ISSN 2395-8715

Revista de Economía,

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

CONTENIDO

Medición de la deslocalización industrial en Estados Unidos y México durante 2013-2018: un enfoque insumo producto inter-países
Measurement of industrial relocation in the United States and Mexico during 2013-2018: An inter-country input-output approach
Ramón Castillo y Noé Arón Fuentes

Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo en México. Un panorama general (2010-2022)
Cooperative savings and loan societies in Mexico. An overview (2010-2022)
Christopher García Marín y Alfonso Pérez Sánchez

Estado del arte del financiamiento colectivo de préstamos: un enfoque de probabilidad de default, 2008-2023
State of the art in lending crowdfunding: an approach based on default probability, 2008-2023
John De Jesús González, Oswaldo García Salgado y Arturo Morales Castro

Productividad, capital humano y población: sus efectos sobre el crecimiento económico en México (1961-2019)
Productivity, human capital and population: its effects on economic growth in Mexico (1961-2019)
Alejandro Rodríguez Arana

Enero - Junio de 2025 - Vol. 42 Núm. 104 - ISSN 2395-8715

UADY

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

FACULTAD DE ECONOMÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
CARLOS ESTRADA PINTO
Rector
CELIA ESPERANZA ROSADO AVILÉS
Secretaria General
MARCELA ZAMUDIO MAYA
Director General de Desarrollo Académico
RAMÓN PENICHE MENA
Coordinador General del Sistema de Posgrado, Investigación y Vinculación
LUIS ALBERTO ARAUJO ANDRADE
Director de la Facultad de Economía

CONSEJO EDITORIAL
ANTONIO YÚNEZ NAUDE
El Colegio de México, México

MANUEL ALEJANDRO CARDENETE FLORES
Universidad Loyola, Sevilla, España

JORGE ENRIQUE ZAFRILLA RODRÍGUEZ
Universidad de Castilla-La Mancha, España

CARMEN RAMOS CARVAJAL
Universidad de Oviedo, España

RODOLFO CANTO SÁENZ
Universidad Autónoma de Yucatán, México

JENNIFER CASTAÑEDA NAVARRETE
Universidad de Cambridge, Inglaterra

COMITÉ EDITORIAL
EDGARDO ARTURO AYALA GAYTÁN
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México

JAVIER BECERRIL GARCÍA
Universidad Autónoma de Yucatán, México

ISAAC LEOBARDO SÁNCHEZ JUÁREZ
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México

RAFAEL ORTIZ PECH
Universidad Autónoma de Yucatán, México

JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ GAMBOA
Universidad de Sonora, México

JORGE LÓPEZ ARÉVALO
Universidad Autónoma de Chiapas, México

ÓSCAR PELÁEZ HERREROS
El Colegio de la Frontera Norte, México

PEDRO PAULO ORRACA ROMANO
El Colegio de la Frontera Norte, México

DIRECTORA REVISTA
LILIAN ALBORNOZ MENDOZA
Facultad de Economía,
Universidad Autónoma de Yucatán, México

EDITORA ADJUNTA
SYLVIA BEATRIZ GUILLERMO PEÓN
Facultad de Economía,
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

REVISTA DE ECONOMÍA, FACULTAD DE ECONOMÍA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN vol. 42, núm. 104, enero-junio de 2025, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Yucatán México a través de la Facultad de Economía. Campus de Ciencias Sociales, Económico Administrativas y Humanidades, km. 1 carretera Mérida-Tizimín, Mérida, Yucatán, México. Tel.: +52 (999) 9830362 www.revista.economia.uady.mx. Editor responsable: Lilian Albornoz Mendoza. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Num. 04-2013-110613222500-203, ISSN: 2395-8715, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Cuidado editorial: COORDINACIÓN GENERAL DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN, Antigua Facultad de Contaduría y Administración, Calle 20 x 35, Pedregales de Tanlum, CP 97210, Yucatán, México, Teléfono: +52 (999) 9239769, https://uady.mx/investigacion/casaeditorialuady, casa.editorial@correo.uady.mx

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.
Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Revista de Economía,

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

La *Revista de Economía* es una publicación arbitrada que tiene como propósito difundir los resultados de las investigaciones científicas teóricas y empíricas que aborden la problemática económica desde distintas escalas territoriales (local, regional, nacional e internacional) y a partir de diversos enfoques teóricos-metodológicos. Es un medio de reflexión y acceso al conocimiento de la comunidad académica nacional e internacional y el público interesado. Las ideas que se plasman en su interior no reflejan el criterio de la institución, son responsabilidad exclusiva de sus autores. La Revista de Economía aparece listada en ECONLIT-The American Economic Association´s electronic bibliography; LATINDEX-Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal; CLASE-Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades; EBSCO; SCIELO-México Scientific Electronic Libraty Online; DOAJ- Directory of Open Access Journals; DIALNET-Universidad de la Rioja, España; REDALYC-Sistema de Información Científica REDALYC, Universidad Autónoma del Estado de México, y CONAHCYT-México Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología (SCRMCyT) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) de México.

Revista de Economía,

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

CONTENIDO

Medición de la deslocalización industrial en Estados Unidos y México durante 2013-2018: un enfoque insumo producto inter-países
Measurement of industrial relocation in the United States and Mexico during 2013-2018: An inter-country input-output approach
Ramón Castillo y Noé Arón Fuentes

Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo en México. Un panorama general (2010-2022)
Cooperative savings and loan societies in Mexico. An overview (2010-2022)
Christopher García Marín y Alfonso Pérez Sánchez

Estado del arte del financiamiento colectivo de préstamos: un enfoque de probabilidad de default, 2008-2023
State of the art in lending crowdfunding: an approach based on default probability, 2008-2023
John De Jesús González, Oswaldo García Salgado y Arturo Morales Castro

Productividad, capital humano y población: sus efectos sobre el crecimiento económico en México (1961-2019)
Productivity, human capital and population: its effects on economic growth in Mexico (1961-2019)
Alejandro Rodríguez Arana

Enero - Junio de 2025 - Vol. 42 Núm. 104 - ISSN 2395-8715

Revista de Economía, 42 (104), 2025 DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

UADY UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Revista de Economía,

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

Medición de la deslocalización industrial en Estados Unidos y México durante 2013-2018: un enfoque insumo producto inter-países

Measurement of industrial relocation in the United States and Mexico during 2013-2018: An inter-country input-output approach

Ramón Castillo[1] y Noé Arón Fuentes[2]

Resumen

El texto se centra en la métrica del *offshoring* entre Estados Unidos y México durante 2013-2018, mediante el uso de tablas insumo producto inter-países. La medida es concebida como un proceso en el cual las actividades productivas –y no solo las empresas— se trasladan a ciertas economías del mundo, que gozan de mayores ventajas comparativas para explotarlas, y se retiran de aquellas otras que carecen de ellas (Gao, 2018). La medida distingue tres componentes impulsores: 1) por insumos intermedios; 2) por bienes finales; y 3) por existencia de vínculos indirectos con la industria intermedia de los bienes finales. Empíricamente, la magnitud monetaria del *offshoring* en los Estados Unidos asciende a 62 mmd y en México apenas supera 1 mmd en este periodo.

Palabras clave: estudios sectoriales, modelo insumo producto, localización de la producción.
Clasificación JEL: L6, C67, R3.

Abstract

This text focuses in offshoring metrics in the United States and Mexico during 2013-2018 employing inter-country input-output tables. The measurement is conceived as a process in which productive activities -and not only firms- move to certain economies in the world that enjoy greater comparative advantages to exploit them and withdraw from those others that do not enjoy them. The measurement distinguishes three driving components: 1) intermediate inputs; 2) by final goods; and 3) by the existence of indirect linkages with the intermediate industry of final goods. Empirically, the asymmetric economic impact of offshoring in the United States amounts to some 62 billion dollars and in Mexico it amounts to 1 billion dollars in this period.

1- Universidad Autónoma de Baja California, México, Correo electrónico: ramon.castillo@uabc.edu.mx
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1091-2674
2- El Colegio de la Frontera Norte, México, Correo electrónico: afuentes@colef.mx
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9254-8107

RECEPCIÓN: 29 de agosto de 2024 **ACEPTACIÓN:** 29 de octubre de 2024
REVISTA DE ECONOMÍA: Vol. 42- Núm 104 ENERO A JUNIO DE 2025: Págs. 1-29

e-ISSN: 2395-8715. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (CC BY-NC-SA 4.0)
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Keywords: sector studies, input-output model, production location.
JEL Classification: L6, C67, R3.

1. Introducción

Desde la década de 1960-1970 ha ocurrido una reubicación de fragmentos productivos y de proveedores de suministros desde países industrializados hacia otras zonas geográficas del mundo (u *offshoring*). Entre las crisis globales recientes que han impulsado este proceso tenemos a la crisis financiera (2008), la pandemia del COVID-19 (2019), la guerra entre Ucrania y Rusia (2022) y el conflicto comercial entre Estados Unidos y China (2018). Específicamente, debido a esto último, Estados Unidos ha tendido a reubicar su capacidad productiva y fuentes de insumos industriales fuera de China, siendo esta estrategia pública-privada referida como deslocalización industrial de regreso al país de origen o *reshoring* (o *backshoring*).[1] Desde el punto de vista de la economía política, esta es una estrategia de recuperación de la capacidad productiva y de aprovisionamiento de suministros del país de origen para aumentar su competitividad industrial (Gao, 2018; Gao, Hewings y Yang, 2022).

Por otra parte, desde hace 60 años, México se ha beneficiado del proceso de transferencia de fragmentos productivos por su proximidad geográfica a Estados Unidos. Factores como los bajos costos de transporte y comunicación, así como la existencia de acuerdos de comercio, han facilitado el traslado de fragmentos productivos hacia el país. Esto ha resultado en una integración productiva bilateral, en donde las dos economías se han especializado en distintas etapas de la producción y en transacciones asociadas a cadenas globales de valor. Más aún, a partir de la secuencia de las anteriores crisis globales que han afectado la hegemonía productiva y comercial de Estados Unidos en la economía mundial, se han generado otras formas de relocalización de producción global que afectan directamente a México. Esta estrategia pública-privada es referida como deslocalización industrial cercana o *nearshoring* (también conocida como *friendshoring*). Desde el punto de vista de la economía política, esta es una estrategia que tiene por fin ubicarse más cerca de su consumidor final e impulsar el fortalecimiento de las cadenas productivas regionales (Alfaro y Chor, 2023; Gaytán y Martínez, 2024).

Varias instituciones económicas importantes afirman que el bloque económico de América del Norte es el epicentro de una profunda deslocalización industrial que podría transformar al mundo (BID, 2022; Banxico, 2022). Los flujos de inversión extranjera directa (IED) y de comercio exterior experimentados por Estados Unidos y México parecen confirmar la existencia de indicios

[1] Estados Unidos, mediante las facultades de las que dispone el ejecutivo federal para generar medidas de solución a las diversas demandas que se exigen cuando existe un conflicto de comercio exterior –en este caso con China, quien era el principal proveedor de importaciones de insumos intermedios y bienes finales— y la iniciativa de su sector privado, promovió el proceso consistente en el regreso de empresas industriales a lugares afines a este país (Alfaro y Chor, 2023; Gao, 2018).

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

de que está sucediendo este proceso. En el lapso 2008-2021, Estados Unidos ha pasado de ser un emisor neto de IED a un receptor neto (Jiménez y Ortiz, 2023) y México se ha consolidado como destino de IED (Saucedo, 2023). Además, Estados Unidos ha mostrado cambios en la composición de sus importaciones de insumos industriales en detrimento de China y a favor de México; es decir, estamos presenciando las primeras fases de la "gran reasignación" en el abastecimiento de Estados Unidos fuera de China (Alfaro y Chor, 2023).

Es factible que estemos presenciando una ola de deslocalización industrial en Estados Unidos y México. Sin embargo, una interrogante clave es: ¿cuál es la magnitud del efecto monetario ocasionado por el *offshoring* en estas economías? Para responder la interrogante, en este texto aplicamos el enfoque desarrollado por Gao (2018) para medir el efecto económico del *offshoring* a partir de datos procedentes de las tablas insumo producto inter-países.[2] La nueva medida se basa en una perspectiva amplia que "refleja [la trasferencia del valor de la producción] debido al ajuste en la cuota (participación) de oferta de insumos intermedios y bienes finales entre diversas ubicaciones geográficas, causado por la evolución de la ventaja comparativa entre las economías" (Gao, 2018: 1). Lo anterior contrasta con la medida tradicional en la que "las empresas internacionales ajustan su oferta de insumos intermedios y bienes finales entre diferentes ubicaciones geográficas, produciéndose posteriormente un cambio en la cuota (participación) de oferta de una industria en diversas localizaciones geográficas" (Gao, 2018: 1). La nueva medida distingue tres componentes impulsores de la deslocalización industrial: 1) la que se debe a la sustitución de insumos intermedios nacionales por extranjeros y no al cambio tecnológico; 2) la que se debe a la ubicación geográfica de la producción de bienes finales; y, 3) la que se debe a la existencia de vínculos indirectos con la industria intermedia de los bienes finales (por especialización productiva de cada país). El análisis empírico se realiza en el período 2013-2018, debido a las altas variaciones en la IED en Estados Unidos y México vinculados a operaciones de deslocalización industrial y los datos proceden de las tablas insumo producto oficiales de estos países para 2013 y 2018, que fueron reelaboradas como tablas multisectoriales bilaterales, valuadas en dólares corrientes.

Además de esta sección introductoria, el texto se organiza en siete secciones. En la segunda sección se describe brevemente el panorama de deslocalización de las industrias a nivel global. En la tercera sección se realiza un examen de los distintos marcos teóricos que mide la magnitud de relocalización industrial global. En la cuarta sección se presenta la metodología de medición del valor de la deslocalización industrial para el caso de dos países. En la quinta sección se exponen las fuentes de información. En la sexta sección se analizan los resultados empíricos de la relocalización industrial generalizada entre Estados Unidos y México durante 2013-2018. Finalmente, en la séptima sección se muestra un resumen y las conclusiones.

[2] Gao *et al.* (2022) proponen una extensión de este enfoque seminal para medir el impacto económico simultáneo de cada una de las formas de deslocalización industrial: *offshore, reshore y reoffshore.*

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

2. Panorama de la deslocalización industrial global

En el lapso de 2008-2022 han sucedido un conjunto de crisis globales –como la crisis financiera (2008), la pandemia del COVID-19 (2019), la guerra entre Ucrania y Rusia (2022) y el conflicto comercial entre Estados Unidos y China (2018)—[3] que han impulsado el proceso de la deslocalización industrial a nivel global.

Como resultado de las anteriores crisis globales, diversos indicadores relativos a la deslocalización industrial –como la IED y el comercio exterior de mercancías industriales—muestran un punto de inflexión (UNTAD, 2022, como se citó en Jiménez y Ortiz, 2023). A nivel mundial, en este lapso las tasas de crecimiento media anual de la IED y del comercio exterior de mercancías industriales cayeron en 0.5% y 0.7% respectivamente. En adición, la dispersión geográfica de la IED retrocedió a una tasa media anual del 2.2% entre los países industrializados y no industrializados, clasificación realizada en función del porcentaje del producto interno bruto (PIB) industrial por país. Esta información se exhibe en el cuadro 1.

Cuadro 1. *Indicadores de la deslocalización industrial a nivel mundial (2000-2021)*

	2000	2008	2021	2000-2007	2008-2021
	Valores mmd			Tasa media anual	
Inversión extranjera directa (IED)	1 356	1 697	1 582	4.9	-0.5
Tasa de rentabilidad de la IED	4.7	7.3	4.9	5.4	-3.0
Dispersión geográfica de la IED	30	40	30	2.6	-2.2
Comercio de mercancías (% del PIB)	38.8	51.1	46.8	3.3	-0.7
Valor agregado extranjero (%)	26.6	30.5	Nd	1.8	-0.8
Regalías y licencias	89	177	471	7.9	7.8
Inversión bruta	24.3	25.3	26.9	0.5	0.5

Fuente: Elaboración propia con información de Jiménez y Ortiz (2023).

En el lapso 2013-2018, sin embargo, se debe destacar el liderazgo de Estados Unidos como receptor de IED; algo que se vincula, por una parte, con el importante dinamismo de la economía estadounidense con alzas en la productividad laboral y del total de factores y, por otro, con la fortaleza de la economía que es un refugio para los países con elevados excedentes en sus cuentas exteriores, como China. Cabe señalar que, a partir del 2018, el conflicto comercial entre Estados Unidos y China conlleva la política pública-privada estadounidense consistente en el regreso a

[3] En 2017, la relación comercial entre Estados Unidos y China experimentó un quiebre cuando la administración del presidente Trump calificó oficialmente a ese país como un competidor estratégico. Igualmente, y con la llegada del presidente Biden a la Casa Blanca, la percepción no parece haber cambiado, aunque existen matices significativos en el enfoque de la relación.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

casa. Esta política se refleja en el alza acumulada de 73.2% en el coeficiente de entrada y salida del *stock* de IED; en contraste, China tuvo una fuerte caída de -61.1% del mismo coeficiente. También, Estados Unidos se convirtió en un receptor neto en el *stock* mundial de IED entrante, cuya participación aumentó del 17% al 30%, mientras que China se convirtió en un emisor neto y experimentó en el *stock* de IED de salida un aumento del 6.11% al 11.2% (Jiménez y Ortiz, 2023).

En tanto, el comercio exterior estadounidense de insumos intermedios mostró cambios sustanciales en la composición de sus importaciones por país de origen. La cuota (participación) en las importaciones de bienes intermedios industriales con origen en China y con destino a Estados Unidos alcanzó un máximo del 21.6% en 2017 y cayó hasta el 16.5% en 2022 (Alfaro y Chor, 2023).

En medio del conflicto comercial, las empresas estadounidenses y chinas han visto el potencial en la localización industrial en México, debido a los bajos salarios, los bajos costos de transporte y comunicación y la existencia de 14 tratados de libre comercio suscritos con 50 países, entre ellos el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), así como los 30 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI). con 31 países o regiones administrativas que reducen las barreras institucionales y monetarias al comercio internacional y facilitan el tránsito de mercancías intermedias y bienes finales entre países (Banxico, 2023).

Las actividades productivas relacionadas con la deslocalización industrial impulsaron la llegada de IED a México (Saucedo, 2023). En el lapso 2006-2022, el valor total medio anual de la IED fue de 24.9 miles de millones de dólares estadounidenses (mmd), compuesta por: un flujo de fondos dedicada a la creación de nuevos centros de producción, con un valor medio anual de 8.8 mmd (35%); un flujo de fondos de las empresas ya establecidas en México que no retornaron sus ganancias a su país de origen, con un valor medio anual de 11.4 mmd (46%); y un flujo de préstamos entre países dentro de una misma entidad corporativa, con un valor medio anual de 4.6 mmd (19%). Esta información se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 2. *Inversión extranjera directa en México (2006-2022)*

	Promedio 2006-2022	
	Valor mmd	Participación
Nueva IED	8.834	35%
Préstamos inter-empresas dentro de un mismo corporativo	4.598	19%
Utilidades que no regresan al país de origen	11.413	46%
Total IED	24.845	100%

Fuente: Información transformada a partir de Saucedo (2023).

Por otra parte, en 2020 entró en vigor el T-MEC, el cual dio un mayor impulso al comercio

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

de mercancías intermedias industriales concentrado en los sectores de vehículos automotrices, maquinaria y aparatos eléctricos, material electrónico, y química y farmacéutica. Estos sectores industriales, ligados a las actividades de exportación, impulsan el crecimiento de la economía mexicana.

En síntesis, los recientes cambios en los flujos de IED y de comercio de mercancías en este lapso señalan un cambio de tendencia de la deslocalización industrial. En otras palabras, las empresas con sede en Estados Unidos han empezado a considerar destinos para su aprovisionamiento de insumos y producción industrial, ya que deslocalizar la producción en países tradicionales de bajo coste como China no es tan rentable como antes. Al mismo tiempo, otras opciones de abastecimiento de insumos intermedios y traslado de actividades productivas, como México, son consideradas como mejores.

3. Revisión de la literatura

La literatura sobre deslocalización industrial ha estado ligada a tres marcos conceptuales: administración de la cadena de suministros (*supply-chain management*, SCM, por sus siglas en inglés), negocios internacionales (*international business*, IB, por sus siglas en inglés) y cadenas de valor global (*global value added*, GVA, por sus siglas en inglés). Cada marco analítico intenta explicar los mecanismos y factores que impulsan las estrategias de deslocalización industrial, así como su medición. No obstante, si bien existe una amplia literatura centrada en responder preguntas sobre los mecanismos y factores que causan la reubicación industrial, existen pocos estudios académicos que se enfocan en la métrica empírica de la deslocalización industrial (Krenz y Strulik, 2021; Gao, 2018; Gao *et al*., 2022).

La literatura empírica disponible provee diferentes acepciones de deslocalización industrial, utiliza diversas variables proxi para medirla y emplea distintos instrumentos de información para captarla. En primer lugar, algunos trabajos consideran a este término simplemente como la contratación de actividades que antes se realizaban dentro de la propia empresa en el país de origen (Hijzen *et al*., 2004, como se citó en Cadarzo, 2009). Usualmente, para captar la información se ha optado por la encuesta de opinión a un número pequeño de empresas o expertos, y para medirla se calcula el porcentaje que representan estos casos sobre el total de empresas encuestadas. Este enfoque es adoptado principalmente en los estudios de SCM e IB. Por ejemplo, Kaushal, Mayor y Riedl (2011) aplicaron 200 encuestas a ejecutivos y expertos del sector manufacturero para realizar un análisis sectorial. El análisis reveló que Estados Unidos tiene una base industrial mucho más productiva de lo que mucha gente creía y que las fábricas estadounidenses producían (al momento de la aplicación de la encuesta) aproximadamente el 75% de los productos que consumía ese país. Sin embargo, una política industrial inteligente que promueva el regreso a casa podría elevar esa cifra al 95%. Contrariamente, descuidar la fabricación estadounidense podría llevar a que esta cayera al 50% (40% de la demanda estadounidense sería un punto de no retorno).

Sirkin, Rose y Zinser (2012) aplicaron una encuesta en línea a 106 ejecutivos del sector

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

industrial estadounidense con un seguimiento selectivo. Casi el 100% de los encuestados trabajaban para empresas que fabrican bienes tanto para el consumo estadounidense como para el extranjero y fabrican en Estados Unidos y al exterior. Del estudio se destacan los resultados siguientes: el 37% de los ejecutivos consideraron la posibilidad de reubicar la producción de vuelta a Estados Unidos; más del 40% en sectores de tecnología de punta (por ejemplo, plásticos) consideraba la posibilidad de reubicar la producción de vuelta a Estados Unidos. La posición de bajo coste de China mostró signos de erosión. Los autores concluyeron que fabricar en Estados Unidos era una opción cada vez más atractiva.

Finley (2014) aplicó una encuesta vía internet a 143 directivos de empresas dedicadas a la fabricación y distribución en el mercado estadounidense, que abarcan a más de 13 sectores de actividad económica. Un resultado importante es que el 90% de las empresas estaban en el proceso de la deslocalización industrial cercana o *nearshoring*. Banxico (2023) usa la Encuesta de Actividad Económica Regional (EMAER) aplicada en 2022, y muestra evidencia que el 16% de las empresas con más de 100 trabajadores a nivel nacional se han visto beneficiadas de alguna forma por decisiones empresariales relacionadas con el *nearshoring* en los últimos 12 meses, ya sea por mayor IED o por mayor demanda por parte de empresas localizadas en Estados Unidos. Adicionalmente, en cuanto a los factores de relocalización de empresas extranjeras en México, un 49.3% de las empresas entrevistadas respondieron que es debido a las tensiones comerciales entre China y Estados Unidos, 49% a las reglas de origen del T-MEC, 33.3% a la pandemia de COVID-19, 29.3% a la guerra entre Ucrania y Rusia, mientras que 28.1% indicaron que esto se desarrolló desde antes debido a otros factores.

Farrish y Curkovic (2022) diseñaron una encuesta de cinco preguntas, titulada “opiniones sobre *reshoring*” en Estados Unidos. Los encuestados fueron dirigentes de empresas que han experimentado de primera mano los efectos del COVID-19 en su cadena de suministros. Las opiniones muestran que el 3.5% de los encuestados cree que toda la fabricación debe ser reubicada en ese país, el 17.7% de los encuestados manifestaron que ninguna fabricación debe ser reubicada, y el 78.8% de los encuestados señaló que alguna fabricación debe ser reubicada. De lo anterior se desprende que la mayoría de los dirigentes de empresas creen que debería deslocalizarse parte de la producción a Estados Unidos. Además, entre los factores que impactan los beneficios, los que más se mencionaron fueron el plazo de entrega/tiempo de transporte, el coste/precio y el riesgo. En 47 respuestas se mencionó la reducción de tiempos de entregas, en 40 el coste/precio y en 11 la reducción de coste. Las 15 respuestas restantes señalan otros factores, como los estrictos registros de aprobación del cliente. De la anterior revisión de estudios basados en encuestas establecemos que se reportan resultados con fines ilustrativos, mas no representativos, desde un punto de vista estadístico; es decir, estos trabajos empíricos no están enfocados en el análisis de las proporciones de localización industrial, sino en el mecanismo y factores impulsores de la misma.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

En segundo lugar, otros estudios parten de definir la deslocalización industrial como el aumento de las importaciones de insumos intermedios de cierta industria (Liu *et al*., 2011, como se citó en Gao, 2018). Usualmente, se ha analizado mediante indicadores de proporción con datos contenidos en tablas de insumo producto, debido a que éstas ofrecen información sobre consumos intermedios por sector, distinguiendo entre compras domésticas y foráneas. Esto ha permitido el estudio detallado de deslocalización industrial a través de distintas métricas. Por ejemplo, Feenestra y Hanson (1999) estimaron la medida de deslocalización industrial como la participación de los insumos intermedios importados en el costo total. Los autores encontraron que la participación en Estados Unidos (en promedio general por sectores) se incrementó del 5.3% en 1973 al 11.6% en 1990. La literatura posterior sobre el tema ha propuesto otras acepciones de la medida de la reubicación industrial u *offshoring,* dividendo la anterior proporción por diferentes variables. Por ejemplo, Hummels, Ishii y Yi (2001) dividen por valor de las exportaciones, que se conoce como el contenido de importaciones en las exportaciones o especialización vertical. Hijzen, Görg y Hine (2005) dividen por el valor agregado. Finalmente, Cadarzo *et al*. (2009) dividen por la producción efectiva. Todos estos autores señalan que aumentaron las compras de insumos intermedios de Estados Unidos de acuerdo con dichos indicadores. Recientemente, Krenz y Strulik (2021) han propuesto una medida de *reshoring* que se obtiene a partir del cómputo de los insumos intermedios domésticos entre los insumos intermedios importados. Usando este indicador los autores concluyen que la intensidad de *reshoring* en Estados Unidos y en el resto del mundo se ha incrementado después de la crisis financiera de 2008. De esta revisión de la literatura observamos que estos indicadores se centran en el cambio de las cuotas (o participaciones) de cada ubicación en la producción de una determinada industria, por lo que de acuerdo con Gao (2018), la deslocalización industrial plasmada con estos indicadores son todas deslocalizaciones generalizadas de industrias. Sin embargo, aunque estos indicadores de participación reflejan la entrada o salida de la deslocalización de industrias, revelando el grado relativo de deslocalización de las mismas, estos indicadores no identifican el valor de producción transferida en términos exactos.

