se observa, además, el mecanismo de corrección de error. De acuerdo con Pesaran *et al.*, (1999), nos muestra la velocidad de ajuste hacia el equilibrio de largo plazo. Este indicador debe ser negativo y significativo, su interpretación es que, si existe algún desajuste en el sistema, este podrá ser corregido en alrededor del 12.5% cada año. En otras palabras, si las emisiones de CO₂, el crecimiento económico, la competitividad y la tecnología se encuentran conectados en el largo plazo, y existe un cambio o alteración, el sistema tiende a ajustarse hasta lograr una relación estable en dicho porcentaje. Usando la propuesta de Asteriou y Hall (2021), el modelo tardaría alrededor de 8 años en reajustarse al equilibrio.

Conclusiones

En el presente trabajo se analizan los efectos del desempeño económico, en el deterioro ambiental en catorce economías latinoamericanas, durante el periodo 1990-2019. A partir de una metodología de datos de panel de segunda generación, donde se evidencia que las variables tienen dependencia transversal, estacionariedad en su primera diferencia y se comprueba la cointegración parcial en el largo plazo.

A través del modelo de estimación PMG, se demostró que el deterioro ambiental expresado a partir de las emisiones de CO₂ y las variables explicativas, PIB, competitividad y cambio tecnológico tienen una relación de equilibrio en el largo plazo. Esto es, el sistema tiende a ajustarse hacia el equilibrio cuando existen alteraciones temporales en el modelo, de manera que, si ello ocurre el desequilibrio se ajustará en un 12.5% en cada periodo, esto es, tardaría alrededor de 8 años.

En cuanto a las relaciones de corto plazo, los resultados muestran que el crecimiento económico es el que tiene un mayor impacto en el deterioro ambiental, el proceso de estimación demostró que, el cambio tecnológico tiene un impacto negativo con las emisiones de CO₂ con una elasticidad de 0.16%, y en último lugar, la competitividad incide de manera directa en la variable dependiente -emisiones de CO₂-

En el largo plazo, la relación inversa entre el cambio tecnológico y las emisiones de CO₂, da evidencia de una mayor reducción en las emisiones de CO₂ respecto al corto plazo. Las relaciones directas con el PIB y la competitividad se mantienen. Sin embargo, esta última variable tiene ahora una mayor importancia que el propio crecimiento económico en las emisiones de CO₂.

Los resultados del proceso de estimación, permiten comprobar la hipótesis de trabajo, según la cual existe una relación directa entre el crecimiento económico y la competitividad con las emisiones de CO₂, mientras que, se presenta una relación inversa entre el cambio tecnológico y las emisiones de CO₂, en las economías latinoamericanas durante el periodo 1990-2019.

En el trabajo se muestra la situación latinoamericana, donde el crecimiento económico incide en un mayor impacto ambiental, lo que podría plantear la posibilidad de una baja eficiencia energética asociada a la expansión económica. Asimismo, la mayor competitividad tampoco ha influido en un menor impacto ambiental. Esto podría plantear la posibilidad de en futuras líneas de investigación, incluir variables de control de suma importancia como son la eficiencia y la productividad en la búsqueda de un crecimiento sostenible.

Por último, en los resultados obtenidos se observa la relevancia del papel del cambio tecnológico en la reducción de las emisiones de CO₂. En este sentido, las economías latinoamericanas podrían ver una oportunidad de desarrollo sostenible, si apuestan por la innovación y eficiencia energética, para así, reducir la dependencia de las industrias intensivas en emisiones de carbono.

Referencias bibliográficas

- Asteriou, D. y Hall, S. G. (2021). *Applied econometrics* (4th ed.). Macmillan Education Limited.
- Banco Mundial. (2024). *Emisiones de CO₂ (kt)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.KT>
- Bretschger, L. (2005). Economics of technological change and the natural environment: How effective are innovations as a remedy for resource scarcity? *Ecological Economics*, 54(2–3), 148–163. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.12.026>
- Brock, W. y Taylor, M. S. (2004). *Economic Growth and the Environment: A Review of Theory and Empirics*. <https://doi.org/10.3386/w10854>

- Cobb, C. y Douglas, P. (1928). A theory of production. *American Economic Review*, 18, 139–165.
- Esty, D. C. y Porter, M. E. (2002). National Environmental Performance Measurement and Determinants. En *Environmental Performance Measurement: The Global Report 2001-2002* (pp. 24–42). Oxford University Press New York, NY. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195152555.003.0003>
- Feenstra, R. C. y Inklaar, R. y Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150–3182. <https://doi.org/10.1257/aer.20130954>
- Grimaud, A. y Rougé, L. (2003). Non-renewable resources and growth with vertical innovations: optimum, equilibrium and economic policies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(2), 433–453. [https://doi.org/10.1016/S0095-0696\(02\)00049-9](https://doi.org/10.1016/S0095-0696(02)00049-9)
- Grossman, G. y Krueger, A. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353–377.
- Im, K. S. y Pesaran, M. H. y Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review*, 65, 1–28.
- Lans, A. y Smulders, S. (1995). Environmental quality and pollution-augmenting technological change in a two-sector endogenous growth model. *Journal of Public Economics*, 57(3), 369–391. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(95\)80002-Q](https://doi.org/10.1016/0047-2727(95)80002-Q)
- López, R. E. y Figueroa, E. (2016). On the Nexus Between Fiscal Policies and Sustainable Development. *Sustainable Development*, 24(4), 201–219. <https://doi.org/10.1002/sd.1622>
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22.
- Moral, I. y Pérez, C. (2018). *Econometría de datos panel*. Gaceta. Grupo editorial.
- Panayotou, T. (1993). *Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development*. Working Paper WP238, Technology and Employment Programme.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.572504>
- Pesaran, M. H. y Shin, Y. y Smith, R. P. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621–634. <https://doi.org/10.1080/01621459.1999.10474156>
- Porter, M. E. y Linde, C. van der. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
- Rebelo, S. (1991). Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500–521. <https://doi.org/10.1086/261764>
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Schumpeter, J. (1950). *Capitalism, socialism and democracy* (3ra. ed.). Harper & Brothers.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. En *Source: The Quarterly Journal of Economics* (Vol. 70, Número 1).
- Solow, R. M. (1974). Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. *The Review of Economic Studies*, 41, 29–45. <https://doi.org/10.2307/2296370>
- Stern, D. I. (2004). The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*, 32(8), 1419–1439. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.004>

- 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>
- UNIDO. (2013). *Competitive Industrial Performance Report 2012/2013*.
- UNIDO. (2024). *Índice de Competitividad Industrial*. United Nations Industrial Development Organization.
- University of Groningen. (2023, enero 23). *Penn World Table version 10.01*. <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>
- Weil, D. (2006). *Crecimiento económico*. Pearson Education.
- Westerlund, J. (2007). Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709–748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>
- Xepapadeas, A. (1997). Economic development and environmental pollution: traps and growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 8(3), 327–350. [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(96\)00072-0](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(96)00072-0)
- Yaniz, L. (2024, enero 12). *La triple crisis planetaria: Qué es y qué soluciones existen*. Interamerican Association for Environmental Defense (AIDA).

ENSAYOS Y RESEÑAS

Social, Economic, Environmental and Cultural Approach

Francisco Javier Compeán Guzmán¹

Jorge Luis Compean Aguirre²

Summary

There is a perverse cycle: the poverty-forest cycle that feeds autonomously and is related to the deterioration of natural resources. Rural areas vary greatly in size and characteristics, depending on the country and region. It is observed how these areas play an essential role in agriculture and the preservation of the natural environment. (World Bank, 2023). Approximately 250 million people reside in forest and savannah areas, these communities depend on forest products, goods and services for their survival and resilience during times of adversity. Globally, forests cover approximately 4.06 billion hectares, representing the largest area of forests on the planet. Corresponding to approximately 31% of the total surface of the Earth. (FAO, 2020). W. F. (2004) argues that three billion individuals, about half of the world's population, reside in developing rural areas of the world, and 1,500 million of these survive on less than 2 dollars a day. This area encompasses both native forests and tree plantations. In 2023, approximately 3.42 billion people lived in rural areas, accounting for about 42.66% of the total population. However, the distribution of forests is not homogeneous: more than half of the world's forests are located in just five nations: Russia, Brazil, Canada, the United States and China. It is fascinating to observe how these areas play an essential role in agriculture and the preservation of the natural environment. (FAO, 2020). In Durango, deforestation causes environmental damage, but it also increases the supply of agricultural land and generates income and rural employment, sometimes sustainable and sometimes not. There is a trade-off between poverty reduction and environmental protection. The objective is to analyze income and the consequences of poverty and natural resources. No methodology is presented due to the descriptive nature of the study

Keywords: Forest-poverty cycle, forest distribution, The world focusing on Durango analysis

1. Introduction

The vicious circle of poverty represented by excessive use of the environment, deforestation and degradation, caused by poverty, is a self-sustaining phenomenon with disastrous effects. W. F. (2004) argues that forests and rural poverty are an inseparable binomial.

1 PHD in environment and PHD in learning sciences: attached to the institute of social sciences of the UJED. fjcom@yahoo.com <https://orcid.org/0009-0006-9292-8923>

2 PHD in agricultural and forestry sciences faculty of forestry sciences UJED. Autor de correspondencia Correo 1161657@alumnos.ujed.mx <https://orcid.org/0000-0001-5700-3526>

Even in developed countries such as the United States and Canada, there are many degraded forests, impoverished populations, and ethnic populations. In Mexico, it is no exception... it has a wooded area... it has poverty and a low development index.