En tercer lugar, se ha usado la acepción de deslocalización industrial como el aumento de las compras de insumos intermedios (locales y foráneas), en términos de distintos componentes de valor agregado de las exportaciones. Usualmente, se ha empleado para medir los datos contenidos en las tablas insumo producto inter-países. Este método de medición es adoptado principalmente por los estudios basados en la perspectiva de análisis de GVA. Johnson y Noguera (2012) midieron el valor agregado incorporado en las exportaciones de 94 países en 2004. Los resultados muestran que, en México, la proporción de valor agregado en sus exportaciones fue del 67% y en Estados Unidos del 90%. Una conclusión del estudio es que las cadenas globales de valor tienen un marcado sesgo regional, es decir, predomina el comercio con países cercanos geográficamente. Koopman, Wang y Wei (2014) propusieron un método que permitió dividir los flujos de exportaciones a nivel multilateral en sus componentes de valor agregado, agrupados según el origen, el destino, y las duplicaciones en su registro. Fuentes, Brugués y González (2020) aplicaron el anterior método a México y Estados Unidos y encontraron que, en el 2013, México

registró un déficit comercial en el valor agregado doméstico con Estados Unidos, contrario a lo que muestran las estadísticas convencionales de comercio internacional. Según los autores, este hecho se explica por el alto contenido en el valor agregado foráneo de las exportaciones mexicanas. Por su parte, Murillo, Carbajal y Almonte (2022) aplicaron la descomposición por origen y destino del valor agregado contenido en las exportaciones bilaterales de México, Canadá y Estados Unidos en los años 2005, 2010 y 2015. Los resultados señalan que Estados Unidos destaca por ser el país con la mayor proporción de valor agregado doméstico en sus exportaciones en Norteamérica con el 86%. Para Canadá, esta cifra es del 74%, mientras que para México es de solo el 68%. De acuerdo con los autores, las exportaciones mexicanas evidencian un alto contenido de valor agregado foráneo en sus exportaciones. Sin embargo, teniendo en cuenta que la medición de la GVA se enfoca en los cambios de la distribución del valor agregado, pero no en el valor de producción transferido, estos resultados podrían ser sesgados en cuanto a la magnitud de los procesos de reubicación industrial.

4. Metodología

Para medir los componentes de la deslocalización generalizada de industrias usamos de la información organizada en una tabla insumo producto, asumiendo dos países (*r, s*) con *n* sectores. La representación de la tabla insumo producto inter-países se presenta en la gráfica 1. En ésta tenemos que Z_{rs} es una matriz de orden *n x n* de compras intermedias totales del país *r* al país *s*. Además, f_{rs} denota el vector columna de las demandas finales del país *s* que proviene del país *r*. V_r denota el vector columna del valor agregado para el país *r* mientras que ' denota la transposición de un vector. X'_r es el vector columna de la producción total del país *r*, donde el valor de la producción de cada industria es igual a su producto total.

Gráfica 1. *Estructura de la tabla bilateral del país r y país s*

Sectores		*Demanda intermedia*		*Demanda final*		*Producción bruta*
		r	*s*	*r*	*s*	
		1,2,…,n	1,2,…,n	1,2,…,k	1,2,…,k	
r	1, 2, n	Uso intermedio del producto doméstico Z_{rr}	Uso intermedio por s de las exportaciones de r Z_{rs}	Uso final del producto doméstico f_{rr}	Uso final por s de exportaciones de r f_{rs}	X_r
s	1, 2, n	Uso intermedio por r de las exportaciones de s Z_{sr}	Uso intermedio del producto doméstico Z_{ss}	Uso final por r de las exportaciones de s f_{sr}	Uso final del producto doméstico f_{ss}	X_s
Valor agregado		V'_r	V'_s			
Producción bruta		X'_r	X'_s			

Fuente: Elaboración propia con base en Gao *et al*. (2022).

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Aplicando el modelo insumo producto de Leontief, podemos calcular los coeficientes técnicos directos parciales del país *r* al país *s*, como:

$$A_{rs} = Z_{rs}\,\hat{X}_s^{-1},$$

Así, tenemos que *A* denota la matriz de coeficientes técnicos directos totales bilaterales y es de orden *2nx2n.*

$$A = \begin{bmatrix} A_{rr} & A_{rs} \\ A_{sr} & A_{ss} \end{bmatrix}$$

En tanto, *f* es el vector columna de la demanda de bienes finales para cada país y es de orden *2nx1*.

$$f = \begin{bmatrix} f_{rr} + f_{rs} \\ f_{sr} + f_{ss} \end{bmatrix}$$

La medida del valor de la deslocalización generalizada de industrias distingue los componentes siguientes:

1) Relocalización industrial impulsada por los insumos intermedios

La deslocalización industrial impulsada por los insumos intermedios refleja la relocalización de la producción intermedia de la industria *i* (en el país *r*) que es impulsado por los cambios de las cuotas (proporciones) de oferta espacial de insumos intermedios utilizados por la industria *j* (en el país *s*).

Definiendo al año de inicio como 0 y al año de final como 1, si la demanda de los productos finales del año final (f_1) se produce bajo el nivel técnico del año inicial (A^0), luego el producto del sector *i* (del país *r*), que sirve como insumo para el sector *j* en el país *s* dada la demanda final del año final de acuerdo con los insumos utilizados en el año inicial, se puede calcular de acuerdo con modelo insumo producto (Leontief, 1986) de la siguiente manera:

$$c_0 = ((I - A_0)^{-1} - I)\,\hat{f}_1 \qquad (1)$$

Aquí, $c_0\,(c_{ij}^0), c_{ij}^0$ denota la oferta total de los insumos intermedios hipotéticamente ofrecidos por la industria *i* (del país *r*) para producir los productos finales de la industria *j* (del país *s*) en f_1 con los coeficientes técnicos directos totales A_O .[4] Del mismo modo, tenemos:

$$c_1 = ((I - A_1)^{-1} - I)\,\hat{f}_1 \qquad (2)$$

Aquí, $c_1\,(c_{ij}^1), c_{ij}^1$ indica el total de los insumos intermedios reales ofrecidos por la industria *i* (del país *r*) para producir los mismos productos finales en la industria *j* (del país *s*) en f_1 con los coeficientes técnicos directos totales A_1. Entonces, c_1- c_0 muestra el cambio en el valor total de insumos intermedios usados para la producción de f_1 , debido a la evolución de los coeficientes técnicos directos totales del año 0 (A_0) al año 1 (A_1).

[4] En la matriz inversa de Leontief, $(I-A_0)^{-1}$ representa los efectos totales globales. Mientras que $(I-A_0)^{-1} - I$ son la suma de los efectos netos globales de la matriz. Es decir, eliminando los autoconsumos sectoriales.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Sin embargo, la evolución de los coeficientes técnicos directos totales puede ocurrir por dos causas. La primera causa refleja la sustitución entre insumos intermedios domésticos por importados, suponiendo que la técnica de producción se mantiene invariante entre los años de referencia, 0 y 1. El segundo componente refleja el cambio técnico y consiste en la variación generalizada de los coeficientes técnicos entre estos dos años de referencia, independientemente de su procedencia (interior o exterior). La primera causa conduce a la relocalización industrial dirigida por insumos intermedios.

Consecuentemente, necesitamos distinguir la parte del término c_1- c_0 , que es causada por el primer caso.

En el caso de dos países (*r, s*) tenemos $c_0 = \binom{c_{0r}}{c_{0s}}$. La matriz C_{0r} expresa el valor total de los insumos intermedios del país *r* para producir los productos finales f_1 con los coeficientes técnicos del A_0. De forma similar, expresamos a $c_1 = \binom{c_{1r}}{c_{1s}}$. Entonces, podemos calcular $c_0^* = c_{0r} + c_{0s}$ y $c_1^* = c_{1r} + c_{1s}$, y , donde c^*_0 es una matriz de orden 2*n x 2n* que expresa los insumos intermedios totales de cada industria para todo el mundo en el año 0, es decir, la suma de suministros intermedios ofertados por el país *r* y s. De lo anterior se desprenden las siguientes expresiones:

$$r_{1r} = {}^{c_{1r.}}/_{c_1^*};\ r_{1s} = {}^{c_{1s.}}/_{c_1^*} \quad (3)$$

En la expresión, r_{ir} es la cuota (participación) de los insumos intermedios suministrados por el país *r* en el total mundial para cada industria en el año 1, $r_1 = \binom{r_{1r}}{r_{1s}}$ denota las cuotas (participaciones) de cada país en el global mundial.

De lo anterior tenemos que el término consta de dos componentes de cambio:

$$c_1 - c_0 = \binom{(c_1^* - c_0^*) \cdot r_{1r}}{(c_1^* - c_0^*) \cdot r_{1s}} + \left[\binom{c_0^* \cdot r_{1r}}{c_0^* \cdot r_{1s}} - c_0\right] \quad (4)$$

Expandiendo el primer término de la ecuación anterior, obtenemos

$\left[\binom{(c_1^* - c_0^*) \cdot r_{11}}{(c_1^* - c_0^*) \cdot r_{12}} = \binom{c_1^* \cdot r_{11}}{c_i^* \cdot r_{12}} - \binom{c_0^* \cdot r_{11}}{c_0^* \cdot r_{12}}\right]$. Esta parte se debe al cambio tecnológico, ya que los insumos intermedios de cada industria son diferentes en los dos países; mientras que las cuotas (participaciones) de cada país son las mismas, es decir, $\binom{r_{11}}{r_{12}}$. Haciendo lo mismo con el segundo término, encontramos que $\left[\binom{c_0^* \cdot r_{1r}}{c_0^* \cdot r_{1s}} - c_0\right] = \binom{c_0^* \cdot r_{11}}{c_0^* \cdot r_{12}} - \binom{c_0^* \cdot r_{01}}{c_0^* \cdot r_{02}}$.Esta parte se debe al cambio del proveedor de determinados insumos intermedios; de forma similar, el total de insumos intermedios de cada industria en el mundial global es el mismo, mientras que las cuotas (participaciones) de cada país evolucionan en el tiempo.

Consecuentemente, la medida de la deslocalización industrial impulsada por los insumos intermedios se computa como:

$$r1 = \left[\binom{c_0^* \cdot r_{11}}{c_0^* \cdot r_{12}} - c_0\right] = (r1_{ij})_{2nx2n}. \quad (5)$$

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Aquí, $r1_{ij}$ indica el valor de la deslocalización industrial causada en la industria *i* (en el país *r*) por el cambio de las cuotas (proporciones) de insumos intermedios de cada país en la producción de la industria *j* (en el país *s*). Si $r1_{ij} > 0$ (<0), esto implica que los cambios de las cuotas (proporciones) de los insumos intermedios utilizados por la industria *j* (en el país *s*) son transferidos hacia la industria *i* dentro (fuera) del país *r*. Se debe observar que la consistencia de la relocalización industrial en esta medida implica que las producciones trasferidas netas son iguales.[5]

2) Relocalización industrial impulsada por bienes finales

La deslocalización industrial impulsada por bienes finales significa la trasferencia del valor de producción que es impulsado por el cambio en las cuotas (participaciones) de mercado de bienes finales de un determinado país. En otras palabras, denota el valor de la producción de bienes finales transferidos de la industria *i* (en el país *r*) que es impulsado por los cambios de las cuotas (proporciones) de oferta de bienes finales consumidos en el país *s*.

Definiendo:

$$ff = \begin{pmatrix} ff_r \\ ff_s \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} f_{rr} + f_{rs} \\ f_{sr} + f_{ss} \end{bmatrix}$$

Donde *ff* es el vector de demanda de bienes finales para cada país (*r, s*) de orden 2n x 1. Luego, en ff_r no solo hay la producción de bienes finales producidos por la economía del país *r*, sino también la producción de bienes finales consumidos por o invertidos por otros países. En el caso de un mundo simplificado para dos países, la tabla mundial de insumo producto nos daría $ff_r = ff_{rr} + f_{rs.}$ Mientras tanto, consideremos a *Fc* como la cuota (participación) de los bienes finales ofrecidos por cada país en *ff*. Entonces, tenemos que:

$$Fc = \begin{pmatrix} \widehat{f_{rr.}/f_r} & \widehat{f_{rs.}/f_s} \\ \widehat{f_{sr.}/f_r} & \widehat{f_{ss.}/f_s} \end{pmatrix}$$

La relocalización industrial impulsada por los cambios en la cuota (participación) de la producción de bienes final es:

$$r2 = (Fc_1 - Fc_0) \cdot \widehat{ff_1} = (r2_{ij})_{2nx2n} \cdot \quad (6)$$

Aquí, $r2_{ij}$ indica el valor de la deslocalización de la industria *i* impulsada por el cambio en las cuotas (proporciones) de productos finales de cada país en el mercado final de productos de la industria *j.* En otras palabras, es la producción de bienes finales transferidas de la industria *i* impulsada por el cambio de las cuotas (participaciones) de las demandas de bienes finales de cada

[5] En el caso de la medición del valor de la producción transferida por la deslocalización de industrias dirigida por cambios en la cuota de insumos intermedios no solo de dos países, sino para todo el mundo, el autor advierte que se debe cumplir la igualdad entre el valor de la producción transferida hacia dentro y fuera de los países. Es decir, es un juego de suma cero (Gao, 2018).

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

economía en el mercado de bienes finales de la industria *j*. Se debe observar la consistencia de la relocalización industrial causada por los productos finales, o $r2_{ij}$=0 para $i \neq j$.

3) Relocalización indirecta de la industria impulsada por los bienes finales

La producción de bienes finales en diferentes zonas geográficas descansa sobre la base de la existencia de diversas cadenas de suministros domésticos y foráneos. La deslocalización industrial impulsada por la producción final de bienes afecta la localización de sus insumos intermedios. En otras palabras, teniendo en cuenta la heterogeneidad de los coeficientes técnicos entre las diversas economías, la deslocalización industrial impulsada por la producción de bienes finales siempre se consigue con la relocalización indirecta de la industria intermedia dirigida por la producción de bienes finales.

Denotando a *e*=(1,1,...,1)' como el vector sumatorio, la relocalización industrial impulsada por la demanda de bienes finales conduce a un cambio del vector de demanda de bienes finales, que es una aproximación de la ecuación anterior $r2 \cdot e = \Delta f = (Fc_1 - Fc_0) \cdot e$. Utilizando el modelo insumo producto, el cambio del vector de demanda final conducirá a un cambio de los insumos intermedios:

$$r3 = ((I - A_1)^{-1} - I) \cdot (\widehat{\Delta f}) = (r3_{ij})_{2nx2n} \quad (7)$$

La ecuación es la medida de la relocalización indirecta de la industria causada por la producción final de bienes. En este contexto, $(r3_{ij})_{2nx2n}$ denota la relocalización de producción intermedia de la industria *i* (en la economía *r*) provocada por los cambios en la distribución espacial de la oferta de los productos finales de la industria j consumidos en la economía *s*. Se trata de la reubicación indirecta de productos intermedios impulsada por los productos finales. Si $(r3_{ij})_{2nx2n} > 0$ significa que tales cambios en la producción final de la industria j consumidos en la economía *s* reubican la producción intermedia de la industria *i* dentro la economía *r*.

5. Fuentes estadísticas de información

Las tablas inter-países insumo producto entre Estados Unidos y México, correspondientes a los años 2013 y 2018, forman las bases estadísticas del ejercicio empírico. El proceso de construcción de la tabla bilateral de 2013 requirió, para la economía estadounidense, las tablas estimadas por el grupo IMPLAN (MIG, 2017) para el año de 2013, valuadas en dólares y a precios del productor, con una estructura sectorial de 526 subramas de actividad. Mientras que, en el caso de México, se utilizó la tabla insumo producto mexicana oficial para 2012 (INEGI, 2014), desagregada al nivel de 4 dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), integrada por

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

249 ramas de actividad valuadas en pesos y a precios básicos.[6]

Ensamblar la información para México requirió actualizar la tabla insumo producto oficial de 2013, para que coincidiera temporalmente con la estadounidense y encajara con el año al que se refieren los datos de los Censos Económicos de 2014 (INEGI, 2014). Además, las cifras en moneda nacional se convirtieron a dólares corrientes. Posteriormente, se homologaron las matrices para hacerlas compatibles con los datos de comercio.

La actualización de la tabla mexicana a 2013 se realizó mediante la técnica RAS.[7] Esta técnica se aplica a partir de la tabla insumo producto con base oficial y la disponibilidad de los valores de los agregados por fila y columna para el año "deseado" mediante un proceso iterativo bi-proporcional, con el objetivo de hacer coincidir la suma de los valores de las interacciones sectoriales contenidas en la tabla mexicana con los agregados de los bordes de la tabla mexicana para el año a estimar (Lahr y De Mesnard, 2004; INEGI, 2014). Los datos de los agregados de los bordes de la tabla oficial para el 2013 se tomaron de las estadísticas de los Censos Económicos de 2014 (INEGI, 2014).

El siguiente paso en la estimación de las tablas insumo producto fue expresar las cifras valuadas en pesos vigentes en 2013 a dólares corrientes. La conversión se hizo con el tipo de cambio promedio anual ($12.7691 pesos por dólar en 2013). De esta manera, pudimos expresar las matrices en una unidad común.

Para la homologación de las tablas intersectoriales bilaterales integradas por Estados Unidos y México se buscó la compatibilidad sectorial de las tablas individuales. De los 526 sectores, un total de 488 tenían correspondencia total a nivel de cuatro dígitos del SCIAN, mientras que los 38 restantes combinaban actividades de varios sectores, los cuales fueron asignados de acuerdo con un ponderador basado en participación relativa de los mismos en su agregado utilizando los datos de los censos económicos. De este proceso resultaron 249 ramas de actividad. A partir de éstos, se realizó una reconfiguración de las tablas a una clasificación compatible con el comercio exterior. Para la construcción de las tablas se requirió de la estimación de los flujos de comercio entre ambos países al nivel de interacción de sectores de actividad individuales. El razonamiento que fundamenta la estimación de las tablas de comercio exterior comienza por considerar que el comercio entre Estados Unidos y México ya forma parte de los agregados de importaciones y exportaciones de las tablas de cada unidad política; por ello, su incorporación a la tabla considera sustraer los valores de los flujos de comercio de los totales de importaciones y exportaciones de las matrices de Estados Unidos y México, según corresponda. Consecuentemente, para la compa-

[6] Las tablas intersectoriales usadas en 2013 provienen de Fuentes et al. (2020), que consiste en la tabla insumo producto bilateral de uso general y que están desagregadas a 247 ramas o sectores. Aunque existen otras tablas insumo producto aptas para esta metodología, como las de la OCDE, éstas estaban desagregadas en 48 ramas o sectores y contienen muchas filas o columnas nulas.

[7] Este método es una traslación de la teoría de ajuste de álgebra de matrices con restricciones hacia la estimación de matrices insumo-producto (totales de filas y columnas). Esta adaptación fue utilizada, en un primer momento, como técnica de actualización de la matriz de transacciones intermedias (Lahr y Mesnard, 2004).

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

tibilización de las actividades entre ambas tablas, se requirió de ajustes menores en las clasificaciones, de las cuales se mantuvieron 249 ramas económicas de actividad.

El proceso de construcción de la tabla bilateral de 2018 partió de la obtención de la tabla oficial de México, agregada a 210 sectores, en millones de pesos, a precios básicos, disponible en el sistema de cuentas nacionales de México (INEGI, 2024). Mientras que la tabla de Estados Unidos fue obtenida de la base de datos insumo producto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018a). También se utilizó la base de datos para el comercio bilateral (OCDE, 2018b), que incluye información sobre exportaciones e importaciones binacionales, la cual clasifica el comercio exterior de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), revisión 3.1, haciéndola compatible con las tablas insumo producto bilaterales. Sin embargo, esta fuente no incluye al comercio de servicios y desagrega la información del comercio de bienes a solo 25 sectores. La información se encuentra en dólares corrientes y la conversión de pesos a dólares se hizo con el tipo de cambio correspondiente a 2013.

En resumen, un aspecto central en la construcción de las matrices insumo producto se refiere a qué datos utilizar (IMPLAN, INEGI u OCDE) para mostrar mejor la realidad económica. Luego, nuestro criterio fue usar toda la información disponible que sea útil para mejorar el sistema de información insumo producto.

6. Resultados empíricos

Los resultados empíricos se basan en las tablas bilaterales entre Estados Unidos y México de 2013 y 2018. Sin embargo, debe quedar claro que estas tablas están fundamentadas en códigos del SCIAN, para los cuales no existe una publicación bilateral; es decir, cada país tiene su propia versión. Según el SCIAN, el “sector” es el más agregado nivel de las actividades económicas, mientras que la “clase” es el más desagregado. El orden de los sectores de las tablas bilaterales armonizadas se muestra en el cuadro 3.

El ordenamiento sectorial del SCIAN se basa en la agregación convencional de actividades económicas en tres grandes conjuntos: actividades primarias, secundarias y terciarias. Como se observa en el cuadro 3, el primer conjunto de sectores corresponde a las actividades relacionadas con el aprovechamiento directo de recursos naturales, como el suelo, el agua, la flora y la fauna. El segundo conjunto son actividades en las cuales se efectúa una transformación de todo tipo de bienes y productos -sea que estos provengan del sector primario o secundario— en otros nuevos o diferentes. El último corresponde a las actividades terciarias que se refieren al comercio y servicios.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Cuadro 3. *Ordenamiento de los 19 sectores de la tabla bilateral según SCIAN*

11 - Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
21 – Minería
22 - Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final
23 - Construcción
31-33 - Industrias manufactureras
43-46 - Comercio al por mayor y por menor
48-49 - Transportes, correos y almacenamiento
51 - Información en medios masivos
52 - Servicios financieros y de seguros
53 - Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
54 - Servicios profesionales, científicos y técnicos
55 - Corporativos
56 - Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación
61 - Servicios educativos
62 - Servicios de salud y de asistencia social
71 - Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
72 - Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
81 - Otros servicios excepto actividades gubernamentales
93 - Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

Fuente: Sistema Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2013).

Es importante notar que se espera que el proceso de la deslocalización industrial no solo afectará al sector de manufactura (31-33), sino también a los sectores conexos, como agricultura (11), minería (21), gas, agua y electricidad (22), construcción (23) y transporte (48-49).

Por otra parte, en el cuadro 4 se muestra la representación agregada a un solo sector de la tabla estadística bilateral entre Estados Unidos y México de 2013, en miles de millones de dólares estadounidenses. En el cuadro se puede observar que el área de demanda intermedia está subdivida en cuadrantes que permiten identificar a ambos países como oferentes y demandantes de mercancías para uso intermedio y final.

También, del cuadro destacamos que el monto monetario de 179 mmd indica el uso intermedio por México de las exportaciones de Estados Unidos; mientras que el monto con valor de 634 mmd representa los insumos intermedios que México se provee domésticamente. Por otra parte, Estados Unidos se auto abastece con un monto de 12 164 mmd, a la vez que proporciona

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

producción de uso intermedio vía las exportaciones de México a Estados Unidos, por un valor de 160 mmd.

Asimismo, podemos señalar que las cifras de los valores agregados de Estados Unidos (14 898 mmd) y México (1 226 mmd) representan la importancia de ambos países en la formación de pagos a factores primarios, insumos intermedios nacionales e internacionales, e impuestos que se aplican para sus crecimientos productivos. [8]

Cuadro 4. *Representación agregada de la tabla bilateral Estados Unidos-México, 2013*_/*

	Demanda intermedia		Demanda final			
	EE. UU.	México	EE. UU.	México	Exportaciones al resto del mundo	Disponibilidad total
EE. UU.	12 164	179	14 378	57	1 658	28 438
México	160	634	127	1 166	98	2 164
Importaciones del resto del mundo	1 213	1 226	1 063	51		
Valor agregado	14 898	1 226				
Producción bruta total	28 438	2 164				31 427

Notas: *_/ Miles de millones de dólares.
Fuente: Estimación propia.

En el cuadro 5 se exhibe la representación agregada a un solo sector de la tabla estadística birregional global entre Estados Unidos y México de 2018, en mmd. En el mismo cuadro, el valor monetario de 175 mmd indica los insumos intermedios que México exporta a Estados Unidos, mientras que la cantidad de 770 mmd representa los insumos intermedios que se provee a sí mismo.

Cuadro 5. *Representación agregada de la tabla bilateral Estados Unidos-México, 2018*_/*

	Demanda intermedia		Demanda final			
	EE. UU.	México	EE. UU.	México	Exportaciones al resto del mundo	Disponibilidad total
EE. UU.	15 075	337	11 139	76	141	34 032
México	175	770	137	1 202	184	2 890
Importaciones del resto del mundo	401	231	290	102		

[8] Las cifras presentadas son consistentes con las estimadas en la matriz insumo producto para América del Norte en 2005 (Aroche, Frías y Torres, 2012).

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Valor agregado	18 382	1 552				
Producción bruta total	34 032	2 890				37 061

Notas: *_/ Miles de millones de dólares. Fuente: Estimación propia.

Asimismo, en el cuadro observamos que Estados Unidos se abastece con un valor de 11 139 mmd, a la vez que suministra insumos para uso final a México por 76 mmd. Además, las cifras 18 382 y 1 552 mmd señalan los valores agregados que generan Estados Unidos y México, respectivamente.

De los dos cuadros anteriores se debe resaltar que el tamaño de las economías y el peso del comercio exterior bilateral no tienen comparación: Estados Unidos es una importante fuente de insumos intermedios y de bienes finales para la economía mexicana, pero lo inverso no se cumple. Por la importancia de la evolución de las cuotas (proporción) en el comercio exterior entre Estados Unidos y México, en el periodo 2013-2018, éstas se presentan en los cuadros 6A y 6B (por uso de espacio y relevancia, presentamos solo los resultados de las cuotas de comercio exterior por país de origen solo para los primeros 10 sectores de actividad económica).

Los resultados en los cuadros muestran las cuotas de cada economía en el total del comercio exterior por sector de actividad económica entre 2013 y 2018. De la información de los cuadros observamos la evolución de la relación económica entre Estados Unidos y México, siendo abismalmente favorable para Estados Unidos.

Usando los cuadros 6A y 6B, se construyen las tres medidas de la relocalización generalizada de la actividad sectorial global inter-países. De estas medidas, la primera es la relocalización industrial impulsada por insumos intermedios que refleja la transferencia del valor de la producción causada por el cambio en la cuota (proporción) entre Estados y México, en el total de insumos intermedios entre 2013 y 2018.

Para encontrar las cuotas (participación) de cada economía en el periodo, se calcula el cambio del total de insumos intermedios usados para producir el vector de demanda final de 2018, usando la matriz de coeficientes técnicos de 2013, de acuerdo con modelo insumo producto y el total de insumos intermedios efectivamente utilizados para producir el vector de demanda final de 2018. El inconveniente con el cambio del total de insumos intermedios en el periodo es que no distingue qué parte de ese incremento se debe al cambio tecnológico y qué otra parte al cambio de oferta de insumos intermedios entre países por la relocalización industrial. Consecuentemente, necesitamos aislar la segunda parte que se debe al *offshoring*.

Por ello, descomponemos la parte causada por el cambio tecnológico cuando el total de insumos intermedios en cada industria global es diferente, mientras que las cuotas (proporciones) son las mismas; y la parte causada por el *offshoring,* cuando el total de insumos intermedios globales se mantienen constantes, mientras que cambia la cuota (proporción) de cada economía a través del tiempo.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Cuadro 6A. *Cuotas (proporción) en el total de comercio exterior entre Estados Unidos y México en 2013*

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	0.973	0.917	0.922	0.895	0.938	0.881	0.905	0.846	0.856	0.880	0.027	0.083	0.078	0.105	0.062	0.119	0.095	0.154	0.144	0.120
21	0.558	0.920	0.827	0.581	0.487	0.573	0.610	0.510	0.548	0.673	0.442	0.080	0.173	0.419	0.513	0.427	0.390	0.490	0.452	0.327
22	0.966	0.970	0.999	0.943	0.935	0.990	0.970	0.964	0.977	0.996	0.034	0.030	0.001	0.057	0.065	0.010	0.030	0.036	0.023	0.004
23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31-33	0.947	0.941	0.933	0.908	0.905	0.899	0.933	0.872	0.878	0.897	0.053	0.059	0.067	0.092	0.095	0.101	0.067	0.128	0.122	0.103
43-46	0.973	0.961	0.965	0.978	0.945	0.979	0.971	0.946	0.954	0.974	0.027	0.039	0.035	0.022	0.055	0.021	0.029	0.054	0.046	0.026
48-49	0.987	0.989	0.990	0.982	0.974	0.995	0.993	0.986	0.989	0.987	0.013	0.011	0.010	0.018	0.026	0.005	0.007	0.014	0.011	0.013
52	0.987	0.988	0.993	0.987	0.979	0.998	0.993	0.999	0.998	0.997	0.013	0.012	0.007	0.013	0.021	0.002	0.007	0.001	0.002	0.003
52	0.992	0.993	0.995	0.988	0.980	0.994	0.993	0.992	0.998	0.994	0.008	0.007	0.005	0.012	0.020	0.006	0.007	0.008	0.002	0.006
53	0.990	0.982	0.986	0.984	0.946	0.998	0.993	0.995	0.997	0.998	0.010	0.018	0.014	0.016	0.054	0.002	0.007	0.005	0.003	0.002

Fuente: Estimación propia.

Cuadro 6B. *Cuotas (proporción) en el total de comercio exterior entre Estados Unidos y México en 2018*

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	0.994	0.961	0.965	0.958	0.975	0.953	0.957	0.945	0.948	0.956	0.006	0.039	0.035	0.042	0.025	0.047	0.043	0.055	0.052	0.044
21	0.906	0.981	0.947	0.912	0.894	0.902	0.925	0.883	0.896	0.930	0.094	0.019	0.053	0.088	0.106	0.098	0.075	0.117	0.104	0.070
22	0.988	0.989	1.000	0.981	0.982	0.997	0.990	0.990	0.993	0.999	0.012	0.011	0.000	0.019	0.018	0.003	0.010	0.010	0.007	0.001
23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31-33	0.972	0.969	0.967	0.962	0.956	0.958	0.967	0.955	0.956	0.961	0.028	0.031	0.033	0.038	0.044	0.042	0.033	0.045	0.044	0.039
43-46	0.989	0.984	0.987	0.994	0.980	0.992	0.988	0.983	0.986	0.992	0.011	0.016	0.013	0.006	0.020	0.008	0.012	0.017	0.014	0.008
48-49	0.995	0.996	0.997	0.993	0.991	0.999	0.999	0.996	0.997	0.996	0.005	0.004	0.003	0.007	0.009	0.001	0.001	0.004	0.003	0.004
52	0.995	0.996	0.998	0.996	0.994	0.999	0.998	1.000	1.000	0.999	0.005	0.004	0.002	0.004	0.006	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001
52	0.997	0.998	0.998	0.997	0.995	0.998	0.998	0.998	0.999	0.999	0.003	0.002	0.002	0.003	0.005	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
53	0.997	0.995	0.996	0.996	0.988	0.999	0.998	0.999	0.999	0.999	0.003	0.005	0.004	0.004	0.012	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001

Fuente: Estimación propia.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

De acuerdo con el enfoque de medición propuesta en este texto, en el cuadro 7 se presenta la evolución de la deslocalización industrial u *offshoring* para Estados Unidos y México causada por la utilización de insumos productivos en el periodo 2013-2018.

Como podemos ver, el cuadro 7 diferencia entre el comercio de insumos intra-sectorial (compras de insumos en actividades muy próximas a la producción principal del sector) frente al comercio inter-industrial (compras de insumos intermedios procedentes de otros sectores).

La información presentada en el mismo cuadro –que es resultado de la diferente evolución de grupos de ramas de actividad agrupados en sectores—señala que, para Estados Unidos, los consumos intra-sectoriales de insumos intermedios aumentan en todos los sectores. Mientras que para México existe una gran utilización de insumos productivos estadounidenses.

Las cifras indican que es en el sector manufacturero estadounidense donde aumenta más claramente la deslocalización industrial; es decir, las industrias de manufactura reciben directamente trasferencias monetarias de otras empresas en ese mismo sector por sustitución de insumos intermedios, por aproximadamente 72 mmd (*offshoring* intra-industrial), con una cuota del 95.6%. En tanto, el sector manufacturero mexicano envía transferencias directas por 60 mmd, por motivos de comercio de insumos productivos, con una cuota de 4.4%. Además, esta sustitución es mucho más marcada cuando no observamos todos los consumos intermedios, sino solamente aquellos provenientes del mismo sector.

Esta medida de *offshoring* causada por cambios en la cuota de uso de insumos intermedios productivos, principalmente manufactureros, entre los dos países objeto de estudio podría ser considerada alta. Para calificar este resultado, en el cuadro 8 presentamos la medida mundial de *offshoring* para las cinco economías con el mayor indicador en 2000-2007 y 2007-2014 (Gao, 2018). La comparación de la medida bilateral y mundial revela que el resultado es apropiado.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Cuadro 7. *Valor de la deslocalización industrial causada por insumos intermedios entre Estados Unidos y México durante 2013 - 2018*_/*

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	0.51	0.01	0.06	1.88	6.75	0.59	0.28	0.66	0.27	0.43	0.20	0.04	0.04	0.52	6.99	0.17	0.36	0.05	0.04	0.16
21	1.77	0.50	2.82	24.44	168.25	6.94	6.01	6.00	2.65	5.39	0.09	0.06	0.14	0.76	6.83	0.22	0.43	0.07	0.05	0.21
22	0.05	0.01	0.06	0.95	3.88	0.28	0.17	0.32	0.14	0.22	0.03	0.02	0.02	0.23	1.85	0.09	0.15	0.05	0.03	0.11
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-33	1.00	0.15	0.80	29.36	71.75	8.71	3.94	11.54	4.53	6.79	1.41	0.79	0.89	10.74	59.94	3.43	7.46	0.98	0.71	3.23
43-46	0.15	0.02	0.14	4.62	9.96	1.00	0.52	1.18	0.50	0.83	0.12	0.07	0.06	0.94	6.66	0.29	0.54	0.15	0.07	0.34
48-49	0.04	0.01	0.06	0.88	2.83	0.49	0.38	0.40	0.26	0.27	-0.69	-0.72	-0.74	-4.62	-36.94	-2.30	-7.23	-0.97	-0.39	-2.14
52	0.02	0.00	0.02	0.34	1.14	0.19	0.06	0.22	0.12	0.11	0.01	0.01	0.01	0.22	1.03	0.09	0.10	0.05	0.09	0.10
52	0.04	0.01	0.04	0.45	1.52	0.50	0.18	0.25	0.98	0.55	0.02	0.00	0.00	0.34	0.38	0.32	0.07	0.07	1.18	0.27
53	0.04	0.01	0.06	0.78	3.71	0.24	0.16	0.25	0.14	0.19	0.00	-0.01	-0.01	0.08	0.21	0.02	-0.08	0.02	0.06	0.04

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	-0.51	-0.01	-0.06	-1.88	-6.75	-0.59	-0.28	-0.66	-0.27	-0.43	-0.20	-0.04	-0.04	-0.52	-6.99	-0.17	-0.36	-0.05	-0.04	-0.16
21	-1.77	-0.50	-2.82	-24.44	168.25	-6.94	-6.01	-6.00	-2.65	-5.39	-0.09	-0.06	-0.14	-0.76	-6.83	-0.22	-0.43	-0.07	-0.05	-0.21
22	-0.05	-0.01	-0.06	-0.95	-3.88	-0.28	-0.17	-0.32	-0.14	-0.22	-0.03	-0.02	-0.02	-0.23	-1.85	-0.09	-0.15	-0.05	-0.03	-0.11
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-33	-1.00	-0.15	-0.80	-29.36	-71.75	-8.71	-3.94	-11.5	-4.53	-6.79	-1.41	-0.79	-0.89	-10.74	-59.94	-3.43	-7.46	-0.98	-0.71	-3.23
43-46	-0.15	-0.02	-0.14	-4.62	-9.96	-1.00	-0.52	-1.18	-0.50	-0.83	-0.12	-0.07	-0.06	-0.94	-6.66	-0.29	-0.54	-0.15	-0.07	-0.34
48-49	-0.04	-0.01	-0.06	-0.88	-2.83	-0.49	-0.38	-0.40	-0.26	-0.27	0.69	0.72	0.74	4.62	36.94	2.30	7.23	0.97	0.39	2.14
52	-0.02	0.00	-0.02	-0.34	-1.14	-0.19	-0.06	-0.22	-0.12	-0.11	-0.01	-0.01	-0.01	-0.22	-1.03	-0.09	-0.10	-0.05	-0.09	-0.10
52	-0.04	-0.01	-0.04	-0.45	-1.52	-0.50	-0.18	-0.25	-0.98	-0.55	-0.02	0.00	0.00	-0.34	-0.38	-0.32	-0.07	-0.07	-1.18	-0.27
53	-0.04	-0.01	-0.06	-0.78	-3.71	-0.24	-0.16	-0.25	-0.14	-0.19	0.00	0.01	0.01	-0.08	-0.21	-0.02	0.08	-0.02	-0.06	-0.04

Notas: *_/ Miles de millones de dólares.

Fuente: Estimación propia.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Cuadro 8. *Deslocalización industrial mundial por cambios en la cuota de insumos intermedios a nivel mundial (mmd)*

2000-2007				2007-2014			
Orden	País	Valor	Cuota	Orden	País	Valor	Cuota
1	China	2 322.0	71.8 %	1	China	1 638.1	70.5%
2	R del M	789.1	24.4 %	2	R del M	317 2	40.3%
3	Polonia	34.7	1.1 %	3	India	38.3	--
4	Rumania	22.1	0.7 %	4	Polonia	17.5	--
5	Suiza	21.9	0.7 %	5	Suiza	12.6	--

Notas: R del M = resto del mundo.
Fuente: Elaboración propia a partir de Gao (2018).

En el caso de México, debemos señalar que la intensificación de las relaciones comerciales con Estados Unidos se apoya, en mayor grado, en el aumento a la importación de insumos intermedios, lo que es indicativo de las dificultades de esta economía para satisfacer cualquier incremento en su demanda interna, suscitando dudas, pese a la buena marcha de sus exportaciones, sobre su capacidad competitiva. Consecuentemente, es el desafío para beneficiarse del *nearshoring*.

De acuerdo con la segunda medida expuesta en la cuarta sección, a continuación, se exhibe la evolución de la deslocalización industrial u *offshoring* para Estados Unidos y México, ocasionada por cambios en las cuotas (participación) en la producción de bienes finales sectoriales de cada economía en el periodo 2013-2018.

Como podemos apreciar en el cuadro 9, se cumple el criterio de la consistencia de la deslocalización industrial para Estados Unidos y México dirigida por productos finales; es decir, cuando los sectores de actividad no son los mismos, el valor es cero.

Las cifras también refuerzan el efecto positivo de esta medida del *offshoring* intra-sectorial para Estados Unidos. El hecho de que Estados Unidos esté especializado en la producción de bienes finales en todas las actividades sectoriales implica una mayor profundización del *offshoring.* Para México esto significa que, al no estar especializado en la producción en ninguna de las actividades sectoriales, tenderá a captar pequeños beneficios del *offshoring*.

De nuevo, el sector de industrias de manufacturas (sector 31-33) es el que muestra el comportamiento más dinámico en cuanto a la cuota (participación) en la producción de bienes finales. El sector manufacturero estadounidense directamente recibe una trasferencia monetaria de producción aproximada de 43 mmd; en tanto que México recibe una trasferencia marginal de tan solo 0.0091 mmd.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Cuadro 9. *Valor de la deslocalización industrial causada por de bienes finales entre Estados Unidos y México durante 2013-2018*_/*

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-33	0.00	0.00	0.00	0.00	42.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-16.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48-49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00
53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-33	0.00	0.00	0.00	0.00	-28.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48-49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Notas: *_/ Miles de millones de dólares. Al nivel de tres dígitos muestra valores positivos (0.0091).

Fuente: Estimación propia.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Esta medida bilateral de *offshoring* causada por cambios en la cuota de producción manufacturera de bienes finales puede ser considerada alta. Por ello, en el cuadro 10 presentamos la medida mundial de *offshoring* para las cinco economías con el mayor indicador en 2000-2007 y 2007-2014 (Gao, 2018).

Cuadro 10. *Deslocalización industrial mundial por cambios en la cuota de producción de bienes finales (mmd)*

2000-2007				2007-2014			
Orden	País	Valor	Cuota	Orden	País	Valor	Cuota
1	China	439.3	55,6 %	1	China	407.3	92.7 %
2	R del M	82.3	10.3 %	2	R del M	50.6	--
3	India	67.9	8.5 %	3	India	47.4	--
4	EUA	40.5	5.1 %	4	Turquía	21.6	--
5	Suiza	25.2	3.2 %	5	Corea	20.8	--

Notas: R del M = resto del mundo.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gao (2018).

La comparación de las medidas revela que su magnitud es apropiada. Otro resultado revelador a nivel bilateral es que la medida del *offshoring* causado por insumos productivos muestra un nivel de cambio mayor que el causado por cambios en la producción de bienes finales, al igual que para el nivel global.

Por último, la relocalización de la industria se lleva a cabo en Estados Unidos siguiendo el principio de Pareto.

Enseguida, exponemos la tercera medida del *offshoring,* causada por la existencia de vínculos indirectos con la industria intermedia de bienes finales (por especialización productiva) de Estados Unidos y México en el periodo 2013-2018. Pero antes haremos dos consideraciones importantes. Por un lado, las condiciones de consistencias de la relocalización industrial ocasionada por las dos primeras medidas garantizan la igualdad entre el total de trasferencias recibidas y enviadas a nivel bilateral. Y, por otro lado, el tercer componente no garantiza la igualdad de las trasferencias netas de valor de producción a nivel bilateral. Consecuentemente, de acuerdo con Gao (2018), se considera el promedio de los valores de transferencia recibidos y las transferencias enviadas como los efectos indirectos del *offshoring* de bienes finales. En otras palabras, este componente es una variable proxy del efecto en las economías del *offshoring*.

En el cuadro 11 se exhiben los valores monetarios de la deslocalización industrial causados por efectos indirectos de la producción en Estados Unidos y México entre 2013-2018. Los resultados del valor promedio muestran que el valor de las trasferencias recibidas por los Estados Unidos asciende a 62 mmd. En tanto, México recibe un valor monetario de trasferencias por aproximadamente 1 mmd en el periodo.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Cuadro 11. *Valor de la deslocalización industrial causada por efectos indirectos del offshoring de bienes finales en Estados Unidos y México durante 2013-2018 *_/*

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**0.52**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	0.01	0.00	0.00	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.04	0.04	0.76	6.99	0.17	0.36	0.05	0.04	0.16
21	0.00	0.04	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.06	0.14	0.23	6.83	0.22	0.43	0.07	0.05	0.21
22	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.02	0.11	1.85	0.09	0.15	0.05	0.03	0.11
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-33	0.02	0.03	0.00	0.00	29.36	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	1.41	0.79	0.89		59.94	3.43	7.46	0.98	0.71	3.23
43-46	0.00	0.01	0.00	0.00	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.07	0.06	0.94	6.66	0.29	0.54	0.15	0.07	0.34
48-49	0.00	0.01	0.00	0.00	3.85	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.69	-0.72	-0.74	-4.62	-36.94	-2.30	-7.23	-0.97	-0.39	-2.14
52	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.22	1.03	0.09	0.10	0.05	0.09	0.10
52	0.00	0.01	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.34	0.38	0.32	0.07	0.07	1.18	0.27
53	0.00	0.00	0.00	0.00	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.08	0.21	0.02	-0.08	0.02	0.06	0.04

	Estados Unidos										México									
Códigos	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**	**11**	**21**	**22**	**23**	**31-33**	**43-46**	**48-49**	**51**	**52**	**53**
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31-33	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.35	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43-46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48-49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.72	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Notas: *_/ Miles de millones de dólares.

Fuente: Estimación propia.

Esta medida bilateral del impacto económico puede ser comparada con la medida mundial. Por este motivo, en el cuadro 12 reproducimos los resultados empíricos relativos a la medida mundial de *offshoring* para las cinco economías con el mayor indicador en 2000-2007 y 2007-2014 (Gao, 2018).

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

Cuadro 12. *Deslocalización industrial mundial por efectos indirectos de la producción de bienes finales (en mmd)*

2000-2007				2007-2014			
Orden	País	Valor	Cuota	Orden	País	Valor	Cuota
1	China	754.4	68.0 %	1	China	481.7	63.8 %
2	R del M	128.1	11.7 %	2	R del M	70.7	--
3	India	56.6	5.2 %	3	Corea	33.5	--
4	Corea	41.1	3.7 %	4	India	26.7	--
5	Suiza	16.01	1.5 %	5	Turquía	9.2	--

Notas: R del M = resto del mundo. Fuente: Elaboración propia a partir de Gao (2018).

La comparación de los resultados bilaterales muestra consistencia con los resultados a nivel global.

En síntesis, los procesos de intercambio de insumos intermedios y producción final para formar parte del bloque de América del Norte no son necesariamente simétricos, aunque comparten ciertos elementos comunes entre sí. México concentra su comercio internacional con su vecino del norte, pero para éste el comercio exterior mexicano es insignificante. Además, el tamaño de las economías es otro elemento que podría explicar la asimetría inter-países. Por lo tanto, para México, Estados Unidos es un proveedor de insumos para todos los sectores económicos, pero lo inverso no necesariamente se cumple. Por último, la diferente estructura económica entre ambos paisas ayuda a entender la distribución tan desigual de los beneficios del *offshoring* en estos dos países.

7. Conclusiones

El concepto de deslocalización de las actividades industriales es un fenómeno amplio y difícil de medir porque posee múltiples dimensiones. En este texto, para medir la evolución de la deslocalización se parte de una acepción extensa usada por Gao (2018), concebida como un proceso por el cual las actividades productivas –y no solo las empresas—se trasladan a ciertas economías del mundo, que gozan de mayores ventajas comparativas para explotarlas, y se retiran de aquellas otras que carecen de ellas. Un mérito de esta medición es que el fenómeno se puede valorar en función de la repercusión en la producción y no por el empleo o por el valor agregado. Además, la medida distingue tres componentes: 1) relocalización industrial impulsada por los insumos intermedios entre países; 2) relocalización industrial impulsada por bienes finales entre países; y 3) relocalización indirecta de la industria impulsada por bienes finales entre países.

Para medir los componentes de deslocalización empleamos tablas insumo producto interpaíses en distintos años, donde las ramas de actividad económica de un país consumen insumos intermedios producidos tanto de las mismas, como de las otras ramas y fuera del país. Así, el producto final de cada rama de actividad económica del país es resultado no solo de las relaciones que mantiene éste al interior, sino también con el exterior en el tiempo. La estructura económica

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.426

inter-países es resultado de la de cada país, de la configuración de las relaciones comerciales de mercancías intermedias y finales existentes entre los países y del ajuste en la cuota (participación) de oferta de mercancías intermedias y finales inter-países causado por la evolución de las ventajas comparativas.

El análisis empírico se realizó para medir la evolución de la deslocalización entre Estados Unidos y México durante 2013-2018. Las razones de elección del periodo son las siguientes. En primer lugar, los flujos de IED y de comercio de mercancías intermedias y finales a nivel mundial señalan un cambio de tendencia de la deslocalización industrial. Segundo, Estados Unidos se convirtió en un receptor neto, por lo que su participación relativa en el *stock* mundial de IED entrante aumentó y empezó a considerar destinos diferentes de China para su aprovisionamiento de insumos y para llevar a cabo su producción industrial. Tercero, China se convirtió en un emisor neto de IED y experimentó una caída en el *stock* de esta. Finalmente, México tuvo importantes entradas de IED y concentró su comercio exterior con Estados Unidos.

Los resultados empíricos del *offshoring* impulsado por insumos intermedios muestran que para Estados Unidos los consumos intra-sectoriales de insumos intermedios aumentan en todos los sectores. Mientras que para México existe una gran utilización de insumos productivos estadounidenses. Además, que es en el sector manufacturero estadounidense donde aumenta más claramente la deslocalización industrial, es decir, las industrias de manufactura directamente reciben trasferencias monetarias de otras empresas en ese mismo sector por utilización de insumos productivos por casi 72 mmd (*offshoring* intra-industrial). En tanto, el sector manufacturero mexicano envía transferencias directas por 60 mmd, por motivos de comercio de insumos productivos.

La medida bilateral de *offshoring* causada por bienes finales refuerza el efecto positivo del *offshoring* intra-sectorial para Estados Unidos. El hecho de que este último se encuentre especializado en la producción de bienes finales en todas las actividades sectoriales bilaterales implica una mayor profundización del *offshoring.* Esto significa para México que, al no estar especializado en la producción en ninguna de las actividades sectoriales, tenderá a captar solo pequeños beneficios el *offshoring*. Además, el sector de manufacturas es el que muestra el mayor dinamismo en cuanto a la cuota (participación) en la producción de bienes finales. El sector manufacturero estadounidense directamente recibe una trasferencia monetaria de producción de 42.6 mmd; en tanto que México recibe una trasferencia marginal de tan solo 0.0091 mm.

Por último, la medida de la relocalización indirecta de la industria dirigida por los bienes finales para este subbloque económico de Norteamérica indica que la importancia económica del *offshoring* en los Estados Unidos asciende a 62 mmd en el lapso 2013-2018. En tanto, México tiene un valor monetario de trasferencias por casi 1 mmd en el mismo periodo.

La conclusión para el caso particular es que la nación que articula e intermedia el bloque productivo de América del Norte es, por supuesto, Estados Unidos. En consecuencia, para México, Estados Unidos es una fuente clave de insumos intermedios y bienes finales, pero el inverso no se cumple. Además, el tamaño y la estructura económica diferenciados de las dos economías es un elemento central para entender las asimetrías de la distribución de los beneficios de la evolución de la deslocalización en este periodo.

Referencias

Alfaro, L. y D. Chor. 2023. *Global Supply Chains: The Looming "Great Reallocation"*, NBER Working Paper, núm. 31661.

Aroche, F., S.O. Frías y L.D. Torres. 2012. "La matriz de insumo-producto para América del Norte", *Reali dad*, *Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 3(1): 71-89.

Banxico. 2022. *Opinión Empresarial sobre la Relocalización de las Empresas en México*, en https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/reportes-sobre-las-economias-regionales/recuadros/%7B8E390CE2-F0B0-33C1-33B7-CD17779BBCAD%7D.pdf

Banxico. 2023. *Informe Trimestral Abril- Junio 2023,* en https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B955485CB-27B0-1C93-FDAD-3392F777D92C%7D.pdf

BID. 7 de junio de 2022. *Nearshoring Agregaría US78 mmd en Exportaciones de América Latina y Caribe,* en https://www.iadb.org/es/noticias/nearshoring-agregaria-us78000-millones-en-exportaciones-de-america-latina-y-caribe

Cadarzo, M.A., N. Gómez, L.A. López y M.A. Tobarra. 2009. "Deslocalización a nivel regional: el caso de la industria y los servicios en la comunidad de Madrid", *Papeles de Europa* 18: 93-120.

Farrish, C.L. y S. Curkovic. 2022. "Reshoring manufacturing back to the United States", *Open Access Li brary Journal*, 9: 1-8. https://doi.org/10.4236/oalib.1109345

Feenestra, R. y G.H. Hanson. 1999. "The impact of outsourcing and high-technology capital on wages: Estimates for United States 1979-1990", *Quarterly Journal of Economics*, 114: 907-940.

Finley, F. 2014. *Reshoring/Nearshoring Executive Survey and Outlook*. Boston, Alix Partners.