Globally there are many asymmetries, production, The forest area of Europe has increased by 11 million hectares in recent years

While many regions of the world face deforestation, EU forests have grown by approximately 11 million hectares between 1990 and 2010

Ironically in Europe Eucalyptus, the tree that occupies the forests of northern Spain: "We cannot do without it"

In the map shared by Simon Kuestenmacher, a German geographer and demographer, it is clear how Europe has greened up if we compare the forest situation in 1900 with that of 2010. This is mainly due to the policy of the Member States, as there is no express mention of forests in the treaties and therefore the EU does not have a common forest policy. Despite this, the Union has formulated a European strategy for forests and supports many actions that have a significant impact.

There are currently only about three trillion trees on earth, half of what there were at the beginning of human civilization. CIFOR-ICRAF (2024), (FAO, 2020)

Human beings are part of ecology, the modifications they generate on their habitat affect them, especially the population in vulnerable conditions, which is exposed to pollution without the possibility of access to efficient health systems, and of changing jobs or places. (Estrada, 2007)

As explained by the EU, various actions have been implemented in favour of reforestation, allocating around 90% of forestry funds to the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD). During the period 2007-2013, approximately €5.4 billion was allocated from the EAFRD to co-finance specific forest-related measures, and in the period 2014-2020, public expenditure of €8.2 billion was programmed, distributed in reforestation (27%), improving forest resilience (18%) and preventing damage (18%).

The relationship between poverty and the environment is complex and multifaceted, the condition of deforestation perpetuates poverty. This is a situation that occurs in Durango, Mexico's first conifer reserve with inequalities in its forested territory. (REDESMA, 2024)

There may be monetary wealth in the forests, but the poor in the forested areas do not see the benefits in their pockets. This seems to be exacerbated in Latin America, especially in Mexico and Durango. About 85% of localities in forest areas have a high or very high rate of marginalization. A documentary review was carried out based on the main idea: forests, poverty and their relationship in different parts of the world. It does not contain an analytical part, so the type of research is descriptive.

2. Bibliographic review

CONAFOR (2011) states that poverty is one of the causes of deforestation and forest degradation. Poor households are highly dependent on forest resources; the loss or degradation of these hampers their ability to maintain their livelihoods.

2.1 Indigenous peoples in Mexico and in the world

Indigenous peoples have an important presence in forest areas of Mexico. Indigenous households represent a large majority in 20% of communities or ejidos with more than 100 hectares, and are only a majority in 2% of ejidos without forests.

The origin of these data is found in the Global Forest Resources Assessment Report (FRA) of the Food and Forest Agency of the United Nations (FAO). This report is updated every five years and provides relevant information about the condition of forests globally.

In the same vein: Bourguignon F. (2022), and the World Bank (2022), argue that three billion people, almost half of humanity, live in rural areas of the developing world and 1,500 million of them live on less than \$2 a day. Forests are important resources for the rural poor, with more than 800 million people living in forests and wooded areas. However, global deforestation continues at an alarming rate, as forests are cleared for agriculture or cut down unsustainably. (REDESMA, 2024).

2.2 The countries with the highest forest cover in the world

The countries with the largest forest area in the world are:

1. Russia: More than 800 million hectares.
2. Brazil: Approximately 497 million hectares.
3. Canada: About 347 million hectares.
4. United States: About 310 million hectares.
5. China: 220 million.

However, it is replied that the inhabitants of the forested areas are the poorest.

2.3 Classification of forests in the world

According to the FAO (2020), there are 4,060 million hectares of forests globally, with 45% being tropical, 27% boreal, 16% temperate and 11% subtropical. Mexico ranks tenth in terms of wooded area, with 66 million hectares, of which 34.2 million (51.8%) are categorized as forests (temperate and mesophilic) and 30.0 million (45.6%) as jungles (tropical and subtropical); the remaining 2.6% corresponds to other vegetation classes (CONAFOR, 2018), cited by (Hernández, 2024).

Poverty is not everywhere, I will present the case of the United States and Europe, which have been successful in reforestation and use.

2.4 The case of the United States

Paradoxically, W. F. (2004) writes that the southern United States is home to the most technologically advanced forestry sector in the world. Forests cover 86 million hectares, or 55 percent of the southern U.S. landscape. They account for two percent of the world's total forests, including fifteen million hectares of plantations, or eight percent of the world's total. (USDA Forest Service, 2000).