Fuentes, N.A., A. Brugués y G. González. 2020. "Valor agregado en el valor bruto de las exportaciones: una mejor métrica para comprender los flujos comerciales entre Estados Unidos y México", *Frontera Norte*, 32: 1-19. http://dx.doi.org/10.33679/rfn.v1i1.1990

Gao, X. 2018. *Measuring the Generalized Global Manufacturing Industry Relocalization*, documento pre sentado en la 26 International Input Output (IIOA) Conference, Juiz de Fora, Brasil.

Gao, X., G.J. Hewings y C.H. Yang. 2022. "Offshore, re-shore: What happened to global manufacturing location between 2007 and 2014?", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 15: 183-206.

Gaytán, E.D. y J.A. Martínez. 2024. "Potencial impacto multisectorial manufacturero en los estados de la frontera norte de México: un enfoque de insumo-producto", *Contaduría y Administración*, 69(3): 170-191.

Hijzen, A., H. Görg y R.E. Hine. 2005. "International outsourcing and the skill structure of labour demand in the United Kingdom", *Economic Journal*, 506: 860-878.

Hummels, D., J. Ishii y K.M. Yi. 2001. "The nature and growth of vertical specialization in world trade", *Journal of International Economics*, 54(1): 75-96.

INEGI. 2014. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Desarrollo de la matriz de insumo producto 2012: Fuentes y Metodología*, en https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mip12/2008/doc/SCNM_Metodologia_28.pdf

INEGI. 2024. *Matriz de Insumo Producto, 2018*, en https://www.inegi.org.mx/temas/mip/

Jiménez, D. y S. Ortiz. 2023. "La inserción de Estados Unidos y China en la cadena de valor de semicon ductores, ¿y México?", *Norteamérica. Revista Académica del CISAN-UNAM*, 18(2): 9-36. https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2023.2.607

Johnson, R.C. y G. Noguera. 2012. "Proximity and production fragmentation", *American Economic Re view*, 102(3): 407-411.

Kaushal, A., T. Mayor y P. Riedl. 2011. *Manufacturing's Wake-Up Call,* en https://www.strategy-business.com/article/11306?pg=all

Koopman, R., Z. Wang y S.J. Wei. 2014. "Tracing value-added and double counting in gross exports", *American Economic Review*, 104(2): 459-494.

Krenz, A. y H. Strulik. 2021. "Quantifying reshoring at a macro-level. Measurement and applications", *Growth and Change*, 52: 1200-1229.

Lahr, M. y L. De Mesnard. 2004. "Biproportional techniques in input-output analysis: Table updating and structural analysis", *Economic Systems Research*, 16(2): 115-134. https://doi.org/10.1080/0953531042000219259

MIG. 2017. *United States 2013 Implan Data*, en https://implan.com/

Murillo, B., Y. Carbajal y L. Almonte. 2022. "Valor agregado en las exportaciones manufactureras durante el TLCAN, 2005, 2010 y 2015. Un análisis por subsector", *Análisis Económico,* 37(9): 69-88. https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2022v37n95/murillo

OCDE, 2018a. *Inter-Countries Input Output Tables*, en https://www.oecd.org/en/data/datasets/inter-country-input-output-tables.html

OCDE, 2018b. *Balanced Trade Statistics*, en https://www.oecd.org/en/data/datasets/oecd-balanced-trade-statistics.html

Saucedo, E. 2023. *¿Qué Tanto Nearshoring Ha Llegado en 2023?*, en https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/investigacion/que-tanto-nearshoring-ha-llegado-en-el-2023

SCIAN. 2013. *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN* 2013, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Sirkin, H.L., J. Rose y M. Zinser. 2012. *The US Manufacturing Renaissance: How Shifting Global Economics Are Creating an American Comeback*, Estados Unidos, Knowledge Wharton.

Revista de Economía, 42 (104), 2025 DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

UADY UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Revista de Economía,

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo en México. Un panorama general (2010-2022)

Cooperative savings and loan societies in Mexico. An overview (2010-2022)

Christopher García Marín[1] y Alfonso Pérez Sánchez[2]

Resumen

Este artículo revisa el crecimiento del sector cooperativo de ahorro y préstamo en México durante el período 2010-2022. Toma el año 2010 como inicio del análisis por ser el inmediato posterior a la publicación de la Ley para Regular las Actividades de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (LRASCAP). La metodología es mixta e incluye el análisis documental de los reportes trimestrales de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamos (SOCAP), la estimación de coeficientes de correlación entre variables cuantitativas y la deflactación del importe de los activos fijos y de la cartera vencida durante el período 2010-2022. Los resultados muestran que, durante el período estudiado, el número de SOCAP aumentó un 259%, agrupando a casi 8.6 millones de socios (236.7% más), con 235 242 millones de pesos en activos totales (457%) y una cartera vigente de 127 753 millones de pesos (333.7% más). Además, los activos fijos de las SOCAP crecieron casi el doble que los de la banca múltiple, lo que evidencia un sector cooperativo más dinámico. Sin embargo, el estudio se limita a la revisión de información secundaria obtenida de la CNBV. La originalidad del trabajo radica en que se revisa el crecimiento de las SOCAP durante un período de 13 años, partiendo del año siguiente a la publicación del marco normativo vigente. En cuanto a las conclusiones, se observa que el sector de las SOCAP ha mostrado un crecimiento continuo durante el período de estudio, aunque está altamente concentrado y ha presentado una evolución heterogénea. Al cierre de 2022, solo el 3% de las sociedades concentraban el 54.3% de los activos totales.

Palabras clave: finanzas populares, cooperativas, inclusión financiera.
Clasificación JEL: G2, G29.

1- El Colegio de Tlaxcala, México, Correo electrónico: christopher.garciam@coltlax.edu.mx
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-2367-3433
2- El Colegio de Tlaxcala, México, Correo electrónico: alfonsops@coltlax.edu.mx
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8600-7777

RECEPCIÓN: 5 de agosto de 2024 **ACEPTACIÓN:** 8 de noviembre de 2024
REVISTA DE ECONOMÍA: Vol. 42- Núm 104 ENERO A JUNIO DE 2025: Págs. 30-55

e-ISSN: 2395-8715. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (CC BY-NC-SA 4.0)
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

Abstract

This study reviews the growth of the cooperative savings and loan sector in Mexico during the period 2010-2022, taking the year 2010 as the start of the analysis because it follows the publication of the Law to Regulate the Activities of Cooperative Savings and Loan Societies (RASCAP Law). The methodology is mixed and includes the documentary analysis of the quarterly reports from the National Banking and Securities Commission of the Savings and Loan Cooperative Societies (SOCAPs), the estimation of correlation coefficients between quantitative variables, and the deflation of the amounts of fixed assets and past-due portfolios for the period 2010-2022. Results show that, during the study period, the number of SOCAPs increased by 259%, bringing together almost 8.6 million members (a 236.7% rise), with 235 242 million pesos in total assets (457%) and a current portfolio of 127 753 million pesos (333.7% increase). Additionally, the amount of SOCAPs' fixed assets grew almost double that of commercial banks, evidencing a more dynamic cooperative sector. However, the study is limited to the review of secondary information obtained from the CNBV. The originality lies in reviewing SOCAPs' growth over a 13-year period, beginning from the year following the publication of the current regulatory framework. The conclusions reveal that while the SOCAPs sector has experienced sustained growth, it remains highly concentrated, and its development has been heterogeneous. By the end of 2022, only 3% of the companies accounted for 54.3% of total assets.

Keywords: popular finance, cooperatives, financial inclusion.
JEL Classification: G2, G29.

1. Introducción

A partir del siglo XXI, el sector financiero cooperativo mexicano se ha desempeñado en un contexto que va desde la desconfianza de los usuarios, la mercantilización y la ganancia, hasta un cambio sustantivo en el marco normativo, lo cual ha implicado una serie de sucesos donde las sociedades cooperativas han tenido que navegar contra corriente en aras de no desaparecer y conservar los principios solidarios que tradicionalmente han permeado su estructura y funcionamiento.

Las diversas denuncias por fraude cometido por varias cooperativas a finales del siglo XX, la publicación de la Ley de Ahorro y Crédito Popular en el año 2001, el surgimiento de la Alianza Cooperativista Nacional en el año 2007 como movimiento social de lucha en contra de la exclusión y mercantilización de las cooperativas y la publicación de la Ley para Regular las Actividades de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (LRASCAP) en el año 2009, son algunos de los sucesos que han marcado la historia reciente de estas entidades financieras.

Las cooperativas se han enfrentado a la disyuntiva de privilegiar procesos democráticos en la toma de decisiones, en donde la asamblea general se convierte en la autoridad máxima, con

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

buenas prácticas sostenidas por la justicia y la equidad, pero con un mercado financiero global caracterizado por la ganancia y la exclusión.

El objetivo de este trabajo es revisar el crecimiento del sector cooperativo de ahorro y préstamo en México durante el período 2010-2022. Se toma al año 2010 como inicio del estudio porque es el inmediato posterior a la publicación de la LRASCAP.

Los reportes de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), de 2010 a 2022, evidencian un crecimiento significativo de la cobertura de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo (SOCAP). Para el año 2010 había 59 SOCAP registradas y supervisadas, con 3.6 millones de socios, con casi 51 377 millones de pesos de activos totales y una cartera vigente de 38 286 millones de pesos (CNBV, 2023). Para el año 2022, el número de SOCAP aumentó a 153 (259% más), con casi 8.6 millones de socios (236.7% de aumento), con 235 242 millones de pesos de activos totales (un incremento de 457%) y una cartera vigente de 127 753 millones de pesos (333.7% más).

Para tener un parámetro de comparación, de acuerdo con la CNBV (2011), en el año 2010 existían 41 instituciones de banca múltiple con 5 358 miles de millones de pesos en activos totales. Para el año 2022, según HR Ratings (2023), se registraron 50 bancos con 12 524 miles de millones de pesos de activos fijos (dato superior en 233.7% al del año 2010); es decir, el importe de los activos fijos de las SOCAP creció casi el doble del correspondiente a la banca múltiple, evidenciando un sector cooperativo más dinámico.

La estructura del texto se describe a continuación. En el segundo apartado se muestra una revisión de las características, el marco normativo y la clasificación de las SOCAP. En el tercero se expone la metodología del estudio. En el cuarto se presenta y discute el comportamiento de las SOCAP a partir de cuatro variables: número de socios, número de sucursales, importe de los activos totales, cartera vigente y vencida e índice de morosidad. En el quinto se exponen las conclusiones.

2. Estructura de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo

2.1 ¿Qué son y cuáles son sus objetivos?

Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo SOCAP se constituyen como entidades que combinan la función de captación de ahorro de sus clientes y la posibilidad de otorgar créditos. Sus socios son tanto propietarios como usuarios de los servicios financieros ofrecidos por la cooperativa. Cada socio tiene derecho a participar en la toma de decisiones de la SOCAP a través del voto, independientemente de la cantidad de capital que haya aportado (Calvo y Pául, 2010).

El objetivo principal de las SOCAP es brindar servicios financieros accesibles a sectores de la población que tradicionalmente tienen dificultades para acceder a las entidades bancarias convencionales. De acuerdo con Chávez (2015), estas instituciones promueven la inclusión financiera, el ahorro y el acceso al crédito de manera responsable, contribuyendo al desarrollo económico local y a la mejora de las condiciones de vida de sus socios. Estas organizaciones buscan combinar la promoción social con la autosuficiencia a través del modelo de gestión financiera

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

eficiente en operaciones de crédito, ahorro e inversión. Además, se enfocan en ampliar la oferta de servicios financieros para atender a una mayor parte de la población (Altamirano *et al*., 2018).

Estas sociedades cooperativas desempeñan un papel importante en la reducción de la pobreza, así como en la promoción de la economía y, en consecuencia, el favorecimiento de la inclusión financiera. Para Cruz (2023), estas instituciones actúan como mecanismos para fomentar la participación activa de los miembros de una comunidad en la toma de decisiones y en la creación de oportunidades económicas.

2.2 Origen

La evolución del movimiento cooperativo en México ha trazado un camino con marcados altibajos, donde la consecución de éxitos no siempre fue uniforme. Para comprender el surgimiento de estas organizaciones, es esencial remontarse a épocas prehispánicas, donde las formas de cooperación y asociación en los "calpulli" de la civilización azteca se basaba en el trabajo colectivo y posteriormente se adaptó con el pensamiento y la organización feudal española (García, 2006). Estos vínculos precolombinos incorporaron valores fundamentales como el apoyo mutuo, la solidaridad y la cohesión comunitaria (Izquierdo, 2015).

Es importante considerar que la formación del Sistema Financiero Moderno (SFM) se gesta principalmente después del periodo colonial. Antes de este momento, la economía nacional se sustentaba principalmente en un sistema de trueque, donde el gobierno tenía el control sobre los recursos esenciales, tales como la tierra, el trabajo, la producción y la distribución de la riqueza. No fue sino hasta el 22 de junio de 1864 que vio la luz la primera institución de banca comercial en México, bajo el nombre de 'Banco de Londres, México y Sudamérica'. En años posteriores a la revolución, el presidente Plutarco Elías Calles inauguró en 1925 el Banco de México (Ortega y Villegas, 2004).

A pesar de diversos desafíos y obstáculos, el crecimiento de esta alternativa financiera en territorio nacional ha demostrado un claro proceso de organización colectiva para hacer frente a la falta de acceso al sistema financiero en ciertos sectores de la población y en algunas regiones del país. En palabras de Cuasquer y Maldonado (2011), desde la década de los cincuenta del siglo pasado, las primeras cajas de ahorro comenzaron a surgir en México, siendo un impulso significativo para esta actividad.

Esta iniciativa fue promovida por el sacerdote Pedro Velázquez Hernández, quien previamente había enviado a varios sacerdotes a estudiar el movimiento de las cajas populares en Canadá y las Uniones de Crédito en Estados Unidos, con el objetivo de atender las necesidades de su pueblo, facilitar el acceso al crédito y fomentar una cultura de ahorro entre sus feligreses (Lara, 2012).

Pronto se hizo evidente que estas instituciones necesitaban asesoría integral y otros servicios, lo que motivó la celebración del Primer Congreso Nacional de Cajas Populares en 1954. En

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

este evento se analizó el funcionamiento de los órganos directivos y se acordó la creación de un Consejo Central de Cajas Populares. En 1964 se estableció la Confederación Mexicana de Cajas Populares, proporcionando así la estructura básica de organización para el movimiento de estas organizaciones en el país (Ortega y Villegas, 2004). Esta estructura estaba compuesta por cajas, federaciones y confederaciones. Se estima que en aquel momento había alrededor de 500 cajas de ahorro en todo el país, con más de 300 000 asociados (Izquierdo, 2015).

Aun cuando las cooperativas financieras hicieron su aparición en México hace aproximadamente 70 años, en ese momento no eran consideradas como entidades pertenecientes al sistema financiero, debido a que no existía una regulación específica por lo que eran clasificadas como entidades cooperativas comerciales (Cuasquer y Maldonado, 2011). Fue hasta el año 2001 cuando, después de haber experimentado varios cambios regulatorios, las SOCAP comenzaron a ser reconocidas como entidades financieras y fueron reguladas como tal por las autoridades. En consecuencia, se estableció un marco legal específico que se ajusta a vigilar su actividad financiera.

2.3 Marco normativo

Las SOCAP están reguladas por leyes y normativas específicas en cada país, que establecen los requisitos para su constitución, operación y supervisión. Estas regulaciones buscan garantizar la transparencia y solidez, enfocando sus esfuerzos en la seguridad de las operaciones financieras que realizan las SOCAP, con el objetivo de proteger los intereses de sus socios y usuarios de estos servicios (Cuasquer y Maldonado, 2011).

Al hablar del sistema de ahorro y crédito popular en México es necesario identificarlo como un sector paralelo al sistema financiero formal, compuesto por diversas instituciones que se dividen en SOCAP e instituciones microfinancieras (IMF). Las SOCAP están reguladas por un marco normativo, mientras que muchas IMF operan fuera de la regulación formal o se autoregulan (Figueroa *et al*., 2016). Esto genera confusión, ya que ambas se agrupan bajo el término “banca social”, aunque tienen diferencias notables. Mientras las SOCAP mantienen estabilidad normativa, las IMF suelen enfocarse en nichos del sector popular, destacándose como microfinancieras (Esquivel, 2008).

El marco legal de las SOCAP en México se integra por diversas regulaciones en el ámbito cooperativo, desempeñando un papel determinante al conferir un marco jurídico a las operaciones monetarias, las cuales adquieren cada vez más relevancia en la economía nacional. El primer esfuerzo por vigilar el comportamiento de las sociedades cooperativas se materializó con la promulgación del Código de Comercio en 1890, el cual incluyó un apartado especial destinado a regular el comportamiento de estas entidades. Sin embargo, no fue sino hasta 1927 que surgió la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC), marcando un referente crucial en la formalización y regulación de estas estructuras. Esta ley experimentó tres reformas significativas en los años 1933, 1938 y 1994. Estas modificaciones no solo fortalecieron la base legal, sino que tam-

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

bién integraron de manera más precisa la actividad preponderante o complementaria que tiene el ahorro y el préstamo en el marco normativo (Lara *et al*., 2017).

De manera adicional, las SOCAP deben cumplir con otras leyes y normas, como la Ley de Ahorro y Crédito Popular (Secretaría de Gobernación, 2001) y la LRASCAP publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2009, la cual reconoce a las SOCAP como parte del Sistema Financiero Mexicano (SFM) dentro del Sector Popular, con una naturaleza sin fines de lucro y sin carácter especulativo (Secretaría de Gobernación, 2009).

Dentro de este marco jurídico se establece la supervisión auxiliar que deben cumplir estas instituciones, especialmente para las SOCAP que operan en los niveles de operación I a IV. La supervisión es llevada a cabo por una entidad con participación de las propias cooperativas y tiene como objetivo realizar acciones preventivas para evitar problemas financieros que puedan surgir en estas sociedades. En consecuencia, se encarga de realizar evaluaciones a las SOCAP con operaciones básicas y de asegurar el cumplimiento de las obligaciones relacionadas con los depósitos de ahorro de los socios.

2.4 Clasificación y características principales de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo

Existe una discusión abierta sobre la naturaleza de las SOCAP, ya que a menudo son relacionadas y comparadas con las IMF. Sin embargo, para Esquivel (2008), el hecho de que existan organismos e instituciones que se dediquen a mercados de nicho, como brindar servicios financieros formales a personas que no pueden acceder a la banca privada y ofrecer pequeñas cantidades de crédito, no significa que sean instituciones de microfinanzas. La definición de entidades de microfinanzas no está relacionada con el monto del préstamo, sino con el propósito para el cual se destina el crédito.

Para Sanhueza (2011), las instituciones que otorgan microcréditos tienen como prioridad combatir la pobreza al brindar servicios financieros, con el objetivo de utilizar los créditos para que las personas inicien o fortalezcan pequeños negocios. Estas instituciones responden a una situación de escaso crecimiento económico y baja generación de empleo. Por otro lado, el sector de las cajas populares, que forma parte de las entidades de ahorro, cooperativas y crédito popular, tiene una fuerte vinculación con movimientos religiosos y filantrópicos, lo cual refleja su arraigo particular en los núcleos sociales.

Para Huertas (2005), las instituciones financieras se dividen en segmentos según el tipo de población a la que atienden. En este sentido, las entidades del sector de ahorro y crédito popular, junto con las microfinancieras, forman parte de la banca social y tienen como misión atender a la población de ingresos medios bajos y bajos, aunque con una categoría distinta. En contraparte, existe la banca comercial, que se enfoca en atender solo a aquel segmento de la población que se encuentra clasificado por su nivel de ingreso como medio alto y alto. Por lo tanto, existe una segmentación dentro del sistema financiero que busca brindar servicios adaptados a las necesidades

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

y capacidades económicas de los diferentes grupos de la población.

Una de las particularidades de las SOCAP es que su funcionamiento y gestión deben regirse por principios cooperativos. Esto implica que, para su regulación, se apliquen leyes específicas, lo que coloca a estas cooperativas en un entorno diferente al de otras entidades financieras, como las IMF. Además, las SOCAP tienen limitaciones en cuanto a sus fuentes de financiamiento, ya que, debido a su naturaleza, cuentan con menos opciones en comparación con otras instituciones financieras (Cruz *et al*., 2024).

Otra característica que distingue a las SOCAP se manifiesta en sus servicios, ya que abarcan más allá de la oferta de productos financieros. También brindan a sus socios la oportunidad de participar en la toma de decisiones a través de asambleas organizadas por la propia cooperativa (García, 2006). Cada socio tiene el derecho de emitir su opinión y voto en estas asambleas, en línea con el principio cooperativo de un socio, un voto. Este enfoque contrasta con el sistema de la banca múltiple, donde las decisiones están influenciadas por la estructura de sociedad anónima de capital variable, e incluso en el caso de los bancos listados en la Bolsa Mexicana de Valores, denominados sociedades anónimas bursátiles de capital variable, donde la entrada está restringida para la mayoría de la población con ingresos bajos y muy bajos (Quintana y Arcelia, 2018).

Es importante referir cómo estas restricciones de acceso a la participación y toma de decisiones en la banca múltiple pueden contribuir a la falta de inclusión financiera y limitar las oportunidades para aquellos con menores recursos. En contraste, las SOCAP permiten a sus socios tener una presencia activa en la gestión de la cooperativa, fomentando así la participación y el sentido de pertenencia con la sociedad, y al mismo tiempo ser competitivas frente a la banca comercial y otras alternativas financieras privadas (Calvo y Pául, 2010).

Las SOCAP se rigen por una serie de principios comunitarios según lo establecido por el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP, 2016):

- Ayuda mutua: las SOCAP fomentan la colaboración entre sus socios para lograr metas individuales y colectivas. Se basan en la idea de que juntos pueden obtener mejores resultados que de forma individual.
- Responsabilidad: cada socio es responsable de sus propios actos y debe rendir cuentas por ellos. Este principio promueve la transparencia y la ética en las acciones de los socios.
- Participación activa: los socios tienen un papel activo en la toma de decisiones de la cooperativa. A través de las asambleas generales y la elección de representantes, se fomenta la participación de todos los socios en la gestión y control de la cooperativa.
- Igualdad: se garantiza el trato equitativo y las mismas oportunidades de desarrollo para todos los socios, sin importar su género, clase social, religión, etnia, capacidad intelectual o física.

Las SOCAP se destacan por su enfoque en el trabajo mutuo y la colaboración entre sus socios. Su objetivo es ofrecer productos financieros que se adapten a las necesidades de los

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

miembros, brindando instrumentos accesibles y competitivos en comparación con los servicios bancarios tradicionales (Figueroa y Magaña, 2018).

A criterio de Fuentes (2008), una de las ventajas de acceder al crédito con las SOCAP es que su tasa de interés promedio suele ser inferior al 2.5% mensual, lo cual contrasta con las tasas de interés más altas que suelen cobrar las sociedades financieras populares o los prestamistas privados.

Además de su función financiera, las SOCAP también desempeñan un papel preponderante en el impulso económico de las comunidades donde operan. A través de la provisión de créditos con fines productivos, contribuyen al impulso de la inversión local. Esto ayuda a generar desarrollo local al permitir que la población de las comunidades se integre a la economía, promoviendo la creación de empleo y el crecimiento empresarial en el ámbito local (Cruz, 2023). Adicionalmente, dentro de su estructura y operación, estas entidades pueden contar con áreas especializadas que se enfoquen en atender las necesidades financieras y de desarrollo de sectores específicos, como el sector agropecuario y rural.

Desde la perspectiva de la teoría de inclusión financiera, estas entidades como parte del sistema financiero mexicano desempeñan un papel clave en la promoción de los productos y servicios de manera responsable y sostenible en las comunidades donde operan. Su objetivo principal es proporcionar productos financieros de calidad que permitan a sus socios mejorar su situación económica (Quintana y Arcelia, 2018). Además, colaboran con el gobierno federal en la implementación y gestión de programas de apoyo, asegurando que estos lleguen de manera efectiva e integral a sus beneficiarios, aumentando el impacto positivo de dichas iniciativas (López y López, 2022).

De esta manera, las SOCAP no solo proveen servicios financieros, llegan a convertirse en aliados estratégicos para el desarrollo de actividades productivas, al facilitar el acceso a financiamiento y ofrecer soluciones adaptadas a las necesidades específicas de estos sectores, contribuyendo a promover su crecimiento y tejido social.

3. Metodología

La metodología desarrollada tiene como fin alcanzar el objetivo principal de este artículo, el cual se basa en describir el comportamiento de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo durante el periodo de 2010 a 2022. Para este estudio, se recopilaron datos que describen el comportamiento de las SOCAP, que proporcionan los informes publicados por la CNBV en el mes de diciembre de cada año, los cuales se dividieron en seis categorías relacionadas con el desempeño de cada SOCAP en México.

Estas categorías abarcan el número de asociados, las sucursales, los activos totales, la cartera vigente, la cartera vencida y el Índice de Morosidad (IMOR). En este estudio se analizaron 167 sociedades cooperativas de ahorro y préstamo. Ahora bien, durante este periodo de estudio

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

no todas estas entidades estaban en funcionamiento. Por lo tanto, para la construcción de la base de datos final, se llevó a cabo un proceso de depuración que permite identificar de forma cronológica la apertura, el funcionamiento y —en su defecto— el cierre de cada SOCAP.

La metodología propuesta se estructura en cuatro etapas principales: recopilación de datos, cálculo de tasas de crecimiento (o variación anual), evaluación de la participación de cada SOCAP en el total de datos por año y un análisis de correlaciones entre variables. Estas etapas se diseñaron para proporcionar una visión completa del comportamiento de las SOCAP, permitiendo identificar tendencias, relaciones y contribuciones individuales al conjunto de datos.

Con el fin de respaldar y enriquecer los hallazgos obtenidos, se optó por utilizar una prueba de variación porcentual. Esta herramienta nos permite determinar si ha ocurrido algún cambio significativo en cada SOCAP con respecto al año anterior. El procedimiento empleado sigue el enfoque propuesto por Hernández y Espinoza (2012), adaptado a las seis categorías de análisis previamente establecidas.