In the 1990's, the same author: W. F. (2004), stated that the forests of the southern United States produced fifteen percent of the world's industrial timber crop. Most of its production supplied the South's fourteen thousand sawmills and countless manufacturers of the world's largest and most technologically advanced furniture, plywood, and pulp and paper. For example, at least 20 pulp and paper mills in the south exceed one million tons of annual capacity. Two components of the forestry industry, sawn timber, wood products, and paper and related products, combine to form the largest industry. That is, technology and large machinery allow us to stand out from this phenomenon of poverty.

2.5 *The case of Europe*

Ironically, in the map shared by Simon Kuestenmacher, a German geographer and demographer, it is clear how Europe has greened up if we compare the forest situation of the year 1900 with that of 2010. This is mainly due to the policy of the Member States, as there is no express mention of forests in the treaties and therefore the EU does not have a common forest policy. Despite this, the Union has formulated a European strategy for forests and supports many actions that have a significant impact. Europe's forest area has increased by 11 million hectares in recent years, writes in the newspaper *El debate* consulted in October 2025.

As explained by the EU, various actions have been implemented in favour of reforestation, allocating around 90% of forestry funds to the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD). During the period 2007-2013, approximately €5.4 billion was allocated from the EAFRD to co-finance specific forest-related measures, and in the period 2014-2020, public expenditure of €8.2 billion was programmed, distributed in reforestation (27%), improving forest resilience (18%) and preventing damage (18%).

2.6 *The forests of Mexico*

In the case of Mexico, they are located almost entirely on common properties (ejidos and indigenous communities); Its owners are among the poorest in the country.

In CONAFOR (2011), it is stated that the dilemma is between poverty reduction and environmental protection. In Durango, deforestation causes environmental damage, but it provides the area of agricultural land and generates income and rural employment.

In the state of Durango, forests cover approximately 46.56% of the state's surface. Scrub covers 20.84%, grasslands 14.66% and tropical rainforest 4.61%. (INEGI, 2023).

2.7 *Poverty in Durango*

Regarding poverty in the state of Durango, CONEVAL (2023), points out that 34.3 of the population of Durango (641,104 people) are in a situation of poverty. 6.3% of the population (117,753 people) is in extreme poverty. 62.5% of the population has at least one social deprivation, the lack of access to security is the most prevalent, affecting 862,500 people. 45.7% of the population faces deficiencies in terms of quality of spaces and housing space. 51.1% of the population has an income below the poverty line.

In the municipality of Mezquital, Durango, the situation of poverty is quite worrying. Its inhabitants live from the forest and it is quite deforested and degraded. According to CONEVAL (2023), 89% of the

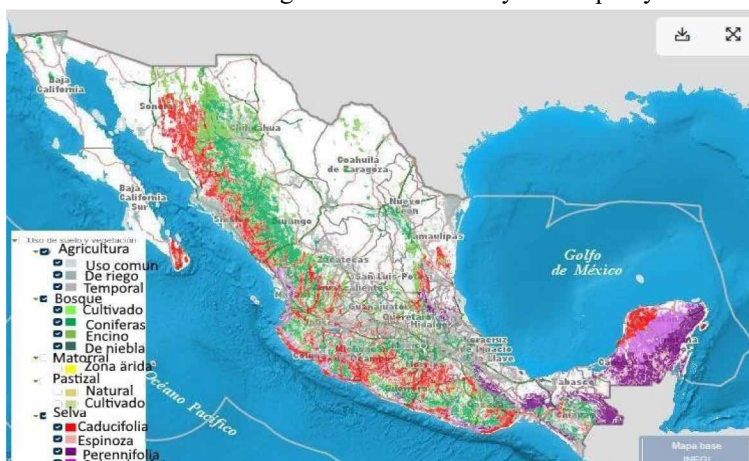
forest's population is in poverty and 66% in extreme poverty. Social deprivations have been accentuated in recent years, especially during the health emergency. (CONEVAL, 2023).

2.8 Public policies and forests.

Classifying and defending land and forest tenure is one of the main challenges of public policies in the world.

Figure 1.

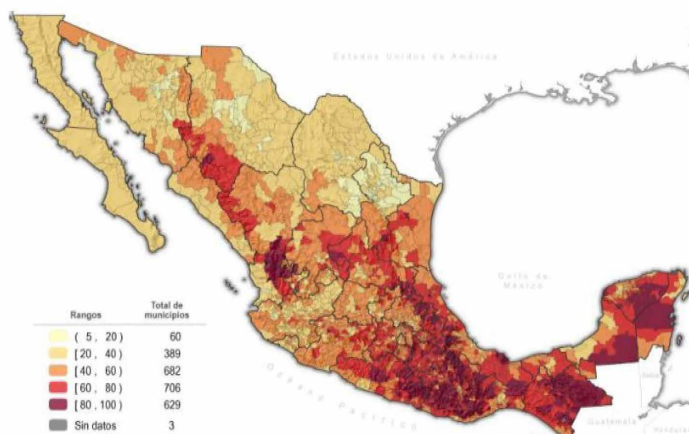
Land use and vegetation in Mexico by municipality



Source: INEGI, 2020

Figure 2.