Con ello se identificó la tasa de crecimiento anual de cada variable para determinar tendencias de crecimiento o decrecimiento durante el período de estudio (2010-2022). La fórmula utilizada para calcular la variación anual fue:

$$\mathrm{TC}=\left(\frac{X_{siguiente_año}-X_{año_anterior}}{X_{año_anterior}}\right)*100$$

En donde:

- *TC* es la tasa de crecimiento.
- **X**siguiente_año es el valor de la variable para la SOCAP en el año siguiente.
- **X**año_anterior es el valor de la variable para la misma SOCAP en el año anterior.

Para el análisis de las SOCAP, se ha optado por graficar la variación anual de las sucursales, los activos totales, la cartera vencida y la cartera vigente, en lugar de emplear cifras absolutas. Esta metodología permite una evaluación comparativa más precisa del desempeño entre cooperativas, al evitar los sesgos que pueden surgir del uso de cantidades en valores reales. Este enfoque resulta especialmente pertinente en el caso de la Caja Popular Mexicana, cuya mayor escala genera desequilibrios al compararla con otras cooperativas más pequeñas, dificultando un análisis uniforme y objetivo.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de correlación para evaluar posibles relaciones existentes entre las variables que se construyeron a partir de los datos individuales. De acuerdo con Vinuesa (2016), la correlación es una medida de relación lineal, o covariación, entre dos variables cuantitativas continuas, representadas como *x* y *y*. Sin embargo, esta covariación no implica necesariamente causalidad; es decir, la correlación puede ser simplemente fortuita. El resultado se establece mediante un índice de correlación *r* que puede variar en un rango entre

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

-1 y +1, donde ambos extremos indican correlaciones perfectas, negativas y positivas, respectivamente. Siguiendo la misma línea, Crawley (2015) explica que una correlación positiva implica que ambas variables fluctúan en sintonía, mientras que una correlación negativa indica que las variables se mueven en direcciones opuestas. En caso de que el valor de *r* sea igual a cero, esto denota la ausencia de una relación lineal entre las dos variables.

Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson mostrado por Vinuesa (2016), cuya fórmula es:

$$r = \frac{n\left(\sum xy\right) - \left(\sum x\right)\left(\sum y\right)}{\sqrt{\left[n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2\right]\left[n\sum y^2 - \left(\sum y\right)^2\right]}}$$

En donde:

- r= 1 indica una correlación positiva perfecta.
- r= −1 indica una correlación negativa perfecta.
- r= 0 indica que no hay correlación lineal entre las variables.

Para obtener un coeficiente de correlación general entre dos variables, se vuelve necesario calcular primero los coeficientes de correlación de Pearson para cada año del periodo 2010-2022. Posteriormente, de acuerdo a Sánchez y Borges (2005), cada uno de estos coeficientes debe ser transformado a su equivalente en valores utilizando la fórmula de Fisher, lo que permite normalizar los datos y hacerlos comparables entre sí.

$$\mathrm{Z} = 0.5 * In\left(\frac{1+r}{1-r}\right)$$

Donde:

- r es el coeficiente de correlación de Pearson entre dos variables.
- *ln* representa el logaritmo natural.

Una vez obtenidos los valores **Z** correspondientes a cada año del periodo 2010-2022, se procedió a calcular su promedio. Este promedio refleja una medida agregada de la relación entre las variables a lo largo de todo el periodo. Posteriormente, se aplicó la transformación inversa de Fisher a este promedio, lo que permitió convertirlo nuevamente a un coeficiente de correlación en su escala original (*r*). De este modo, se obtuvo un coeficiente de correlación general, el cual resume la tendencia global de la relación entre las variables en el conjunto de años analizados:

$$r_{general} = \frac{e^2 Z - 1}{e^2 Z + 1}$$

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

Donde:

- *r* es la correlación original.
- **Z** es la puntuación transformada de Fisher.
- *e* representa la base de los logaritmos naturales, aproximadamente igual a 2.718.
- El superíndice 2 asociado a *e* indica que la base está elevada al cuadrado del valor *Z*, lo que se expresa como $e^2\mathbf{Z}$

De igual forma, se determinará el porcentaje de participación que cada SOCAP tiene respecto al total del sector financiero en cada año. Este cálculo proporcionará una perspectiva sobre la importancia relativa de las SOCAP en el mercado financiero al que pertenecen. Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de Participación} = \left(\frac{Valor\ de\ la\ Variable}{Total\ \ de\ la\ Variable}\right) * 100$$

En donde

- *Valor de la Variable* es la participación individual de cada SOCAP.
- *Total de la Variable* representa la suma final de las participaciones individuales de las SOCAP.

Para mejorar la precisión en el análisis anual de los datos, se aplicó una deflactación a los valores económicos, utilizando el año 2014 como base 100. La selección de este año se fundamenta en diversos factores, incluyendo las transformaciones importantes que se presentaron en el sector financiero mexicano durante dicho periodo. La reforma financiera de las SOCAP en 2014 implicó la modificación de 31 leyes y la creación de nuevas normativas, con el fin de ampliar el acceso al crédito, incrementar la oferta de recursos para la actividad productiva, regular las nuevas operaciones y servicios financieros, implementar medidas para prevenir riesgos emergentes y promover la inclusión y la educación financiera (Rodríguez y Dorantes, 2016).

En particular, se destacan las enmiendas realizadas a la LRASCAP durante este año, que estaban enfocadas en alcanzar objetivos específicos como la ampliación de la oferta de microcréditos y la protección de los socios de estas entidades contra prácticas inadecuadas llevadas a cabo por los administradores. Estos cambios estructurales en el panorama definen al año 2014 como base para la deflactación de los datos económicos, ya que proporciona un contexto relevante y actualizado para comprender y posteriormente analizar el comportamiento de las sociedades de ahorro y crédito en México.

Para realizar la deflactación de los valores a términos reales, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Valor Deflactado} = \left(\frac{Valor\ Nominal\ del\ Año\ de\ Interés}{INPC\ del\ año\ Base\ 2014}\right) * 100$$

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

En donde

- *Valor Nominal del Año de Interés* representa el valor monetario que se desea ajustar por inflación.
- *INPC del Año Base* que en este caso es 2014. El Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) es un indicador que mide el cambio promedio en los precios de un conjunto de bienes y servicios representativos del consumo de la población.

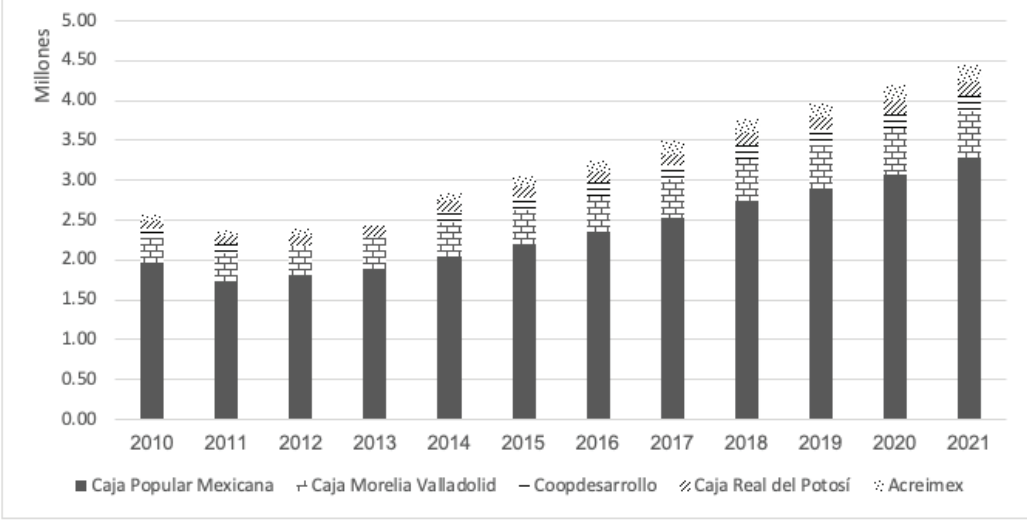
Con la aplicación de esta metodología se obtienen resultados que fortalecen el análisis de las variables, como el rendimiento financiero, la participación y el papel que tiene cada SOCAP en el mercado, lo que a su vez es un indicador de su competitividad y posición relativa, favorece la observación de tendencias, pero sobre todo constituye una herramienta para la interpretación de sus condiciones económicas, basadas en la sustentabilidad que tienen en su conjunto, así como el desempeño particular que tienen las entidades más importantes de este sector.

4. Comportamiento de las SOCAP 2010-2022

4.1 Número de socios

De acuerdo con el enfoque metodológico presentado previamente, se procedió a describir el contenido de las gráficas que resaltan el comportamiento de las SOCAP. Para este primer apartado se presenta los datos relacionados con el número de socios, el cual en 2010 era de 3.6 millones, distribuidos en 59 SOCAP; para el 2022 aumentó a 8.6 millones, agrupados en 167 SOCAP, lo que implicó 2.3 veces más (CNBV, 2023)

Gráfica 1. *Evolución del número de socios en las SOCAP con mayor crecimiento (2010-2021)*



Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV. Periodo de análisis de 2010 a 2021.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

En la gráfica 1 se observan un conjunto de datos que ilustran el comportamiento del número de socios de las cinco SOCAP con la mayor cantidad a diciembre de 2021: a) Caja Popular Mexicana, b) Caja Morelia Valladolid, c) Cooperativa Acreimex, d) Coopdesarrollo y e) Caja Real del Potosí. Estos datos abarcan el periodo comprendido entre diciembre de 2010 a diciembre de 2021.

Durante este periodo, la Caja Popular Mexicana se consolidó como el líder del segmento de las sociedades de ahorro y préstamo dentro del sistema financiero mexicano, dejando atrás con una considerable ventaja a la Caja Morelia Valladolid, su competidora más cercana. Este dominio refleja su efectividad y alcance en el sector que se encuentra relacionado con su presencia demográfica, en zonas rurales, semi-urbanas y urbanas, en todo el territorio mexicano (Caja Popular Mexicana, 2023).

Las cinco principales sociedades cooperativas de ahorro y préstamo de esta categoría, incluyendo la mencionada Caja Popular Mexicana, han demostrado su importancia estratégica, atendiendo un segmento significativo del mercado y jugando un papel fundamental en la dinámica del ahorro y préstamo en México (cuadro 1).

Con la información del cuadro 1 se puede precisar que las cinco SOCAP concentran casi el 52% de socios. Destaca, por mucho, la Caja Popular Mexicana, con casi el 38%. Es decir, el 97% del número de SOCAP tienen apenas el 48.28% de socios. En el período 2010-2021, las cinco cajas analizadas muestran un crecimiento constante en el número de socios (a excepción de la Cooperativa Acreimex), aunque la Caja Popular Mexicana emerge como un actor dominante, consolidando su posición en el mercado. Este fenómeno manifiesta una serie de factores clave que han contribuido a su ascenso y consolidación, desde estrategias efectivas para diversificar sus productos, hasta una sólida distribución de sucursales en diferentes territorios del país (Caja Popular Mexicana, 2023).

Cuadro 1. *Participación de las SOCAP respecto al número de socios (2022)*

Nombre de la SOCAP	Número de Socios	Porcentaje de participación
Caja Popular Mexicana	3 262 ,107	37.94%
Caja Morelia Valladolid	597 800	6.95%
Cooperativa Acreimex	220 545	2.45%
Coopdesarrollo	202 409	2.35%
Caja Real del Potosí	174 818	2.03%
Otras	4 140 184	48.28 %
Total	8 597 863	100 %

Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

4.2 Evolución del número de sucursales de las SOCAP en el periodo 2010-2022

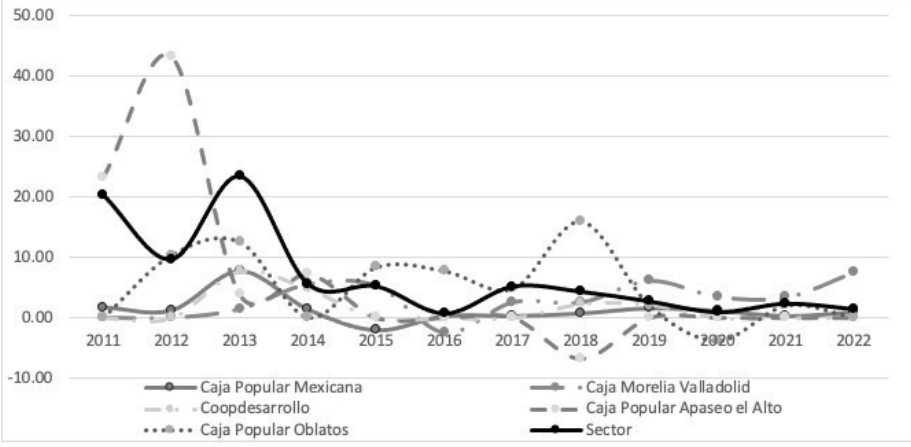
En esta sección se examina el crecimiento y la evolución del número de sucursales en las 167 sociedades cooperativas de ahorro y préstamo sujetas al análisis. Es relevante mencionar que, al igual que en secciones previas, entidades como Caja Popular Mexicana, Caja Morelia Valladolid y Coopdesarrollo destacan por tener la mayor cantidad de sucursales durante el periodo 2010-2022. Además, este análisis incorpora a Caja Popular Oblatos y Caja Apaseo el Alto debido a su índice de crecimiento destacado.

En la gráfica 2 se aprecia como aun cuando la Caja Popular Mexicana lidera con el mayor número de sucursales durante este periodo, no es la caja con el mayor crecimiento anual. La tasa de crecimiento más alto se observa en la Caja Apaseo el Alto, que en 2011 contaba con 37 sucursales y aumentó a 53 en 2012, logrando así el índice de crecimiento más alto en comparación con otras SOCAP. Sin embargo, su expansión empezó a disminuir desde el año siguiente, alcanzando su punto más bajo en 2018 con solo 55 sucursales abiertas, después de esta brecha se mantuvo estable durante los siguientes cuatro años.

El comportamiento general de las cinco sociedades evidenció patrones de crecimiento distintos. No obstante, Coopdesarrollo destaca por ser la única SOCAP que no registró cifras negativas en su variación anual; es decir, en ningún momento reportó el cierre de sucursales. En 2010 contaba con 39 sucursales, para 2022 aumentó a 46, un crecimiento lento, pero sostenido.

Por su parte, la Caja Popular Mexicana, previamente señalada como la SOCAP con el mayor número de sucursales activas, experimentó un crecimiento más discreto y enfrentó su punto más bajo en 2015 al perder 10 sucursales, pues mientras en 2014 contaba con 471, para el siguiente año registraba la operación de 461, aunque en los cinco años posteriores mostró una recuperación constante.

Gráfica 2. *Tasa de crecimiento anual (%) del número de sucursales de las SOCAP (2011-2022)*



Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV (2011 a 2022).

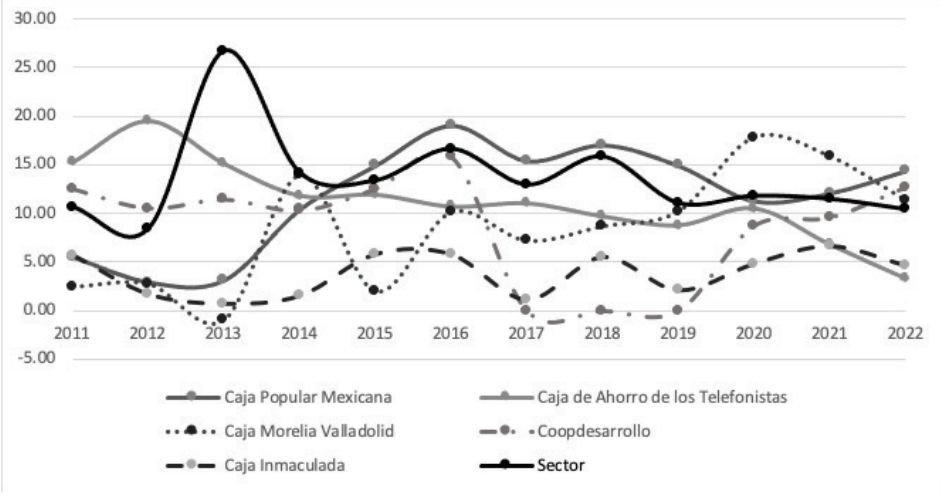
El año 2020 fue particularmente difícil para la expansión de nuevas sucursales de las cinco SOCAP y el sector en general, debido al impacto de la pandemia de COVID-19. Hubo una disminución significativa en la apertura de nuevas sucursales. Por ejemplo, la Caja Popular Oblatos cerró dos sucursales. Aunque las demás SOCAP no sufrieron cierres, el crecimiento fue considerablemente menor en comparación con 2019. De 2 150 sucursales en 2019, solo se incrementó a 2 168 en 2020, lo que representa la apertura de apenas 18 nuevas sucursales en todo el país.

4.3 Cambios en los activos totales de las SOCAP durante el periodo 2010-2022

En este apartado, se aborda directamente el comportamiento individual de cada SOCAP con respecto al total de sus activos. Para garantizar la objetividad de este análisis, fue necesario llevar a cabo una deflactación de los datos económicos utilizando la fórmula previamente expuesta en el apartado metodológico.

En este contexto, los reportes de la CNBV señalan que en el 2022 el importe de los activos totales era de 235 242 millones de pesos, 4.6 veces más al reportado en el año 2010. De manera semejante al número de socios y el número de sucursales, el monto de los activos totales se encuentra concentrado en cinco o seis cooperativas. Tan solo en el 2022, los activos de la Caja Popular Mexicana representan el 36.94% del total de activos del mercado de las SOCAP. Además, se incorpora a este análisis la Caja de Ahorro de los Telefonistas, que ostenta una participación del 9.70%. Asimismo, se toma en cuenta la Caja Morelia Valladolid, Coopdesarrollo y la Caja Inmaculada, ya que, en conjunto, estas cinco SOCAP representan el 53.07% del total de activos que tiene el sector de las SOCAP.

Gráfica 3. *Tasa de crecimiento anual (%) de los activos totales de las SOCAP (2011-2022)*



Nota: Esta gráfica muestra la variación anual de los datos ajustados por el INPC (2014), presentando su valor real en térm. económicos. Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV(2011 a 2022).

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

En la gráfica 3 se aprecia cómo el comportamiento general del sector alcanza su punto máximo de crecimiento en 2013, con 89 532.11 millones pesos referentes a los activos totales, expresados en términos ajustados por el INPC (2014). A partir del año siguiente, se observa una disminución progresiva en su crecimiento. Un aspecto crucial que destacar es que, de las cinco sociedades de ahorro y crédito popular analizadas, únicamente la Caja Morelia Valladolid y Coopdesarrollo experimentaron pérdidas en sus activos totales. Aunque no se dispone de información específica sobre el comportamiento de Coopdesarrollo en 2017, se observa una pérdida total en sus activos, pasando de 3 175.47 millones de pesos en 2016 a solo 151.40 millones de pesos en tan solo dos años, cifras que reflejan la fluctuación anual ajustada según el INPC (2014). Eventualmente, también se observa una recuperación en su tasa de crecimiento anual.

Por otro lado, la variación anual de los activos totales de la Caja Popular Mexicana muestra un crecimiento que supera al del sector general de las SOCAP en los años 2014-2019. A pesar de que existe una disminución en su crecimiento, a partir de 2020 comienza a recuperarse, tendencia que se mantiene en los años subsiguientes, partiendo de 26 648.34 millones de pesos en 2010 y alcanzando 99 687.75 millones de pesos en 2022. Este hecho refleja su relevancia en el mercado. Aunque no siempre su tasa de crecimiento ha sido la más alta, es la más constante en los 12 años analizados.

En lo que respecta al comportamiento de los activos totales durante la pandemia, se observa que este evento no afectó directamente a las SOCAP ni al sector en general, debido a la disminución registrada en la variación anual del año anterior. Por tanto, los años 2020 y 2022 se establecen como puntos de referencia para la recuperación y el crecimiento de los activos totales de estas instituciones.

Por último, es pertinente señalar como las autoridades financieras utilizan la clasificación de las SOCAP en cinco grandes grupos, basados en el monto de sus activos. Esta clasificación tiene como objetivo delimitar sus actividades y determinar las obligaciones y derechos de cada cooperativa financiera. El sector de las cooperativas financieras se divide en los siguientes cinco niveles: nivel básico, nivel I, nivel II, nivel III y nivel IV. De esta forma a medida que una sociedad cooperativa financiera registre mayores activos, aumentarán sus obligaciones y derechos (Secretaría de Gobernación, 2009).

Después de realizar el ejercicio de correlación (cuadro, 2) entre el monto de los activos totales versus el número de socios y el número de sucursales, se confirma que existe una relación directa entre estas variables. Esto implica que el incremento o la disminución en el número de socios o sucursales se asocia necesariamente con un aumento o una disminución equivalente en los activos totales de las instituciones.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

Cuadro 2. *Cálculo del coeficiente de correlación general entre socios y sucursales con los activos totales (2010-2022)*

Variables	Coeficiente de correlación general
Activos totales *vs* socios	0.950
Activos totales *vs* sucursales	0.937

Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV (2010-2022).

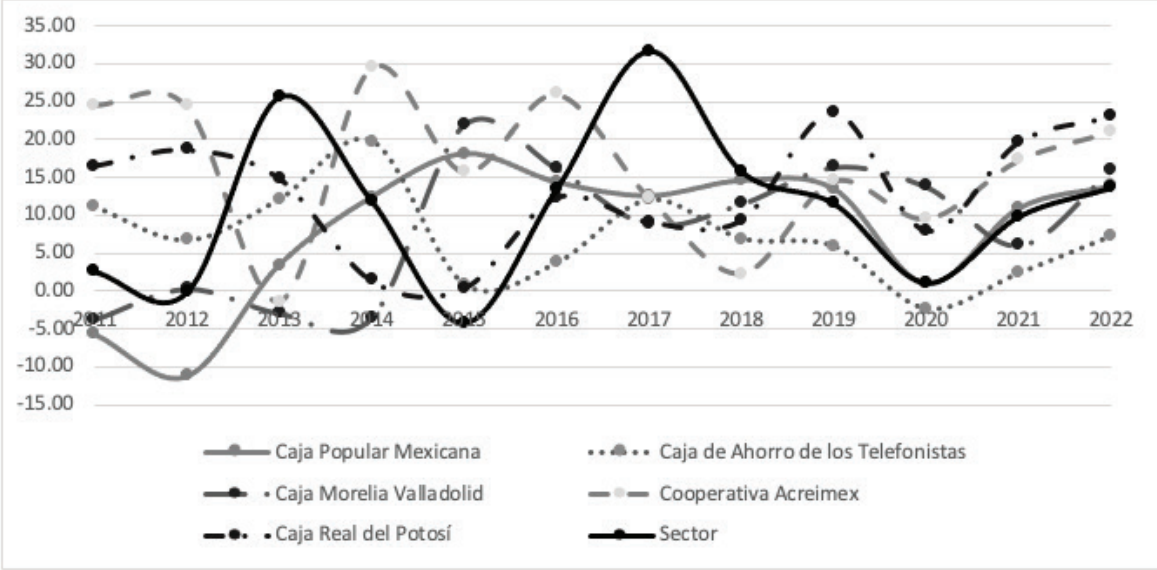
De manera adicional, estos resultados sugieren que, si bien el número de socios en una SOCAP no determina de forma total el crecimiento de sus activos, es esencial vigilar de cerca las estrategias implementadas por estas entidades para la incorporación de nuevos socios. Para que las SOCAP puedan beneficiarse y experimentar un crecimiento en sus activos totales, así como un incremento en el número de socios, es necesario adoptar enfoques más amplios y estratégicos. Medidas como la diversificación de productos financieros, la optimización de la eficiencia operativa, la expansión geográfica selectiva y el establecimiento de alianzas (Santarriaga y Soto, 2023) son esenciales en este proceso.

4.4 El desempeño crediticio de las SOCAP: cartera vigente y vencida

En las siguientes líneas se aborda el comportamiento de las 167 SOCAP con respecto a su cartera vigente y vencida. De acuerdo con la CNBV (2010), la cartera vigente incluye a todos los usuarios que se mantienen al corriente con los pagos de los créditos que han adquirido, abarcando tanto el monto original como los intereses generados. Por otro lado, la cartera vencida es definida por Cedeño y Zambrano (2022) como el total de créditos cuyo capital no ha sido cancelado de manera completa por el acreditado. Esta puede incluir créditos de usuarios declarados en concurso mercantil o aquellos cuyos pagos de principal e intereses no se han realizado según los términos originalmente pactados.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

Gráfica 4. *Variación anual (%) de la cartera vigente en las SOCAP (2011-2022)*



Nota: Esta gráfica muestra la variación anual de los datos ajustados por el INPC (2014), presentando su valor real en términos económicos. Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV (2011 a 2022).

Con la intención de realizar un análisis detallado de la cartera vigente, se identificaron cinco SOCAP de mayor relevancia en esta categoría. Estas son: a) Caja Popular Mexicana, b) Caja de Ahorro de los Telefonistas, c) Caja Morelia Valladolid, d) Cooperativa Acreimex, y e) Caja Real del Potosí. Estas entidades representan conjuntamente el 54.96% del mercado en este segmento, lo que las convierte en actores clave para entender las dinámicas y tendencias actuales de la cartera de créditos en el sector cooperativo de ahorro y préstamo en México.

En la gráfica 4 se detalla el comportamiento general del sector y de las cinco SOCAP, en primera instancia destaca un punto crítico de la cartera vigente en 2015, caracterizado por una reducción sustancial de 2 673.11 millones de pesos en tan solo un año. A pesar de esta contracción, el sector logró una recuperación gradual. Al finalizar 2022, la cartera vigente del sector alcanzó los 146 539.48 millones de pesos, cifra que refleja la fluctuación ajustada al INPC (2014).

En términos generales las SOCAP (incluyendo la totalidad del sector) alcanzan su punto más bajo en cuanto a la cartera vigente en el año 2020. Esto implica que el incremento en el monto de créditos activos y en proceso de ser pagados por los clientes fue menor comparado con años anteriores. Sin embargo, existieron entidades que no disminuyeron los activos de su cartera vigente, alcanzando un crecimiento superior al que registró todo el sector en ese año.

Dentro de este contexto, la Caja Popular Mexicana se mantiene como una figura destacada, siendo la entidad con la cartera vigente más robusta. Sin embargo, su trayectoria anual revela

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

fluctuaciones negativas en los primeros tres años, partiendo de 19 578.21 millones de pesos en 2010 y alcanzando 54 698.29 millones de pesos en 2022.