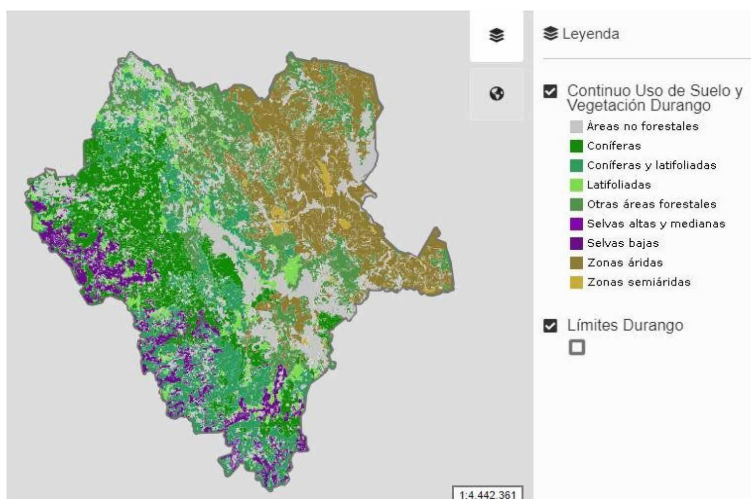
Map of poverty in Mexico



Source: INEGI, 2020

Figure 3.

Land use and vegetation in the state of Durango

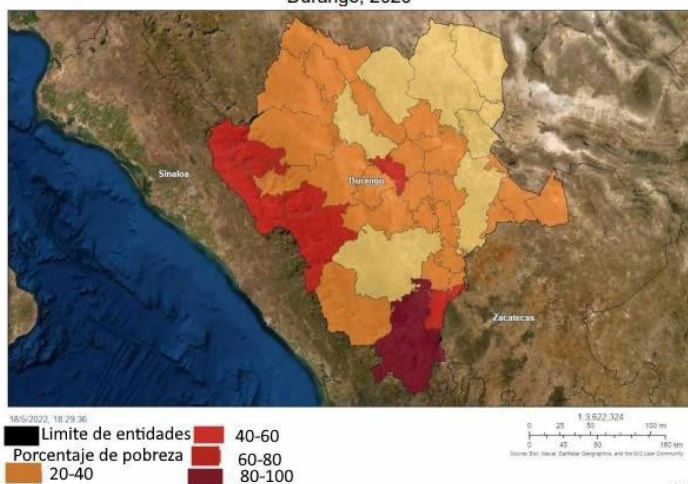


Source: INEGI, 2020

Figure 4.

Poverty by municipality of Durango

Porcentaje de población en situación de pobreza en los municipios de Durango, 2020*



*Para la creación del mapa se utilizó el Sistema de Información Geográfica de Pobreza 2020. Para más información, véase el Anexo A2.

Fuente: elaborado por el CONEVAL con base en el MEC del MCS-ENIGH 2020 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

Source: INEGI, 2020

If we transpose maps 1 and 2, and 3 and 4, we see that the poverty and extreme poverty indices are on the forests and jungles of Mexico... The theory of forests and poverty is fulfilled (INEGI, 2020), (W. F. 2004), (FAO, 2022).

Thousands of people live with limited or insecure rights to trees and land, unable to take advantage of forest resources and without any motivation to preserve them. Another challenge is to recognize the environmental externalities associated with forest management, they do not recognize that the use is carried out in fragile ecosystems and without reforestation. Communities at all levels, from local watersheds to the entire planet, must find ways to reward forest owners whose actions benefit others, such as Durango, which supplies water to the Lagunera region, Sinaloa, and Nayarit, without remuneration.

2.9 The case of Guatemala

In Guatemala, land use change from forest to farmland is significant and unsustainable. It is concluded that the strengthening of the non-agricultural sector and the formation of human capital are key elements to avoid this practice of converting forest areas into agricultural areas.

The origin of these data is found in the Global Forest Resources Assessment Report (FRA) of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). This report is updated every five years and provides comprehensive information on the condition of forests globally. Loening and Markussen (2003), in their article, investigated the causes of deforestation and loss and biodiversity in Guatemala, concluding that the change of land use from forest to farmland is related to deforestation.

It is concluded that the strengthening of the non-agricultural sector and the formation of human capital are key elements to avoid this practice of converting forest areas into agricultural areas. They conclude that the strengthening of the non-agricultural sector and the formation of human capital are key elements to prevent this practice of conservation of forest areas in agricultural areas. (FAO, 2022).

2.10 Global deforestation

In the last two decades, almost 100 million hectares of net forest area were lost in the world, 80% of which are poor countries. Global forest cover decreased from 31.9% in 2000 (4,200 million hectares) to 31.2% in 2020 (4,100 million hectares). Agricultural expansion is the direct driver of nearly 90 percent of global deforestation (cropland accounts for 49.6 percent and grazing land for 38.5 percent). The oil palm harvest alone accounted for 7% of global deforestation between 2000 and 2018. (United Nations, 2023)

In the United Nations text (2023), in the same report on the Sustainable Development Goals, it states that, if current trends continue, 575 million people will continue to live in extreme poverty and only a third of countries will have halved their national poverty levels by 2030. Many of the world's vulnerable groups, including the young and the elderly, are still not covered by mandatory social protection programmes. The share of public spending on essential services, such as education, health, and social protection, is significantly higher in advanced economies than in emerging and developing economies. To deliver on the crucial commitment to end poverty and leave no one behind, it is essential. At that time, there were the regions of Africa, Asia and Latin America, brimming with natural resources, which were depleted in exchange for development.

Forests and trees provide essential ecosystem goods and services, but they are undervalued in economic systems. FAO 2022.

Figure 5.

Critical places in forests and jungles



Source: Hansen and DeFries 2004 (hotspots); FAO 2001b

2.11 Social and environmental aspects

Chomitz (2023) defines environmental issues as social issues and society may be faced with intervening if one person's land-use decisions significantly affect the well-being of other people. The impacts, which operate through different channels and depend on the location of deforestation, for example:

- The most widespread impact – and arguably the one that produces the most costly damage – is the effect of forest loss on climate change due to CO₂ emissions.
- There is considerable global demand for the prevention of species extinction and other biodiversity losses, and a growing understanding of where biodiversity is richest and most threatened.
- The impacts of forest loss on flooding, smoke pollution, and water availability and quality are important in some places, but local conditions and land-use changes are specific. Protection in local watersheds is important to maintain urban water quality.
- The direct economic benefits of forest conservation – such as pollination and pest control – are likely to be greatest in mixed-use areas, but have not been well quantified in physical and economic terms.

Conclusions

Complex problems require complex solutions. The Sustainable Development and Environment Network REDESMA (2024) argues that in order to address the challenges of poverty and the environment, public policies with a sustainability approach are required. Degradation, overexploitation of resources and climate change affect the availability and quality of these resources.

Poor people who live in areas prone to natural disasters, such as floods, droughts, or landslides. In addition, the loss of mangroves can aggravate the effects of natural disasters, causing even greater economic and social damage. People in poverty do not have access to basic services, such as clean water.

Poverty and environmental degradation are often associated with patterns of inequality. They have less access to resources and opportunities to adapt to or mitigate environmental impacts. Lack of resources and opportunities can lead to unsustainable practices that harm the environment, while environmental degradation can further deplete resources and affect the livelihoods of poor communities and vice versa.

The solution of many problems with forests requires mediation between those who have conflicting interests in them. 1) The identification and defense of land and forest ownership is a key policy challenge. 2) Millions of people live with limited or insecure rights, live off trees and land, and are unable to take advantage of forest resources and have no motivation to preserve them. 3) Another challenge is to recognize the environmental externalities associated with forest management, an almost impossible solution.

Lack of resources and opportunities can lead to unsustainable practices that harm the environment, while environmental degradation can further deplete resources and affect the livelihoods of poor communities and vice versa. International financing of carbon services could defray the direct opportunity costs of forest conservation, silvicultural development, and alleviate pressures on protected forests. This is a long-term vision, but it could stimulate short-term institutional strengthening that would benefit forests and their inhabitants (BBVA, 2024).

Recommendations

An alternative on the global timber trade side is to reduce demand for forest products by purchasing countries.

Another option is the transfer of money to forested countries in exchange for the care of natural resources. Transfer, machinery and equipment to reforest, and under *contract reforestation* give work and beat deforestation.

Forests, being public goods, do not have efficient legislation, and moreover it is unfeasible, due to the steepness of the mountains. But it is possible to reinforce the guard houses and reduce the traffic of wood.

Bibliography

- BBVA. (2024). *Global: Carbon markets to leverage forests for sustainability*. BBVA Research. <https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/global-carbon-markets-to-leverage-forests-for-sustainability/>
- Bourguignon, F., & Pereira da Silva, L. A. (2003). *The impact of economic policies on poverty and income distribution: Evaluation techniques and tools*. Washington, DC: World Bank; New York, NY: Oxford University Press.