Por otro lado, la Cooperativa Acreimex se distingue por mantener un crecimiento más estable dentro del panorama sectorial. Alcanzó su punto máximo en 2014 con una cartera vigente de 1 185.50 millones de pesos. A pesar de un declive en 2018, con una cartera de 2 330.41 millones de pesos, logró recuperarse en los años subsiguientes, consolidándose como la segunda SOCAP en 2022 con el mayor crecimiento, solo por detrás de Caja Real del Potosí.

Para el análisis de las SOCAP en relación con su cartera vencida, se revisó de manera específica el comportamiento de la Caja Popular Mexicana, la Caja Morelia Valladolid y la Caja Real del Potosí. Sin embargo, para este apartado en particular, también se trabajó con los datos de las entidades FINAGAM y Caja Hipódromo.

A través de la gráfica 5, se pueden observar tendencias significativas y puntos críticos sobre la salud financiera de las cinco SOCAP y del sector en general en relación con la cartera vencida durante el período de 2010 a 2022. Desde una perspectiva general, se nota un aumento progresivo en la cartera vencida hasta 2019, seguido de aumentos más pronunciados en años posteriores, y una ligera disminución en 2022. Lo que implica que en períodos de incertidumbre económica como los experimentados durante la pandemia de COVID-19, la capacidad de estas instituciones para gestionar eficazmente sus riesgos crediticios no es suficiente para mantener la calidad de sus carteras vencidas, lo cual puede poner en duda su estabilidad y éxito a largo plazo.

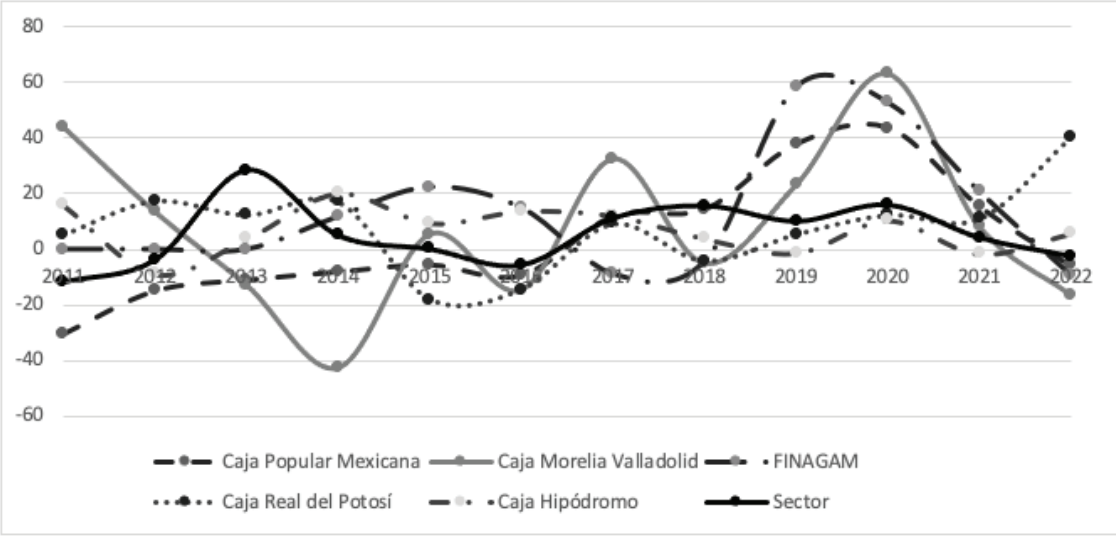
La Caja Popular Mexicana mostró un comportamiento interesante a lo largo de los 12 años analizados. Aunque en 2010 registró números negativos en cartera vencida, lo que inicialmente refleja una situación positiva, desde 2015 se observan fluctuaciones significativas. A partir de 2019, la cartera vencida crece considerablemente, lo que sugiere un deterioro en la calidad de los préstamos, mayor morosidad de los socios o fallas en la gestión del riesgo crediticio (Guadalupe, Hernández y Salazar, 2023). Sin embargo, en 2022 se observa un cambio en esta tendencia, con una variación anual negativa que sitúa la cartera vencida en 2 237.201 millones de pesos, cifra que refleja el ajuste de la variación del INPC (2014).

La Caja Morelia Valladolid ha mostrado un crecimiento constante en su cartera vencida, excepto en 2014 y 2016, con 149.48 y 134.38 millones de pesos, respectivamente. No obstante, en 2022 se observa una notable disminución. Por otro lado, FINAGAM también refleja un incremento de cartera vencida desde sus inicios, alcanzando su pico en 2019 con 147.40 millones de pesos.

Respecto a la Caja Hipódromo, la cartera vencida muestra fluctuaciones moderadas a lo largo del período de estudio. Si bien no experimenta aumentos tan marcados como otras instituciones, la estabilidad de su desempeño es un aspecto para considerar en el panorama general. Alcanza su punto más alto en 2014 con una cartera vencida de 76.56 millones de pesos, eventualmente logra estabilizarse, pero al igual que las otras cuatro SOCAP, aumenta gradualmente en la pandemia.

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

Gráfica 5. *Variación anual (%) de la cartera vencida en las SOCAP (2011-2022)*



Nota: Esta gráfica muestra la variación anual de los datos ajustados por el INPC (2014), presentando su valor real en términos económicos. Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV (2011 a 2022).

Al estimar el coeficiente de correlación entre la cartera vigente y la cartera vencida respecto a las otras tres variables, se llega a conclusiones similares: en primer lugar, la variable del número de socios muestra una asociación fuerte con ambos tipos de cartera (cuadro 3). Este hallazgo indica que un mayor número de socios implica un aumento de volumen tanto de la cartera vigente como de la cartera vencida.

En cuanto a las correlaciones con el número de sucursales, los valores son igualmente altos, destacándose especialmente en el caso de la cartera vencida. Este hallazgo sugiere que un mayor número de sucursales está asociado con un incremento en el volumen de préstamos, tanto vigentes como en mora. Así, la expansión de la red de sucursales tiene una influencia directa en el aumento de la actividad crediticia, abarcando todas las modalidades de crédito.

Cuadro 3. *Cálculo del coeficiente de correlación general entre número de socios y sucursales, y activos totales con la cartera vigente y vencida (2010-2022)*

Variables	Cartera vigente	Cartera vencida
Correlación con número de socios	0.997	0.982
Correlación con número de sucursales	0.938	0.962
Correlación con activos totales	0.997	0.945

Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV (2010 a 2022).

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

De manera semejante, los valores de las correlaciones con los activos totales son superiores 0.9 lo cual implica una relación fuerte entre el tamaño total de los activos de la institución financiera y la cantidad de préstamos activos o vencidos. Esta información en conjunto sugiere que la integración de nuevos socios, la expansión de sucursales y el aumento de los activos totales influye significativamente en la salud financiera y el rendimiento de las carteras de préstamos de cada sociedad.

4.5 Índice de morosidad en las SOCAP durante el periodo 2010-2022

En esta sección se aborda el índice de morosidad (IMOR) y su relación con otras variables, de acuerdo con la definición que proporciona la CNBV (2010), este índice cuantifica la proporción de personas con cartera vencida respecto al número de personas de la cartera total, permitiendo su análisis tanto por segmentos específicos como a nivel general. El IMOR, en esencia, refleja el nivel de incumplimiento en los pagos de los deudores. Según reporte de la CNVB, el IMOR promedio de las SOCAP en 2010 era de 7.92%, superior al promedio registrado en 2022 que fue de 5.51%, lo cual evidencia una cartera de crédito robusta del sector. Aunque, así como en las otras variables, el comportamiento es heterogéneo.

Para mayor profundidad del estudio, se seleccionó un conjunto de cinco SOCAP y se examinó su comportamiento desde el año 2010 hasta el año 2022. Las entidades examinadas son Caja Solidaria José Carrillo García, Caja Solidaria Elota, Caja Popular Tecuala, Progreso de Vicente Guerrero y MANXICO. Aunque no todas tienen operaciones desde 2010, la razón de su selección se debe a que colectivamente, presentaron los niveles más elevados de IMOR en el mercado durante el período estudiado.

En la gráfica 6 se observa la trayectoria del IMOR de las cinco SOCAP que fueron analizadas. En términos generales, el IMOR presenta una dinámica financiera diversa a lo largo de 2010 hasta 2022. La Caja Solidaria José Carrillo García, tras un periodo inicial de estabilidad, registró un aumento notable en 2013, seguido por fluctuaciones significativas en años posteriores. A pesar de presentar variaciones anuales negativas entre 2019 y 2021, lo cual indicaba una tendencia a la mejora, en 2022 aumentó en 24.76% la morosidad, lo que implica un posible deterioro en la calidad de su cartera de créditos y una falta de retorno económico de sus activos.

Por otro lado, la Caja Popular Tecuala mostró un comportamiento relativamente estable hasta 2016, cuando el IMOR se elevó drásticamente, lo cual implica cambios abruptos en la gestión del crédito. La recuperación significativa observada en 2020 y 2021 se vio apagada por un declive en 2022, indicando la existencia de incertidumbre o cambios en la estrategia de recuperación de los créditos.

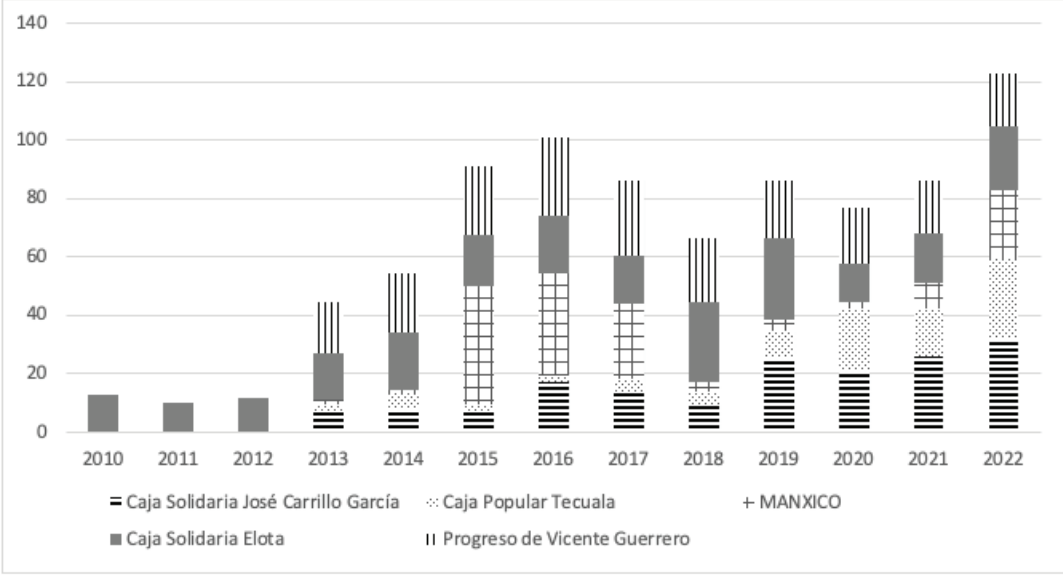
MANXICO destaca por tener la mayor tasa de incremento en 2015, seguido por una disminución al año siguiente. Sus fluctuaciones mixtas en años subsecuentes culminaron en un aumento significativo de 159.61% en 2022, un patrón que sugiere diversas condiciones que afectaron

DOI: https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

su capacidad de manejo de riesgos de crédito y, posiblemente, una adaptación deficiente a las condiciones del mercado. Finalmente, en el año 2023, la CNBV revocó su autorización para poder seguir operando, debido a su nivel de descapitalización (Secretaría de Gobernación, 2023).

En contraste, la Caja Solidaria Elota demostró una mayor consistencia en su IMOR, con variaciones anuales más contenidas, y cerrando el año 2022 con un incremento en la morosidad del 21.36%. Por último, la SOCAP Progreso de Vicente Guerrero mostró picos significativos en 2016 y 2019, seguidos por una reducción en 2020 y una caída de -4.03% en 2022, indicando un esfuerzo por parte de la SOCAP en administrar su cartera de créditos.

Gráfica 6. *IMOR de las SOCAP en porcentaje (2010-2022)*



Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV (2010 a 2022).

Con la información que proporciona el cuadro 4 no se evidencia la existencia de correlación entre el IMOR con otras variables. Según la CNBV (2022), a partir de 2023 el cálculo del IMOR se determina considerando la proporción de la cartera de crédito en riesgo de crédito en etapa 3 con respecto a la cartera total.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.427

Cuadro 4. *Cálculo del coeficiente de correlación general con el IMOR de las SOCAP (2010-2022)*

Variables	IMOR
Correlación con socios	0.00015
Correlación con sucursales	0.011
Correlación con activos totales	-0.006

Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de la CNBV. Periodo de Análisis de 2010 a 2022.

Por lo tanto, se asume que otros factores no considerados como la eficiencia en la gestión de riesgos, la estrategia de expansión o los intereses particulares de cada SOCAP, tienen un papel aún más importante en la determinación del IMOR, condiciones que no se encuentran previstas en los datos que proporciona la cartera vencida y los activos totales de estas entidades.

5. Conclusiones

Las SOCAP representan una valiosa alternativa en el panorama financiero, especialmente para las personas que no tienen acceso a las instituciones bancarias tradicionales. Estas cooperativas no solo ofrecen una amplia gama de servicios financieros, sino también alcanzan a ofrecerlos con afinidad a las necesidades y particularidades de sus socios.

De acuerdo con la teoría de la inclusión financiera, el acceso a una SOCAP representa un paso significativo para aumentar la participación económica. Esto se debe a que ofrece a los individuos la posibilidad de ahorrar, así como de realizar y recibir pagos de manera eficiente (Cruz, 2023). Además, una cuenta de transacciones actúa como un puente hacia una variedad de servicios financieros adicionales. Por esta razón, asegurar que las personas en todo el mundo cuenten con una cuenta de transacciones se mantiene como una prioridad (Grupo Banco Mundial, 2022).

En ese sentido, la cobertura de las SOCAP creció de manera sostenida a través del período 2010-2022, aunque fue desigual de sociedad a sociedad y está fuertemente concentrada en la Caja Popular Mexicana, la Caja Morelia Valladolid, la Caja Inmaculada, la Caja de Ahorro de los Telefonistas y Coopdesarrollo, es decir, cinco cooperativas que representan apenas el 3% del universo de estas sociedades.

La revisión de la cartera crediticia reveló fluctuaciones significativas en el desempeño de las SOCAP, especialmente durante eventos que reconfiguran el contexto socioeconómico, como la pandemia de COVID-19. La cartera vigente y vencida proporcionó una visión detallada de la salud financiera de estas instituciones, con entidades como la Caja Popular Mexicana, la Caja Morelia Valladolid, la Cooperativa Acreimex, la Caja Real del Potosí y FINAGAM destacando por su relevancia en este aspecto.

El crecimiento del número de sucursales y la expansión de la base de clientes indican un avance positivo, pero el aumento de la cartera vencida y las variaciones en el Índice de Morosidad (IMOR) revelan áreas de vulnerabilidad que requieren atención continua y una gestión prudente. Estos desafíos son cruciales para asegurar la sostenibilidad de las SOCAP a largo plazo y para mantener la confianza de sus socios.

El IMOR, en términos generales, mostró una tendencia a la baja en todo el sector, aunque en algunas SOCAP como la Caja Solidaria José Carrillo García, la Caja Popular Tecuala, MANXICO, la Caja Solidaria Elota y Progreso de Vicente Guerrero, experimentaron altibajos notables en su IMOR, reflejando los desafíos en la gestión de riesgos de crédito y la adaptación a condiciones económicas cambiantes.

El análisis de correlación entre las variables operativas y el desempeño financiero sugiere la necesidad de una estrategia de crecimiento equilibrado entre el número de socios con el pago de los créditos, solo de esta forma se garantiza que los activos totales y la cartera vencida manifiesten un comportamiento que no comprometa la salud financiera de las instituciones.

En conjunto, estos hallazgos ofrecen una visión general de la evolución, desempeño crediticio y desafíos del sector de las SOCAP en México, proporcionando información útil para futuras investigaciones relacionadas con este sector financiero. Es esencial que haya una discusión continua y más profunda sobre la importancia de mejorar las prácticas y estrategias de funcionamiento en las SOCAP, para así asegurar que puedan continuar su misión de ofrecer servicios financieros inclusivos y de apoyo al desarrollo económico local en un entorno cambiante y a veces adverso.

Referencias

Altamirano, A., M. Cruz, N. Villalba y K. Ipiales. 2018. “Modelo de diagnóstico para medir el desempeño financiero en las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador”, *Revista de Investigación en Modelos Financieros, 1*(7): 124-146.

Caja Popular Mexicana. 13 de abril de 2023. *Información Financiera*, en https://www.cpm.coop/informacion-financiera

Calvo, A. y J. Pául. 2010. “Las cajas de ahorro y las cooperativas de crédito ante la crisis: evolución en su presencia territorial y en su operativa”, *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 100: 68-100.

Cedeño, J. y J. Zambrano. 2022. “La recuperación de cartera vencida y su incidencia en la liquidez de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Magisterio Manabita LTDA. 2021-2022”, *Polo del Conocimiento,* 7(6): 1949-1973. https://doi.org/10.23857/pc.v7i6

CESOP. 2016. 2024. *Cooperativismo en México*. en http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Estudios-e-Investigaciones/Documentos-de-Trabajo/Num.-217.-Cooperativismo-en-Mexico

Chávez. 2015. “Impactos de la globalización en las cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador”, *Ciencia Administrativa*, 1: 123-130.

CNBV. 2010. *Glosario de Términos Portafolio de Información. Secretaría de Hacienda y Crédito Público*, en https://portafolioinfo.cnbv.gob.mx/Paginas/Glosario.aspx

CNBV. 14 de junio de 2023. *Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo: Boletines Estadísticos SOCAP*, en https://portafolioinfo.cnbv.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx

CNBV. 2011. *Informe Anual 2010*, en https://www.cnbv.gob.mx/TRANSPARENCIA/Transparencia-Focalizada/Documents/Informe%20Anual%202010%20PDF.pdf

CNBV. 2022. *Consideraciones Sobre los Criterios para Integrar los Estados Financieros del Sector de Banca Múltiple a Partir de Enero de 2022*, en https://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-MULTIPLE/Prensa%20%20Sector%20Bancario/Comunicado%20de%20Prensa%2033%20BM%20marzo%202022.pdf.

Crawley, M.J. 2015. *Statistics: An Introduction Using R,* Wiley, 2a. edición.

Cruz, L.M. 2023. *Propuesta de análisis financiero para las SOCAP de México,* Tesis de doctorado, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

Cruz, L.M., A.O. Fernández, H. Banda y J. Frías. 2024. "Comparativa de la fortaleza financiera de las cooperativas de ahorro, préstamos y bancos de México", *Panorama Económico*, 19(40): 61-81.

Cuasquer, H. y R. Maldonado. 2011. Microfinanzas y microcrédito en Latinoamérica: estudios de caso en Colombia, Ecuador, El Salvador, México y Paraguay, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, Documentos de Discusión, núm. 2.

Esquivel, H. 2008. "Situación actual del sistema de ahorro y crédito popular en México", *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 39(152): 165-191.

Figueroa, E., L. Godínez, L. Espinosa y O. Ramírez. 2016. "Las sociedades de ahorro y crédito popular de México", en F. Rérez, E. Figueroa y L. Godínez (eds.), *Matemáticas Aplicadas. Handbook T-I*, México, ECORFAN.

Figueroa, L. y D. Magaña. 2018. "Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo en México, la teoría de la empresa alternativa, social y pluralista (stakeholder)", *Alegatos,* 99: *269-28*6.

Fuentes, L.A. 2008. "Decisiones y acuerdos en las cooperativas de ahorro y crédito", *Producción Agropecuaria,* 1(1): 30–39.

García, A. 2006. "El control público de las cooperativas de ahorro y crédito", *Boletín de la Asociación Internacional de Derecho Cooperativo*, 40: 79-96. https://doi.org/10.18543/baidc-40-2006pp79-96.

Grupo Banco Mundial. 2022. *Inclusión Financiera: Panorama General*, en https://www.bancomundia.org/es/topic/financialinclusion/overview#3

Guadalupe, F., A. Hernández, y A. Salazar. 2023. "Efecto de la crisis en las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo mexicanas", *Denarius, Revista de Economía y Administración,* 44: 11-50. https://www.doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2023n44/Gallardo

Hernández, S. y E. Espinoza. 2012. "El uso de señales en el análisis de coyuntura", *Economía y Sociedad*, 41: 83-97.

HR Ratings. 2023. *Banca Múltiple en México*, en https://www.hrratings.com/pdf/SectorialMicrofinancieras2023.pdf

Huertas, O.L. 2005. "La participación en una cooperativa rural de ahorro y crédito: un análisis desde la cultura organizacional", *Cuadernos de Desarrollo Rura*l, 2(55): 97-121.

Izquierdo, M.E. 2015. "Cooperativas de ahorro y crédito en México*", Boletín de la Asociación Internacional de Derecho Cooperativo*, (49):49-63. https://doi.org/10.18543/baidc-49-2015pp49-63

Lara, G. 2012. *Cambio Organizacional en una Federación de Ahorro y Crédito Popular*, Ciudad de México, Plaza y Valdés.

Lara, G., C. Pérez y J. Hurtado. 2017. *Finanzas Populares en México*, Ciudad de México, Fontamara.

López, I.M. y E. López. 2022. "Factores que condicionan el desarrollo y el crecimiento de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo en México", *Denarius, Revista de Economía y Administración*, 1(42): 135-155.

Ortega, R.M. y E. Villegas. 2004. *Sistema Financiero Mexicano*, Ciudad de México, McGrawHill.

Quintana, A, y E. Arcelia. 2018. *Marco Jurídico de las Finanzas*, Ciudad de México, IIJ-UNAM.

Rodríguez, A. y P. Dorantes. 2016. "La reciente reforma financiera en México: transformaciones y perspectivas", E*conomíaunam*, 13(37): 89-106.

Sánchez, A. y A. Borges. 2005. "Transformación Z de Fisher para la determinación de intervalos de confianza del coeficiente de correlación de Pearson", *Psicothema*, 17(1): 148–153.

Sanhueza, P. 2011. "Las microfinanzas como instrumento de apoyo al sector microempresarial en Chile: estado y desafíos", *Revista de Gestión e Innovación Tecnológica*, 8 (2), 209-220. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242013000200017

Santarriaga, M.D. y F.C. Soto. 2023. "El impacto de la calidad de servicio en la satisfacción y su relación con la intención de recomendación de boca en boca de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo: caso Caja Popular Mexicana", *Cooperativismo y Desarrollo,* 31(126): 1-19. https://doi.org/10.16925/2382-4220.2023.02.04

Secretaría de Gobernación. 2001. *Ley de ahorro y crédito popular*, Diario Oficial de la Federación, 4 de junio, en https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LACP.pdf

Secretaría de Gobernación. 2009. *Ley para regular las actividades de las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo*, Diario Oficial de la Federación, 13 de agosto, en https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRASCAP.pdf

Secretaría de Gobernación. 2023. *Oficio mediante el cual se revoca la autorización otorgada a MANXICO, S.C. de A.P. de R.L. de C.V., para operar como Sociedad Cooperativa de Ahorro y Préstamo*, Diario Oficial de la Federación, 24 de agosto en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699647&fecha=24/08/2023#gsc.tab=0

Vinuesa, P. 2016. *Tema 8 - Correlación: Teoría y Práctica,* en https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema8_correlacion.html

Revista de Economía, 42 (104), 2025 DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

UADY UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Revista de Economía,

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

Estado del arte del financiamiento colectivo de préstamos: un enfoque de probabilidad de default, 2008-2023

State of the art in lending crowdfunding: an approach based on default probability, 2008-2023

John De Jesús González[1] Oswaldo García Salgado[2] Arturo Morales Castro[3]

Resumen

El préstamo entre particulares, mejor conocido como préstamos de persona a persona *(P2P)*, es un modelo de negocio esencial en las finanzas tecnológicas y una alternativa orientada al fomento de obtención de fondos para prestatarios de forma novedosa. Sin embargo, la posibilidad de que solicitantes que acceden a préstamos mediante este modelo de negocio no cumplan con sus obligaciones de pago es una preocupación importante para prestamistas e inversores. De este modo, el presente estudio tiene como objetivo examinar los enfoques bajo los que se ha analizado este modelo de negocio e identificar patrones y tendencias de esta temática a través de un análisis bibliométrico, con el apoyo de la herramienta Bibliometrix, de R y VOSviewer.Se identificaron siete enfoques de estudio y una parte esencial de los factores que pueden aumentar la probabilidad de incumplimiento. Los hallazgos de la bibliometría sugieren que las publicaciones principales provienen de Estados Unidos y China, de la University of Maryland y la National Kaohsiung University of Science and Technology. Como revista destacada se tiene a SSRN Electronic Journal. Las plataformas mayormente analizadas son Lendingclub.com y Prosper.com, las técnicas estadísticas utilizadas principalmente son probit y regresión logística. Bin Gu se destaca por su producción y colaboración con otros autores. La coocurrencia de palabras clave muestra que *peer to peer lending, default risk y fintech* aparecen con mayor frecuencia. Finalmente, el mapeo temático indica que los temas screening, *market inference, P2P lending, misreporting*, *China e*

1- Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Economía, México, Correo electrónico: john.dj.glez@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0681-7313

1- Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Economía, México, Correo electrónico: oswgars@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8584-1006

1- Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Contaduría y Administración, México, Correo electrónico: amorales@fca.unam.mx
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3159-5057

RECEPCIÓN: 6 de septiembre de 2024 **ACEPTACIÓN:** 7 de noviembre de 2024
REVISTA DE ECONOMÍA: Vol. 42- Núm 104 ENERO A JUNIO DE 2025: Págs. 56-93

e-ISSN: 2395-8715. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (CC BY-NC-SA 4.0)
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

information asimetry son tópicos principales. Las implicaciones prácticas de estos hallazgos son de interés para investigadores y académicos al facilitar la identificación de temas significativos y emergentes en este campo, así como señalar posibles rutas para investigaciones futuras.

Palabras clave: peer to peer lending, P2P lending, P2P, crowdlending, default, fintech.
Clasificación JEL: G29, G39.