- Chomitz, K. M. (2007). *At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and the environment in the tropical forests*. Washington, DC: World Bank.
- CONEVAL. (2023). *Poverty measurement 2022: Durango*. National Council for the Evaluation of Social Development Policy. <https://www.coneval.org.mx>
- Estrada, R. D (2007). Poverty and soil degradation in the High Andes. The experience of CONDESAN. Contribution 9. RIMISP electronic publication. “Environmental impact of rural poverty, social impact of environmental deterioration.
- Evans, M. (2023). *Five key challenges facing the world's trees and forests*. CIFOR-ICRAF. Retrieved October 15, 2024, from <https://forestsnews.cifor.org/88078/cinco-desafios-keys-that-face-the-trees-and-forests-of-the-world?fnl=en>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *The state of the world's forests 2022: Forests and wood*. FAO. ISSN 2521-7569 (online). Retrieved October 2025, from <https://www.fao.org>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). *The state of the world's forests 2024: Innovations in the forest sector for a more sustainable future*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cd1211es>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2001). *Global forest resources assessment 2000*. Rome: FAO. (FAO Forestry Paper No. 140).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *Global forest resources assessment 2020: Main report*. FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9825en>
- Hansen, M., & DeFries, R. (2004). Detecting long-term forest change using continuous fields of tree cover maps from 8 km AVHRR data for the years 1982–1999. *Ecosystems*, 7(7), 695–716. <https://doi.org/10.1007/s10021-004-0243-3>
- Hernández-Díaz, J. C. and Nájera-Luna, J. A. (Editors). 2024. Sawn wood production chain in Mexico's temperate forests and its evolution to the value chain. National Forestry Commission (CONAFOR). Mexico. 201 p.
- Hyde, W. F. (2004). *The wealth of forests: Markets, regulation, and sustainable forestry*. Washington, DC: Resources for the Future.
- Hyde, W. F., & Stuart, W. (1999). The U.S. South. In B. Wilson, G. C. van Kooten, & I. Vertinsky (Eds.), *Forestry and the environment: Economic perspectives* (pp. 259–280). Wallingford, UK: CAB International.
- INEGI. (2023). *Statistics on poverty in Durango*. National Institute of Statistics and Geography. Retrieved October 23, 2024, from <https://www.inegi.org.mx/temas/pobreza>
- Loening, L. J., & Markussen, M. (2003). *Poverty, deforestation and their eventual implications for biodiversity in Guatemala*. Retrieved April 20, 2024, from <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/428/841>
- National Forestry Commission. (2017). Overview of REDD+ in Mexico. Available at: REDD+ en México | Comisión Nacional Forestal | Gobierno | gob.mx
- REDESMA. (2024). *With poverty, there's no care for the environment*. Sustainable Development and Environment Network. Retrieved October 2024, from <https://redesma.org/con-poverty-theres-not-care-for-the-environment/>
- Regional Workshop for Latin America. (2011). Proceedings of the Regional Workshop for Latin America. Cali, Colombia.

- Sánchez, J., Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). *Natural resources, environment and sustainability: 70 years of ECLAC's thinking* (ECLAC Books, No. 158; LC/PUB.2019/18-P). Santiago, Chile: Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).
- United Nations. (2023). *The Millennium Development Goals: Special edition*. United Nations.
- United States Department of Agriculture, Forest Service. (2000). *1997 RPA: The United States forest resource current situation*. Forest Inventory and Analysis Program. Retrieved from <http://fia.fs.fed.us/rpa.htm>
- Vertinsky, I., & Arthur, L. (Eds.). (1999). *Forest policy: International case studies*. World Bank Policy Research Report. Washington, DC: World Bank. https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unep99_spn_0.pdf
- World Bank. (2023). *Rural population (% of total population)*. The World Bank. Retrieved October 20, 2024, from <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

Guía para autores

1. Se aceptarán trabajos de investigaciones originales en las áreas de las ciencias económicas y sociales como son: macroeconomía, microeconomía, economía internacional, economía del cambio tecnológico, economía regional, historia económica y economía ambiental.
2. Los artículos pueden recibirse en inglés o en español y deberán enviarse de manera electrónica en formato *Word* a las siguientes direcciones: odette.delfin@umich.mx
3. Los textos presentados deberán ser inéditos y los autores se comprometerán a no someterlos simultáneamente a otra revista para su publicación.
4. Los trabajos se sujetarán al dictamen anónimo del Comité Dictaminador, conformado por especialistas en los temas de interés. El nombre del autor(a) o los autores(as) deberá aparecer solamente en la primera página del artículo.
5. La extensión de los artículos, incluyendo los pies de página y referencias, no deberá exceder 30 cuartillas (tamaño carta) con letra Arial a 12 puntos y doble espacio.
6. La primera página del artículo deberá contener la siguiente información:
 - a) Título.
 - b) Autor(es). Deberán incluirse los nombres de los autores con una breve referencia curricular no mayor a dos líneas, tal y como desean que aparezca en la publicación.
 - c) Resumen en español. Este no deberá ser mayor de 100 palabras, indicando la justificación e importancia del trabajo, la metodología y las conclusiones más importantes.
 - d) *Abstract* en inglés. Igualmente, este no deberá ser mayor a 100 palabras y deberá contener la misma información que el resumen en español.
 - e) Palabras clave. Se deberá seleccionar un mínimo de tres y un máximo de cinco palabras claves en orden alfabético que indiquen los principales temas tratados.
 - f) *Keywords*. Al igual que en el inciso anterior, se deberán proporcionar un mínimo de tres y máximo de cinco *keywords* en orden alfabético que indiquen los principales temas tratados.

g) Deberán incluirse los códigos de clasificación JEL (*Journal of Economic Literature*) que pueden consultarse en la pagina electrónica http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html.