Abstract

Peer-to-peer (P2P) lending is an essential business model in technology finance and an alternative focused on promoting the raising of funds for borrowers in a novel way. However, the possibility that applicants who access loans through this business model may default on their payment obligations is a major concern for lenders and investors. The present study thus aims to examine the approaches employed in the analysis of this business model and to identify patterns and trends through a bibliometric analysis using R's Bibliometrix and VOSviewer. Seven different study approaches were identified and an essential part of the factors that can increase the probability of default. The bibliometric analysis suggest that the main publications come from the United States and China, from the University of Maryland and the National Kaohsiung University of Science and Technology, SSRN Electronic Journal is the leading journal, the most analyzed platforms are Lendingclub.com and Prosper.com, the main statistical techniques used are probit and logistic regression. Bin Gu stands out for his production and collaboration with other authors in terms of co-authorship networks. Keyword co-occurrence shows that peer-to-peer lending, default risk, and fintech are the most common. Finally, the thematic mapping shows that screening, market inference, peer to peer lending, misreporting, China, and information asymmetry are the main themes. The practical implications of these findings are of interest to researchers and academics, as they help to identify significant and emerging themes within the field and suggest potential avenues for future research.

Keywords: peer to peer lending, P2P lending, P2P, crowdlending, default, fintech.
JEL Classification: G29, G39.

1. Introducción

La inclusión financiera es un elemento importante para el crecimiento económico (Tp, 2014), pues ayuda a atenuar la pobreza e incrementa los estándares de vida, especialmente en economías emergentes (Grohmann y Menkhoff, 2017). Se utiliza como herramienta para el desarrollo sostenible (Voica, 2017), lo cual asegura que, tanto personas como empresas, tengan vínculos

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

con el sector financiero y los servicios que ofrece (Oanh, Van y Dinh, 2023). En este sentido, la inclusión financiera puede abordarse desde la perspectiva de las finanzas tecnológicas (*fintech*), las cuales, tienen el potencial de promover la inclusión a través de varios servicios financieros orientados a la atención de poblaciones desatendidas (Ediagbonya y Tioluwani, 2022).

Los pagos y transferencias, inversiones y gestión de patrimonio, la banca digital, la educación financiera, y el *lending crowdfunding* son verticales representativas de las finanzas tecnológicas (Ziegler *et al*., 2021). El financiamiento colectivo o *crowdfunding* se ha utilizado como un término genérico que da vida a las diferentes formas de levantamiento de capital (Ahlers et al., 2015) a través de la multitud (Moysidou y Hausberg, 2019). Este proceso se realiza mediante una plataforma en línea que opera bajo este modelo de financiamiento, en el cual un grupo de donadores, patrocinadores o fondeadores, inversores o prestamistas, dependiendo la vertiente del *crowdfunding*, aportan recursos pecuniarios con el objetivo de apoyar una idea o un proyecto (Moritz y Block, 2014).

Esta vertical integra modelos de financiamiento colectivo como los de donaciones, de recompensas, de capital (*equity*) y de préstamos. En el financiamiento colectivo de donaciones, un grupo de donadores aportan dinero a causas humanitarias o de tipo social y no esperan obtener retribución alguna por su contribución (Snyder, 2023). En el modelo de financiamiento basado en recompensas, los patrocinadores apoyan proyectos a cambio de una recompensa, ésta puede ser un servicio, un producto derivado del proyecto o una experiencia. Este modelo es ideal para proyectos creativos e innovadores (Maiolini *et al*., 2023).

Los modelos que implican retornos financieros son el financiamiento colectivo de capital y de préstamos. El primer caso se enfoca en financiar a startups y empresas innovadoras, los inversores adquieren, a cambio de su inversión, una parte alícuota de la empresa en forma de acción, los inversores pueden obtener beneficios financieros, pero también asumen el riesgo asociado (Brown et al., 2018; Kuti, Bedő y Geiszl, 2017). El segundo caso de interés para este estudio es el financiamiento colectivo de préstamos, préstamos de persona a persona o *lending crowdfunding*. Es un modelo de negocio que ha revolucionado la forma en que las personas, también empresas de menor tamaño, pueden acceder al financiamiento (Balyuk y Davydenko, 2018; Schwienbacher y Larralde, 2010), sin la necesidad de intermediarios tradicionales (Ge *et al*., 2017). En este modelo, los prestamistas e inversores apoyan a individuos y proyectos de empresas de menor escala, reciben a cambio de asumir los riesgos implícitos (Bernardino y Santos, 2021) una tasa de interés como retorno a su inversión (Morse, 2015).

Este modelo de negocio ha permitido que prestatarios en diversas zonas geográficas accedan a recursos directamente de prestamistas e inversores en línea (Lin, Prabhala y Viswanathan, 2013). Su adopción por parte de los usuarios financieros se agudiza por sus novedosas características como procesos ágiles, diversidad de prestamistas e inversores, variedad de proyectos para invertir, transparencia, facilidad y menores costos (Chisti y Barberis, 2016). Así como presenta múltiples connotaciones positivas, también se han erguido interrogantes sobre

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

un aspecto que preocupa a los prestamistas e inversores en este y otros modelos de retorno financiero, este aspecto es la probabilidad de que los prestatarios incumplan con sus obligaciones financieras o caigan en *default* (Bernardino y Santos, 2021).

En atención a esta preocupación, se han realizado estudios por distintos autores, los cuales han permitido ampliar el panorama referente a los factores que inciden en la probabilidad de incumplimiento de pago y que afectan el buen desempeño de este modelo de negocio. A la luz de lo anterior, este artículo tiene como objetivo examinar los enfoques bajo los que se ha analizado este modelo de negocio e identificar patrones y tendencias de esta temática a través de un análisis bibliométrico con el apoyo de la herramienta Bibliometrix de R y VOSviewer.

Aparte de esta introducción, el documento tiene la estructura descrita a continuación. Primero se presentan una parte de los enfoques analizados en el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de *default* por parte de académicos e investigadores durante la ventana de tiempo comprendida entre 2008 y 2023. Se incluyen enfoques como la evaluación crediticia, la calificación de riesgo y verificación, los modelos predictivos, la predicción de *default* por pares, el uso y utilización de información blanda, así como aquella proporcionada por la plataforma de índole financiera a disposición de inversores o prestamistas; también si la exageración de ingresos es motivo de incumplimiento. Otros aspectos considerados son el impacto de las amistades en línea y la huella digital. Como siguiente apartado se presenta la metodología.

El análisis bibliométrico detalla, en una primera etapa, los hallazgos de la producción científica anual, principales países e instituciones, revistas influyentes, fuentes centrales según la ley de Bradford, producción de las revistas a través del tiempo, autores relevantes, plataformas objeto de análisis y técnicas mayormente utilizadas. En la segunda etapa, se realizan análisis de coautoría, de coocurrencia de palabras clave y un mapa temático. Finalmente se presentan conclusiones y limitaciones. En los siguientes párrafos se desarrollan los enfoques bajo los que se ha analizado este modelo de negocio desde la probabilidad de incumplimiento.

2. Revisión de literatura: enfoques sobre la probabilidad de *default* en el financiamiento colectivo de préstamos

El enfoque de incumplimiento de pago en el financiamiento colectivo de préstamos se observa como área de interés creciente para investigadores y académicos, así como para profesionales de las finanzas. Distintos análisis han permitido explorar los factores que determinan la posibilidad de que en este ambiente de préstamos un prestatario no cumpla con sus obligaciones. En principio, la evaluación crediticia, la calificación de riesgo y la verificación son de los análisis principales realizados a cualquier solicitante de recursos pecuniarios con el objetivo de distinguir a los prestatarios riesgosos de los no riesgosos.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

2.1 Evaluación crediticia, calificación de riesgo y verificación

La calificación de riesgo y la evaluación crediticia (screening) de los prestatarios es básica en cualquier entorno de crédito o préstamos. Estos dos conceptos están estrechamente relacionados, un proceso de *screening* eficaz ayuda a disminuir el riesgo de *default* al identificar a los prestatarios con mayor capacidad de pago y menor riesgo crediticio, por ende, comprender la probabilidad de incumplimiento de pago en los préstamos persona a persona (P2P) es esencial para que este modelo de negocio tenga un sano desarrollo (Carmichael, 2014). A través de información cuantitativa como cualitativa para la evaluación de prestatarios se han encontrado causas que conllevan al incumplimiento.

Jagtiani *et al*. (2019) investigan si el uso de datos alternos para la evaluación crediticia mejora las posibilidades de los consumidores de acceso al crédito, permitiendo que los prestamistas evalúen mejor la solvencia de los solicitantes, en el mismo sentido, si es que los datos alternativos permiten establecer de mejor forma el precio del riesgo por parte de las plataformas de financiamiento colectivo. Sus hallazgos muestran que el uso de datos alternativos (nivel de ingresos, propietario de un inmueble, antigüedad laboral) va en aumento para la evaluación crediticia. En Lendingclub.com, la tasa de interés y la calificación para predecir la probabilidad de incumplimiento emitida por esta plataforma es más efectiva que el conjunto de puntuaciones alternas.

El uso de datos alternativos elegidos minuciosamente puede dar acceso al financiamiento a personas con historial crediticio limitado, resultando en prestatarios con baja probabilidad de incumplimiento (Jagtiani *et al*., 2019). Polena y Regner (2018) señalan que el ingreso anual de un prestatario, su relación deuda-ingresos, las solicitudes en los últimos seis meses y el propósito del préstamo son determinantes significativos en la probabilidad de incumplimiento; por ende, es posible utilizar las características del préstamo o del prestatario de manera efectiva para anticipar las posibilidades de que el préstamo no sea pagado según lo acordado.

Balyuk y Davydenko (2018) dan seguimiento al desarrollo y evolución de Prosper.com y muestran evidencia de cómo esta plataforma se ha convertido en un nuevo intermediario. En su estudio proponen examinar qué características de los préstamos son valoradas por la plataforma y si el mismo grupo de variables afecta la tasa de riesgo de incumplimiento. Entre las características que influyen en la probabilidad de incumplimiento se encuentran el empleo, el historial de crédito y el estatus de la hipoteca. Consideran como préstamos riesgosos aquellos de largo plazo y los otorgados a trabajadores independientes. En cuanto al análisis crediticio, en comparación con los realizados por terceros, Prosper.com los genera de mejor calidad.

Wang, Kou y Peng (2021) son pioneros en la modelación de calificaciones crediticias entre particulares en un entorno *P2P* visto como un problema de modelación sensible al costo. Sus resultados muestran que los clasificadores estándar tienden a ser más precisos que los clasificadores sensibles al costo; en cambio, los clasificadores sensibles al costo pudieron reducir

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

los costos totales de manera significativa, aspectos de suma importancia en la rentabilidad y supervivencia de las plataformas que operan en este mercado. De manera sustancial, indican que las calificaciones crediticias de menor calidad se asocian con altas probabilidades de incumplimiento.

Gao, Sun y Zhou (2017) analizan la efectividad de evaluación crediticia en una plataforma popular en China, sus resultados indican que solamente la información sólida refleja la capacidad crediticia de los prestatarios. El estado civil, el nivel de educación, poseer o no un automóvil y los años de trabajo explican significativamente el riesgo de incumplimiento en la plataforma cuando se utiliza el mecanismo de evaluación crediticia prospectiva. Wu y Zhang (2021) se enfocan en determinar si las calificaciones crediticias de los nuevos prestatarios pueden predecir incumplimientos en una plataforma China, sus hallazgos muestran que las calificaciones crediticias asignadas a los nuevos prestatarios no predicen con precisión su incumplimiento. Enfatizan que en la plataforma objeto de estudio, un 56% de los nuevos prestatarios tiende a incumplir sus obligaciones de pago.

Reddy y Gopalaraman (2016), Canfield (2018) y Dasril *et al*. (2023) indican la importancia de evaluar el riesgo de un prestatario y señalan que la calificación o puntaje de riesgo es el mejor indicador de incumplimiento. En la plataforma Lendingclub.com, Serrano-Cinca, Gutiérrez-Nieto y López-Palacios (2015) muestran que las características del prestatario como ingreso anual, historial de crédito y endeudamiento son variables significativas, indican que la calificación de riesgo asignada por la plataforma es el factor predictivo de mayor importancia. Su modelo propuesto permite predecir la probabilidad de que un préstamo se vuelva moroso durante su plazo. Desde un análisis de mercado emergente, Canfield (2018) menciona que entre los aspectos que aumentan la probabilidad de caer en *default* en una plataforma mexicana, se encuentran el dinero destinado por parte del prestatario al cumplimiento de pago de obligaciones financieras y si el préstamo sufrió un refinanciamiento.

Aunado a los procesos de evaluación crediticia y calificación de riesgo, verificar a los prestatarios potenciales es necesario en el ámbito financiero y de préstamos de persona a persona. Asegurar la veracidad de los datos proporcionados permite a los interesados en plataformas de préstamos participar y tomar decisiones informadas. Gelman y Askira (2013) enfocan su estudio en la práctica de verificar el ingreso de los prestatarios en la plataforma Lendingclub.com. Señalan que una gran cantidad de pequeños inversores financian una mayor parte de los préstamos otorgados, aun cuando los ingresos del prestatario no han sido verificados. Carmichael (2014) encuentra que, al menos en Lendingclub.com, la verificación de ingresos o la interacción entre la verificación de ingresos y los ingresos, es insignificante para el momento en que se realizó el estudio. En este contexto, si el préstamo lograba financiarse completamente antes de que se pudiera verificar el ingreso del prestatario, se otorgaba sin verificación; si no se lograba verificar, la solicitud se retiraba de la plataforma.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Maier (2014) realiza su estudio en un momento en el que el mercado de préstamos estaba en sus primeras etapas de desarrollo y no existían reglas para la divulgación voluntaria de información como forma de verificación en la plataforma. Ésta se realizaba a través de la pertenencia a un grupo dentro de la plataforma y fueron comunes como requisitos de verificación cheques de nómina, reembolso de impuestos y pruebas de empleo que aludieran a un nivel crediticio bajo. Encuentra que el mercado valora los procesos de verificación aun con falta de regulación formal, confirma que los prestatarios con información verificada son menos propensos a caer en *default*.

Lu *et al*. (2012) indican que, en Ppdai.com, se verifica al prestatario mediante cuatro aspectos. Estos son: autenticación de identificación, verificación móvil, de diploma y de video. Identificarse es obligatorio, mientras que las tres restantes son opcionales. En este contexto, las opciones de verificación pueden actuar como una señal del nivel de solvencia del prestatario, un prestatario con una propensión al incumplimiento se reúsa a brindar información amplia para un análisis exhaustivo por parte de los prestamistas y viceversa.

Talavera y Xu (2018) analizan el papel que juega la verificación en el mercado P2P, en una plataforma líder en el principal país del continente asiático. Cuando los documentos de los prestatarios son verificados exhaustivamente — entre ellos, identidad, ingreso, empleo, *social media*, teléfono, dirección y estado civil — las tasas de incumplimiento de pago son más bajas, en contraste con los no verificados de manera minuciosa. Gallo (2021) encuentra que hay una relación positiva entre el proceso de verificación y la probabilidad de default en todas las clases de riesgo que considera en su análisis, lo cual puede convertirse en oportunismo y propiciar conductas inapropiadas, tales como el reporte de datos falsos por parte de los prestatarios en la plataforma objeto de estudio.

Tao, Dong y Lin (2017) hacen una clara diferenciación entre verificación online y *offline*. Señalan que, como mecanismo, autenticarse de forma *offline* podría ayudar a reducir la discriminación basada en gustos, además de que prestatarios con ingresos altos pagan tasas de interés menores y observan bajas probabilidades de incumplimiento; en este sentido, Huang et al. (2021) encuentran que los solicitantes con ingresos elevados se inclinan por autenticarse de forma online, además de hallar que los solicitantes de un préstamo que utilizan palabras en positivo para fortalecer la confianza de los prestatarios aumentan sus probabilidades de completar el monto solicitado y mejoran sus calificaciones de crédito.

Desde la perspectiva del análisis exhaustivo, Cumming, Johan y Zhang (2019) se enfocan en valorar el impacto que tiene evaluar de manera exhaustiva a los solicitantes o prestatarios en distintos tipos de financiamiento colectivo. En este sentido, son seis las verificaciones que se realizan en los distintos modelos de esta vertical de las finanzas tecnológicas (visitas al sitio, verificaciones cruzadas, comprobaciones de crédito, monitoreo de cuentas, antecedentes y pruebas de terceros). Indican que el análisis exhaustivo ayuda en el proceso de selección de proyectos, filtrando los de baja calidad (propensos a incumplimiento) o fraudulentos. Este análisis

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

es propenso a llevarse a cabo en las plataformas grandes, principalmente en las de acciones y préstamos.

2.2 Modelos predictivos

Uno de los elementos cruciales en la evaluación del riesgo es la metodología empleada para estimar la probabilidad de incumplimiento de los prestatarios. Dada la dificultosa naturaleza de evaluar este aspecto en ambientes de préstamos de persona a persona (Duan, 2019), distintos autores han hecho uso de diversas técnicas, tanto estadísticas como de inteligencia artificial (Xia, 2019), con el objetivo de identificar el mejor proceso que minimice la probabilidad de impago en distintas plataformas.

A la luz de esta temática, Malekipirbazari y Aksakalli (2015) analizan datos de Lendingclub.com y estructuran una metodología para el cálculo de puntaje de riesgo de un individuo. Determinan que, de las técnicas estadísticas propuestas, bosques aleatorios es superior a los otros métodos de clasificación contemplados. Sugieren que este enfoque se puede ampliar para predecir la probabilidad de incumplimiento del prestatario en este modelo de negocio. Teply y Polena (2020) analizan mediante técnicas clasificadoras, lineales y no lineales, datos de Lendingclub.com para identificar cuál técnica da mejores resultados y concluyen que las técnicas lineales son las mejores.

Boiko-Ferreira *et al*. (2017) experimentan con datos no balanceados. Indican que, a diferencia de otras técnicas, Gaussian Naive Bayes presenta un mejor desempeño y estabilidad en la predicción de incumplimiento de pago. Por su parte, Duan (2019) propone la utilización de deep neural networks con perceptrón multicapa, encuentra que una red neuronal con tres capas ocultas tiene mayor precisión que la utilización de un perceptrón multicapa con una capa oculta. Kim y Cho (2019) experimentan con redes convolucionales profundas y densas para la extracción de características que permiten mejorar el desempeño de la predicción de *default*. Su modelo comparado con los modelos existentes de redes neuronales convolucionales presentó un mejor desempeño en la predicción de prestatarios de mejor calidad. Sifrain (2023) encuentra que las redes neuronales clasifican mejor la probabilidad de caer en incumplimiento de pago.

Ji, Yu y Fu (2019) sugieren la utilización de un método multicriterio de toma de decisiones para evaluar la probabilidad de incumplimiento al considerar las características psicológicas de los prestamistas de aversión al riesgo. Encuentran que este método reduce la incertidumbre al incorporar las características psicológicas de los prestamistas y su decisión de evitar riesgos. Algunos métodos de machine learning se han identificado como efectivos para predicción de probabilidad de impago.

Ma *et al*. (2018a) utilizan métodos de limpieza de datos, como el multidimensional y el de observaciones múltiples, analizan datos de una importante plataforma *P2P* mediante los algoritmos *LightGBM* y *XGboost*. Sus resultados muestran que el primer algoritmo tiene mayor

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

precisión al predecir incumplimiento de pago. Ko *et al*. (2022) identifican —de un grupo de modelos de clasificación y de inteligencia artificial— al modelo *LightGBM* como el de mayor precisión, destacando que un mejoramiento en la calidad de predicción de default puede tener un impacto importante en los ingresos de la plataforma. Xia (2019) realiza un análisis de sensibilidad sobre la inferencia de solicitudes rechazadas en dos plataformas. Utiliza el modelo *LightGBM* con detección de outliers y técnicas de potenciación de gradiente. Sus hallazgos muestran que su modelo supera referentes en el rendimiento predictivo para datos correspondientes a préstamos *P2P*. Para Dasril *et al*. (2023) es importante considerar nuevas formas y criterios para evaluar el riesgo crediticio.

2.3 Predicción de *default* por pares

En este ambiente, es importante comprender cómo es que los prestamistas aprovechan la información disponible para tomar decisiones de financiamiento sólidas, con el afán de detectar aquellos prestatarios con posibilidades de incumplimiento. En este sentido, Iyer *et al*. (2009) e Iyer *et al*. (2016) evalúan si los prestamistas en estos mercados tienen la capacidad de utilizar la información del prestatario para inferir su solvencia crediticia. Confirman que los prestamistas en estos mercados tienen la capacidad de inferir un tercio de la solvencia crediticia de los prestatarios a partir de la información financiera, como las calificaciones de riesgo presentes en la plataforma. Prestan mayor atención a la información personal divulgada por los prestatarios, como la descripción personal, antecedentes y las fotos agregadas, al momento de distinguir a los prestatarios de alta probabilidad de impago de los de buena calidad y solvencia.

Vallée y Zeng (2018) postulan que usuarios sofisticados hacen uso de más información para toma de decisiones de inversión. Sus resultados indican que, en los préstamos entre pares, los inversores sofisticados pueden realizar predicciones con mayor precisión en la probabilidad de que un individuo caiga en *default*, comparado con la puntuación crediticia solamente. Por su parte, Mi, Hu y Deer (2018) evalúan datos de dos plataformas distintas, incluyen factores blandos como la edad, el género y el estado civil. Demuestran que la trayectoria de préstamos solicitados y la información proporcionada por los solicitantes complementa la calificación crediticia otorgada por la plataforma, por ende, los inversores pueden identificar a prestatarios fiables de los riesgosos o aquellos con posibilidad de retraso en sus pagos.

Hu *et al*. (2019) mencionan que las tasas de endeudamiento no reflejan eficientemente la solvencia de los prestatarios en Renrendai.com. En este contexto, los inversores pueden distinguir distintos grados de incumplimiento entre solicitudes con la misma tasa de interés, identificando prestatarios incumplidos por el tiempo que demoran en levantar el capital solicitado. Chen *et al*. (2020) evalúan el nivel de educación de los prestatarios y si ésta incide en la detección de incumplimiento por parte de los inversores en una plataforma china. Encuentran que los solicitantes con educación generosa presentan menores probabilidades de caer en incumplimiento, generando mejores rendimientos para sus inversores.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

2.4 Información blanda y dura

La gestión de información en entornos P2P implica la evaluación tanto de datos blandos (información no estructurada de diversa índole) como de datos duros (información estructurada y cuantitativa). Ambos tipos de información se identifican como necesarios para estructurar decisiones informadas en plataformas de préstamos de persona a persona.

En este contexto —y desde la perspectiva de la información blanda proporcionada por los prestatarios — Iyer *et al*. (2016) sostienen que cribar información no estándar es de suma importancia para evaluar a los prestatarios de baja calidad, además de que la información publicada disminuye la probabilidad de incumplimiento (Seon y Han, 2021). En este tenor, Pope y Sydnor (2011) encuentran que una persona de color tiene más probabilidad de caer en incumplimiento de pago. Tao *et al*. (2017) indican que, en la plataforma de mayor importancia en China, si todo es parejo, los prestatarios de mayor edad y las mujeres son más propensas en caer en incumplimiento, de la misma forma, los prestatarios que presentan un nivel más alto de educación tienden a asumir mayores riesgos.

Chen *et al*. (2020) proporcionan evidencia de discriminación basada en gustos en contra de mujeres jóvenes solicitantes, mostrando que tienen bajas probabilidades de financiamiento, aunque tengan la posibilidad de pagar el préstamo solicitado y ofrezcan mayores rendimientos con baja probabilidad de incumplimiento. Canfield (2018) sugiere que las mujeres, en igualdad de calificaciones de riesgo, presentan un mejor comportamiento sobre la devolución del recurso otorgado que los hombres. Duarte, Siegel y Young (2012) encuentran que la percepción de la confianza y voluntad para pagar la deuda, la raza y obesidad son variables significativas en la predicción de *default*.

Ding *et al*. (2019) examinan si existe un mecanismo de reputación entre pares. Encuentran que, en la plataforma estudiada, la reputación de los prestatarios con un historial de crédito favorable les permite acceder a préstamos de menor costo, lo que causa una menor probabilidad de incumplimiento. Desde el lado de la madurez del prestamista, Guo *et al*. (2021) denotan la importancia de la madurez de los prestamistas en estos ambientes de préstamos, característica que conlleva a mejor desempeño de inversiones.

Carmichael (2014) encuentra evidencia de que los prestatarios que presentan descripciones de préstamos que carecen de oraciones completas observan alta probabilidad de incumplir con sus obligaciones. Serrano-Cinca *et al*. (2015) y Gallo (2021) refieren que, en ambientes *P2P*, el propósito del préstamo también es un factor que explica el incumplimiento. En su análisis, Polena y Regner (2018) estudian los determinantes que ocasionan que un prestatario caiga en default. Señalan que, en cualquier tipo de riesgo, la relación deuda ingreso, las consultas, el propósito del préstamo son determinantes significativos de incumplimiento.

Berg *et al*. (2018) mencionan que los consumidores y usuarios de un sitio web al momento de registrarse utilizan números en su correo electrónico tienden a caer en *default* de forma

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

frecuente, se duplica esta probabilidad para los consumidores que solo utilizan minúsculas en su nombre y dirección. Siering (2023) indica que, factores tanto lingüísticos como de contenido ayudan a explicar la probabilidad de incumplimiento siendo de mayor importancia los factores de contenido.

Desde la óptica de la información dura, cuantitativa o financiera, cuando más alta sea la tasa de interés en prestatarios de alto riesgo, mayor será la probabilidad de incumplimiento (Albanna, 2022; Dorfleitner *et al*., 2016; Emekter et al., 2015; Freedman y Jin, 2011; Serrano-Cinca *et al*., 2015). Carmichael (2014) identifica que los ingresos del prestatario, las consultas crediticias, el uso del crédito revolvente y el historial de crédito, son determinantes altamente significativos de incumplimiento.

Yao *et al*. (2019) investigan la relación entre el propósito del préstamo y el de financiamiento en una de las plataformas más importantes en China. Encuentran que el propósito del préstamo tiene influencia significativa en el éxito de financiamiento, en este sentido, a pesar de que los inversores tienen la posibilidad de obtener buenos rendimientos, no dejan de preocuparse por la posibilidad de incumplimiento de los préstamos, además, hallan una relación negativa entre el monto de préstamo y la tasa de interés, sugiriendo que los inversores actúan de manera racional, cuidando el riesgo en busca de mejores rendimientos. Tao *et al*. (2017) sugieren que, en la plataforma de mayor renombre en China, la calificación crediticia no es un buen predictor de incumplimiento. Mencionan que aumentar la tasa de interés reduce la probabilidad de *default,* pero solo hasta cierto nivel. Cuando se rebasa, estas tasas se asocian con prestatarios que tienden a incumplir, además de que los préstamos a corto plazo tienen menos probabilidades de no ser retribuidos.