7. Las tablas, figuras y gráficos deberán incluirse de manera numerada dentro del texto en el lugar en que el autor desee que aparezcan. Cabe la posibilidad de que en la edición final las tablas, figuras y gráficos sean movidos de lugar. Las tablas deberán elaborarse en formato *Word*. Las figuras y gráficos deben ser de alta resolución e incluirse como imágenes *Word* (no como mapa de bits). No deberán contener el título dentro de ellas y en caso de incluir texto este deberá ser con letra Arial. Las tablas, figuras y gráficos deben incluir el título y la fuente.
8. Los símbolos y ecuaciones matemáticas deberán ser presentados claramente. Las ecuaciones deberán ser incluidas como objetos del Editor de Ecuaciones de *Word*.
9. Las notas se presentaran al pie de página correspondiente y con numeración continua.
10. Al final del trabajo se presentaran las referencias citadas en el texto y en orden alfabético. En el caso de un artículo de revista, éste deberá citarse de la siguiente manera: apellido e inicial del nombre del autor, año de publicación, título del artículo entre comillas, título de la revista en cursiva, número de la revista y páginas que contienen el artículo.

En el caso de un libro, este deberá citarse de la siguiente manera: apellido e inicial del nombre del autor, año de publicación, título del libro en cursiva, editorial, número de edición y lugar de publicación.

Los capítulos de libros deberán citarse de la siguiente manera: apellido e inicial del nombre del autor, año de publicación, título del trabajo entre comillas, apellido e inicial del nombre del compilador, nombre del libro en cursiva, editorial y lugar de publicación

Author guide

1. Will be accepted for original research in the areas of economic and social sciences such as: macroeconomics, microeconomics, internacional economics, economics of technological change, regional economics, economic history and environmental economics.
2. Items can be received in English or Spanish and must be submitted electronically in Word format to the following addresses: odette.delfin@umich.mx
3. The texts submitted must be unpublished and authors undertake not to submit simultaneously to another journal for publication.
4. The work shall be subject to anonymous opinion Committee found, consisting of specialists in the areas of interest. The author's name (a) or author (s) should appear only on the first page of the article.
5. The length of articles, including footnotes and references, must not exceed 30 pages (letter size) with a 12-point Arial font, double spaced.
6. The first page of the article should contain the following information:
 - a) Title.
 - b) Author (s). This should include the names of the authors with a brief reference curriculum no longer than two lines as they wish it to appear in the publication.
 - c) Summary in Spanish. This should not exceed 100 words, indicating the rationale and importance of work, methodology and major findings.
 - d) Abstract. Also, it should not exceed 100 words and must contain the same information as the summary in Spanish.
 - e) Key words. It must select a minimum of three and a maximum of six keywords in alphabetical order indicating the main topics discussed.
 - f) Keywords. As in the previous paragraph, it should provide a minimum of three and maximum of six keywords in alphabetical order indicating the main topics discussed.
 - g) The classification codes JEL (Journal of Economic Literature). These may be found in the attached document "JEL Classification System" or website: http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html.

7. The tables, figures and graphs should be included so numbered in the text where the author want to appear. It is possible that in the final edicing tables, figures and graphs are moved from place. The tables to be compiled in Word format. The figures and graphs must be high resolucion and included as Word images (not bitmaps). It must not contain within them the cicle and if it should be include text with Arial. The tables, figures and graphs should include the cicle and source.
8. The symbols and mathemacical equacions should be presented clearly. The complex equacions should be included as objects of Word Equacion Editor.
9. The notes will be submitted to the corresponding footnotes and concinuous numbering.
10. At the end of the work will be presented the references cited in the text and in alphabecical order.

In the case of a journal arcicle, it should be cited as follows: name and inicial of author's name, year of publicaúon, arcicle cicle in quotes, cicle of journal, volume (number), numbers of pages.

In the case of a book, it should be cited as follows: name and inicial of authors name, year of publicacion, cicle of book, publisher, edicion number and place of publicacion.

Chapters of books should be cited as follows: name and inicial of author's name, year of publicacion, cicle of the chapters in quotes, last name and 6rst inicial of the name of the compiler, name of book, publisher and place of publicacion.