Hertzberg, Liberman y Paravisini (2018) comparan dos grupos de prestatarios que eligieron las mismas condiciones de préstamos y analizan cómo estas condiciones pueden utilizarse para evaluar a los prestatarios en función de su información privada. Determinan que los prestatarios eligen a quien prestar en función de la información personal y capacidad futura para cumplir con los pagos. Además, cuando los prestatarios tienen la opción de elegir entre un préstamo a largo y corto plazo, menos prestatarios eligen el préstamo a corto plazo, y aquellos que lo hacen, tienen una menor tasa de incumplimiento, en contraste con la opción de préstamos a corto plazo. Balyuk y Davydenko (2019) encuentran que la tasa de riesgo de incumplimiento aumenta al principio y disminuye conforme el préstamo madura.

2.5 Exageración de ingresos

La exageración de ingresos incrementa las probabilidades de incumplimiento (Canfield, 2018). Hu *et al*. (2019) identifican que, en una plataforma popular china, los solicitantes pueden hacer uso de capturas de pantalla de sus cuentas bancarias en línea o de los detalles de sus transacciones bancarias como evidencia de ingresos; de esta forma, la tentación de exagerar este dato es

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

común. Encuentran que los solicitantes de mediana edad (alrededor de 45 años) tienen mayor probabilidad de incumplimiento. Talavera y Xu (2018) señalan que exagerar ingresos y no tener un proceso de verificación completo incide en tasa de incumplimiento más altas para este tipo de solicitantes. Eid, Maltby y Talavera (2017) encuentran que los prestatarios que tienden a redondear cifras de ingresos tienen mayores probabilidades de caer en incumplimiento. Chen et al. (2020) mencionan que en Renrendai.com los ingresos de los prestatarios no son confiables. Pursiainen (2019) sugiere que la inexactitud de la información financiera se debe, por un lado, a la decisión de informar deliberadamente de forma incorrecta y, por otro, a la incertidumbre.

2.6 Amistad en línea

Con el crecimiento de las redes sociales y la conectividad, se ha vuelto cada vez más relevante investigar cómo las relaciones online pueden influir en el comportamiento financiero de los prestatarios. En este sentido, Freedman y Jin (2008) encuentran que la probabilidad de incumplimiento de pago es menor si las amistades del prestatario dan señales de una buena capacidad de solvencia. Lu et al. (2012) señalan que los prestatarios que observan a sus amigos, de la modalidad en línea, incumplir con el pago, tienen el doble de probabilidades de incumplir en el futuro. Lin et al. (2013) indican que los prestatarios que tienen amigos en línea son menos propensos a incumplir.

En cuanto a la información divulgada en medios sociales, los hallazgos de Ge, Feng y Gu (2016) y Ge *et al*. (2017) muestran que son menos propensos en caer en incumplimiento aquellos prestatarios que revelan información en redes sociales, caso contrario de aquellos que se niegan a hacerlo. La pertenencia a un grupo es importante, Chen, Zhou y Wan (2016) investigan la relación entre el capital social del grupo y el resultado de financiamiento. Sus hallazgos muestran que individuos que no pertenecen a un grupo, tienen pocas posibilidades de obtener financiamiento en esta plataforma, si lo obtienen, es probable que la tasa de interés sea alta, además indican que la afiliación del prestatario a un grupo, el cual representa su capital social general, tiene un efecto positivo en la puntualidad de los pagos y reduce la posibilidad de incumplimiento cuando se emplea exclusivamente el sistema de calificación basado en grupos.

En este sentido, Everett (2010) se pregunta si pertenecer a un grupo con acceso a información privada o monitoreo está asociada con tasas de incumplimiento más baja. Encuentra que el incumplimiento es más alto para los préstamos en grupos que no tienen relaciones, es decir, los que sí pertenecen a un grupo con interacción personal castigan a los incumplidos con exclusión. Hildebrand, Puri y Rocholl (2017) comentan que cuando hay recompensas involucradas en este ambiente, las ofertas realizadas por líderes de grupo conducen a tasas de interés menores, pero también a tasas de incumplimiento más elevadas. Además, la experiencia del líder del grupo en este modelo de negocio puede impactar seriamente en la reducción de tasa de incumplimiento y de interés.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

2.6 Huella digital

El rastreo de esta información puede ser empleada para anticipar el incumplimiento de los prestatarios. Berg et al. (2018) analizan el contenido informativo de la huella digital, específicamente, la información que las personas dejan en línea al registrarse en un sitio web con el fin de predecir el default por parte de los usuarios. Encuentran diversos resultados inclinados a la probabilidad de incumplimiento consistentes con las variables utilizadas. Comentan que usuarios de iOS, que utilizan un servicio de internet premium y que usan su nombre en su correo, son menos propensos a caer en incumplimiento, los usuarios que realizan una orden mediante un teléfono son tres veces más probables de caer en incumplimiento y los usuarios que llegan por medio de publicidad al sitio de compra son los que presentan un mayor índice de incumplimiento.

Por otro lado, Ma *et al*. (2018b) sugieren que patrones de uso de teléfono, aplicaciones, telecomunicaciones y movilidad contienen capacidad predictiva para determinar la probabilidad de *default* de prestatarios. Dai *et al*. (2022) mencionan que los prestamistas aprueban con facilidad a prestatarios que muestran un histórico digital, aunque estos presenten mayores posibilidades de incumplimiento.

El interés sobre esta temática ha experimentado un desarrollo gradual con el paso de los años. En la gráfica 1 se observa el conjunto de publicaciones que tratan la probabilidad de incumplimiento de pago en este modelo de negocio, en el eje X se muestra el periodo considerado para este estudio, mientras que el eje Y detalla las publicaciones por autor durante un año dado.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 1. *Evolución de las publicaciones en el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de default 2008-2023*

Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre, con apoyo de R-Studio.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

El financiamiento colectivo de préstamos es un modelo de negocio tecnofinanciero que en años recientes ha ganado popularidad entre sus participantes. Son las plataformas las que reúnen tanto a prestatarios como a prestamistas e inversores para lograr sus metas financieras de una forma ágil y novedosa, ofreciendo atractivas tasas de interés como retorno de inversión en contraste con otras formas tradicionales. Sin embargo, a pesar de las ventajas de este modelo de negocio, quedan riesgos por mitigar, especialmente, la probabilidad de que un prestatario caiga en *default*.

El cumplimiento de las obligaciones contraídas mediante el financiamiento colectivo genera confianza en los prestamistas e inversores. Cuando no se logran estas metas, hay perjuicios y pérdidas pecuniarias. Para la plataforma, la reputación se puede ver opacada, al generar desconfianza en el proceso de evaluación de riesgo. Además, la posibilidad de que nuevos participantes se agreguen queda incierta. Como se ha mostrado en los párrafos precedentes, distintos autores han utilizado datos e información de tipo cuantitativo y cualitativo para modelar este aspecto, con la finalidad de presentar elementos que inciden en la probabilidad de que un prestatario caiga en incumplimiento.

Tanto las técnicas estadísticas tradicionales como las de última generación de inteligencia artificial han dado pauta a nuevas formas de evaluar e intentar predecir con precisión a prestatarios riesgosos. El análisis de la probabilidad de riesgo de incumplimiento es imperante en este modelo de negocio y otros que refieren al financiamiento. Con ello, se trata de aumentar las posibilidades de que una solicitud o proyecto tenga un desempeño favorable. Asimismo, fomentar el éxito de las plataformas y el sano desarrollo de este modelo de negocio. Para profundizar en patrones y tendencias en este campo, el siguiente apartado presenta la metodología utilizada para identificar los aspectos relevantes del análisis bibliométrico propuesto.

3. Metodología

La bibliometría es elemental en la evaluación del impacto del conocimiento en disciplinas diversas (Pritchard, 1969). Los enfoques derivados de estos análisis son necesarios para detectar fortalezas como áreas de oportunidad en cualquier ámbito de investigación (Zeinoun *et al*., 2020). En la actualidad, cada vez recibe más atención debido al desarrollo de tecnologías de la información como las redes, software, internet y otros procesos realizados a través de una computadora (Merigó, Gil-Lafuente y Yager, 2015). Refleja la dinámica de las disciplinas y su producción científica (Gauthier, 1998; Hood y Wilson, 2001) cuantificando, por ejemplo, artículos de mayor importancia, autores destacados e instituciones que los albergan, países principales y técnicas estadísticas que han servido como base para el análisis de datos en los distintos estudios (Merigó *et al*., 2015; Norton, 2001).

El presente análisis bibliométrico revisa la literatura referente a una proporción de las distintas perspectivas y enfoques relacionados con el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de incumplimiento de pago. Los artículos publicados que se incluyeron fueron

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

los identificados en el periodo comprendido de 2008 a 2023, tomando en cuenta que este joven campo de estudio surge como una alternativa de formación de capital a partir de circunstancias adversas, como la reciente crisis financiera de 2008 (Best *et al*., 2013).

Para la selección de los artículos, se procedió a identificar publicaciones que cumplieran con los siguientes aspectos: que se encontraran vigentes y dentro del periodo de estudio, que sus resultados empíricos fueran robustos, que se enfocaran en el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de incumplimiento. En consonancia con lo anterior, se contemplaron cuatro etapas a cumplir con el afán de integrar un número de publicaciones pertinentes para este estudio. En primer lugar, se establecieron los criterios de búsqueda. En este sentido, las palabras clave consideradas fueron escritas de la siguiente manera: (*"lending crowdfunding" OR crowdlending OR "P2P lending" OR "peer to peer lending"*) AND ("*loan default*"). Como segunda etapa, se seleccionaron las bases de datos bibliográficas a revisar, entre ellas, CrossRef, Google Académico, Dimensions, Scopus, y revistas especializadas como SSRN Electronic Journal, IEEE, junto con otras de acceso libre.

Para abordar el proceso de identificación de artículos de investigación, se utilizó la combinación de las palabras clave con la probabilidad de *default* en las bases de datos mencionadas, la selección de documentos se realizó de forma manual. Se verificó en cada uno de los documentos seleccionados que las palabras clave estuvieran presentes en el título, en el resumen o en las mismas palabras clave, se priorizaron las publicaciones de acceso no restringido disponibles (Suber, 2012).

Para realizar la última etapa, se recuperaron las publicaciones que cumplieron con los aspectos de vigencia y temporalidad, con resultados empíricos destacables y robustos, además de haberse enfocado en el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de incumplimiento. Las publicaciones consideradas observan calidad y rigor científico, en su mayoría escritas en el idioma inglés. Los artículos destacados se organizaron conforme a los enfoques identificados y descritos en secciones anteriores; se retiraron del análisis aquellos artículos que, aunque de interés por la temática, se inclinan hacia otras vertientes de este modelo de negocio, como lo es el financiamiento colectivo de capital, finalizando con 58 publicaciones directamente relacionadas con la temática propuesta.

Los análisis realizados al corpus literario considerado para este estudio se procesaron mediante distintos softwares, como el gestor de referencias Mendeley, hoja de cálculo electrónica, VOSviewer, Bibliometrix de RStudio (Aria y Cuccurullo, 2017) y su interfaz Biblioshiny. Los resultados de este análisis se presentan en la siguiente sección.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

4. Análisis bibliométrico

4.1 Producción científica y tendencias en el financiamiento colectivo de préstamos y probabilidad de incumplimiento de pago

Con base en la información de los artículos contemplados para el periodo de estudio, se presentan los hallazgos obtenidos a través de Bibliometrix y la ayuda de hoja de cálculo. Como primera etapa se presenta lo referente a la producción científica en el campo del financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de *default*, destacando la producción científica anual, los países e instituciones principales, las revistas relevantes e influyentes, las fuentes centrales según la ley de Bradford, la producción de las revistas a través tiempo, los autores relevantes y su producción a través del tiempo, las plataformas objeto de análisis y las técnicas utilizadas. En la segunda etapa se presentan los análisis de coautoría, de palabras clave y un mapeo temático.

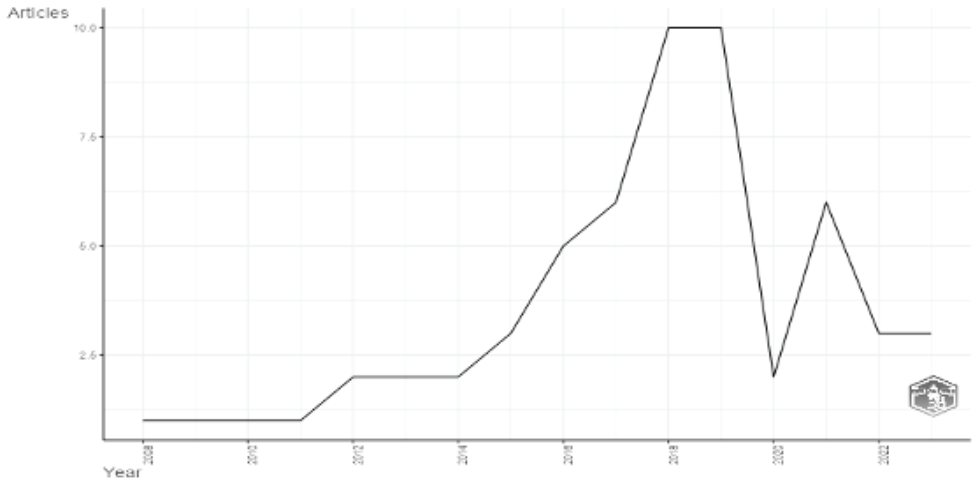
4.1.1 Producción científica anual

El financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de que un prestatario caiga en incumplimiento de sus obligaciones financieras ha generado interés entre investigadores y académicos. En la gráfica 2 se observa que, de 2008 a 2014, la producción científica anual en este campo fue de 1.43% en promedio, aumentando considerablemente en los siguientes cinco años. Esta intensificación se debe a la permeabilidad y adopción de tecnologías de la información y comunicación como los móviles inteligentes y la amplia permeabilidad que ha tenido internet en países como Estados Unidos y China. Tales innovaciones han facilitado la interacción de prestamistas e inversores y prestatarios en las plataformas de financiamiento colectivo de préstamos.

Otro aspecto notable es la cantidad de plataformas que nacen y operan bajo este modelo de negocio, tanto en países emergentes como desarrollados entre los años 2015-2019. Sin embargo, el campo sigue dominado por las de mayor renombre (ver apartado 4.1.8), las cuales han permitido que distintos autores presenten sus investigaciones con base en el acceso a la información que estas plataformas facilitan. La producción científica se incrementa de un 5.17% en 2015 a un 10.34% en 2017. Los años 2018 y 2019 presentan una producción similar del 17.24%. La tendencia de producción de investigaciones científicas en los años restantes se ve diezmada. Las causas son múltiples, no obstante, la implementación de un marco regulatorio en distintas zonas geográficas para este modelo de negocio y la crisis sanitaria causada por COVID-19 han sido los principales motivos que afectaron la producción de investigaciones en este campo.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 2. *Tendencia de la producción científica en el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de default*



Nota: Idioma predeterminado por el programa usado en la elaboración de la gráfica.
Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre con apoyo de Biblioshiny de R-Studio.

4.1.2 Principales países

A partir de las particularidades que emanan de los artículos seleccionados sobre esta temática, se observa en el cuadro 1 que los países que presentan una producción significativa en el desarrollo de estudios en este campo son los siguientes: un 26.76% de las publicaciones han sido realizadas por autores de Estados Unidos; un 25.35% por autores de China; en menor proporción se encuentran: Alemania con 7.04%, Reino Unido con 5.63% y Taiwán con 4.23%; Canadá, Corea del Sur, Hong Kong e Indonesia con 2.82% respectivamente; el 19.72% restante está integrado por otros países, destacando el creciente interés por este campo de estudio por parte de mercados emergentes.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Cuadro 1. *Principales países*

Posición	País	Número de publicaciones
1	Estados Unidos	19
2	China	18
3	Alemania	5
4	Reino Unido	4
5	Taiwán	3
6	Canadá	2
7	Corea del Sur	2
8	Hong Kong	2
9	Indonesia	2
10	Vietnam	1
11	Suiza	1

Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre, con apoyo de Biblioshiny de R-Studio.

4.1.3 Instituciones principales

La contribución de expertos de distintas universidades en el desarrollo del conocimiento es de gran relevancia, pues su trabajo promueve de forma constante la comprensión sobre esta temática. En este sentido, el cuadro 2 muestra que University of Maryland y National Kaohsiung University of Science and Technology presentan el mayor número de publicaciones (3.27%) por parte de autores que se encontraban afiliados a estas instituciones al momento de realizar sus aportaciones al conocimiento; Federal Reserve Bank of Philadelphia, MIT Sloan School of Management, Shanghai Business School, South China Agricultural University, Southwestern University of Finance and Economics, University of Arizona, University of Sheffield, University of Washington y Xi'an Jiaotong University cuentan con un 2.38% respectivamente. Otras universidades muestran solo una publicación, éstas integran un 71.43% de las instituciones durante el periodo considerado.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Cuadro 2. *Instituciones principales*

Posición	Universidad	Número de publicaciones
1	University of Maryland	3
2	National Kaohsiung University of Science and Technology	3
3	Federal Reserve Bank of Philadelphia	2
4	MIT Sloan School of Management	2
5	Shanghai Business School	2
6	South China Agricultural University	2
7	Southwestern University of Finance and Economics	2
8	University of Arizona	2
9	University of Sheffield	2
10	University of Washington	2
11	Xi'an Jiaotong University	2

Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre.

4.1.4 Revistas principales e influyentes

El cuadro 3 muestra las 10 revistas principales que acogieron las contribuciones de los autores en este campo. Se observa que SSRN Electronic Journal, repositorio institucional de acceso libre dedicado a la difusión de investigación científica interdisciplinaria, se perfila como la revista influyente, con un 23% de las publicaciones. Financial Innovation publicó un 6% de los artículos contemplados en este análisis. Electronic Commerce Research and Applications, Finance Research Letters, Journal of Banking y Finance y Management Science publicaron en conjunto un 15% de los distintos estudios sobre esta temática. Revistas como Applied Economics, Journal of Business Research, Mathematics, entre otras, representan un 56% de los artículos totales.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Cuadro 3. *Principales revistas*

Posición	Universidad	Número de publicaciones
1	SSRN Electronic Journal	12
2	Financial Innovation	3
3	Electronic Commerce Research and Applications	2
4	Finance Research Letters	2
5	Journal of Banking y Finance	2
6	Management Science	2
7	Applied Economics	1
8	Journal of Business Research	1
9	Mathematics	1
10	PLoS ONE	1

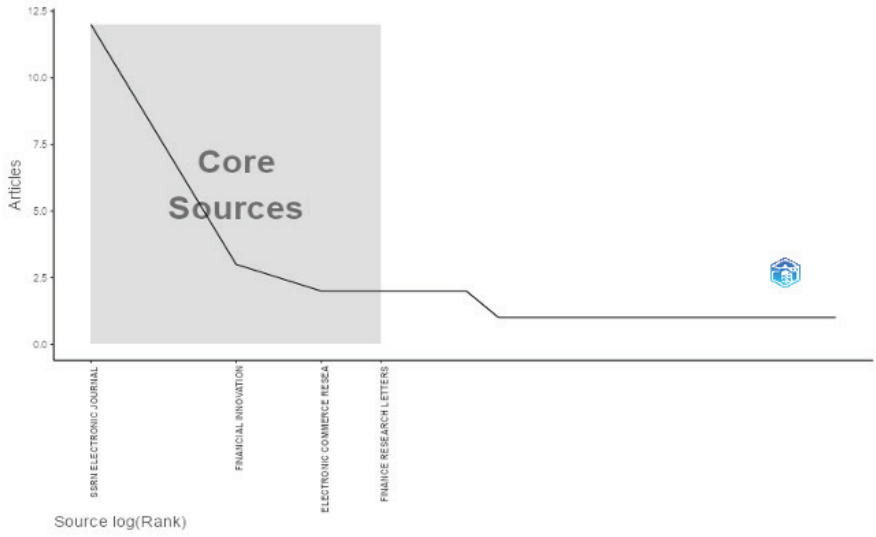
Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre con el apoyo de Biblioshiny de R-Studio.

4.1.5 Fuentes centrales según la Ley de Bradford

La Ley de Bradford describe la distribución de literatura científica entre revistas en un campo de investigación específico, con un pequeño grupo de revistas que publica una proporción significativa de la literatura, mientras que un gran número de revistas concentra el resto de las publicaciones (Brookes, 1977). Con base en lo anterior, los resultados permitieron identificar tres grupos de revistas. El primero se integra de cuatro, las cuales concentran un 36.5% de la producción científica sobre esta temática. El grupo dos aglomera un 30.8% con 14 revistas; mientras que el grupo tres representa un 32.7% con 17 revistas. En la gráfica 3 se observa que las revistas del primer grupo concentran la mayoría de las publicaciones relevantes, con una dispersión gradual en los grupos dos y tres.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 3. *Fuentes centrales según la Ley de Bradford*



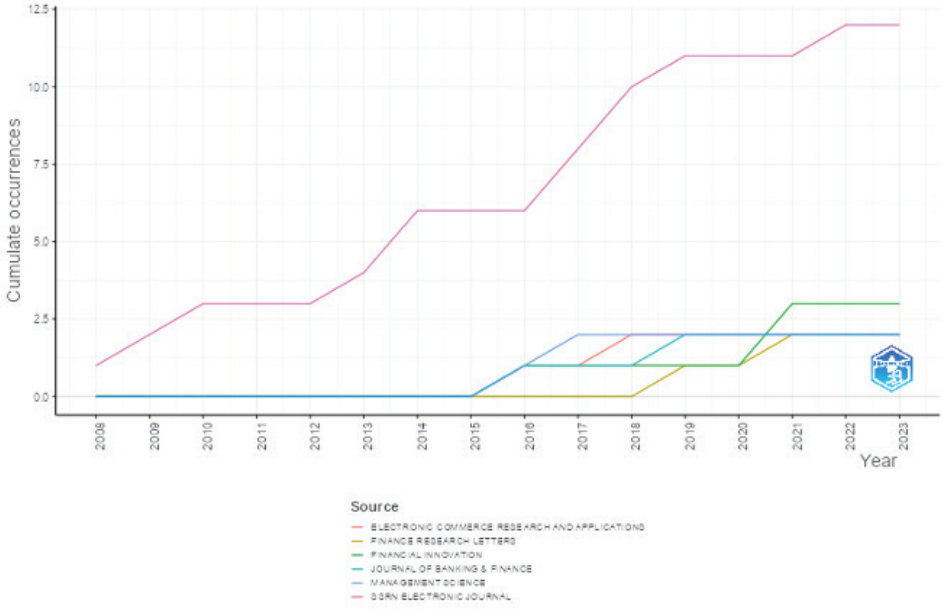
Nota: Idioma predeterminado por el programa usado en la elaboración de la gráfica.
Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre con el apoyo de Biblioshiny de RStudio.

4.1.6 Producción de las revistas a través del tiempo

En cuanto al análisis temporal de las publicaciones por parte de las revistas, la gráfica 4 muestra que SSRN Electronic Journal destaca como líder en el primer grupo acorde con la Ley de Bradford. Su amplia publicación de estudios relevantes contribuye de manera significativa al avance del campo, lo que refuerza su rol como una de las principales fuentes de diseminación de investigaciones.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 4. *Producción científica por revista*



Nota: Idioma predeterminado por el programa usado en la elaboración de la gráfica.
Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre con el apoyo de Biblioshiny de RStudio.

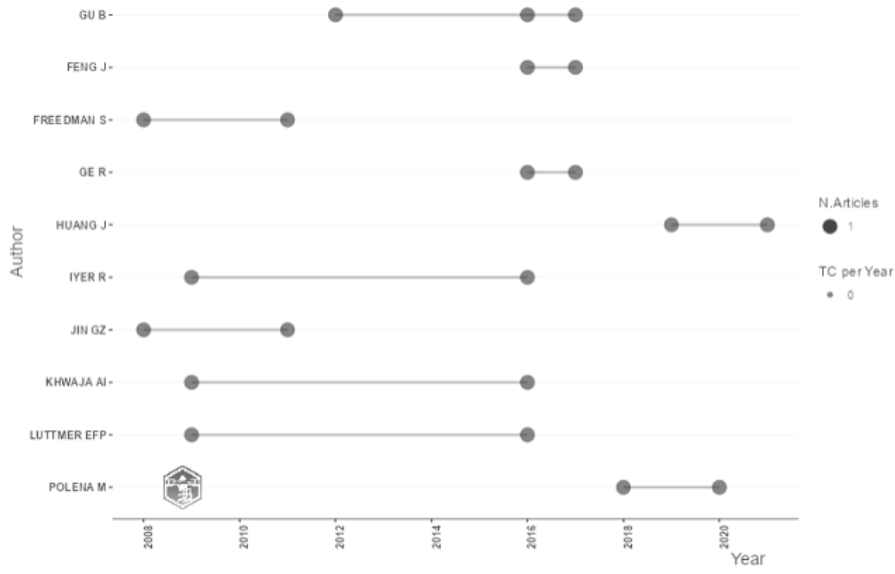
4.1.7 Autores relevantes y su producción a través del tiempo

Como se observa en la gráfica 5, entre los autores de mayor relevancia en el análisis del financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de default, con trabajos individuales o en coautoría y por mayor número de publicaciones, se encuentra Bin Gu, quien realizo sus contribuciones entre 2012 y 2017. Otros autores con número similar de publicaciones son, Feng, Freedman, Ge, Huang, Iyer, Jin, Khwaja, Luttmer, Polena, Puri, Shue y Talavera. Autores como Aksakalli, Albana, Askira, Balyuk y Basinger, entre otros, presentan una sola publicación.

En relación con la Ley de Lotka, que menciona que una parte significativa de la producción de artículos se concentra en una pequeña proporción de autores con alta producción (Urbizagastegui, 1999), se observa una producción disímil sobre este tema. En este sentido, los autores que presentan mayor influencia en el campo son Gu, con tres artículos, y los 12 autores que presentan dos trabajos como Feng, Freedman y Ge por mencionar algunos de los comentados en el párrafo anterior. El trabajo de estos autores representa el 9% del total de los artículos realizados, también refleja influencia en el campo y su papel en el desarrollo de esta temática.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 5. *Autores relevantes*



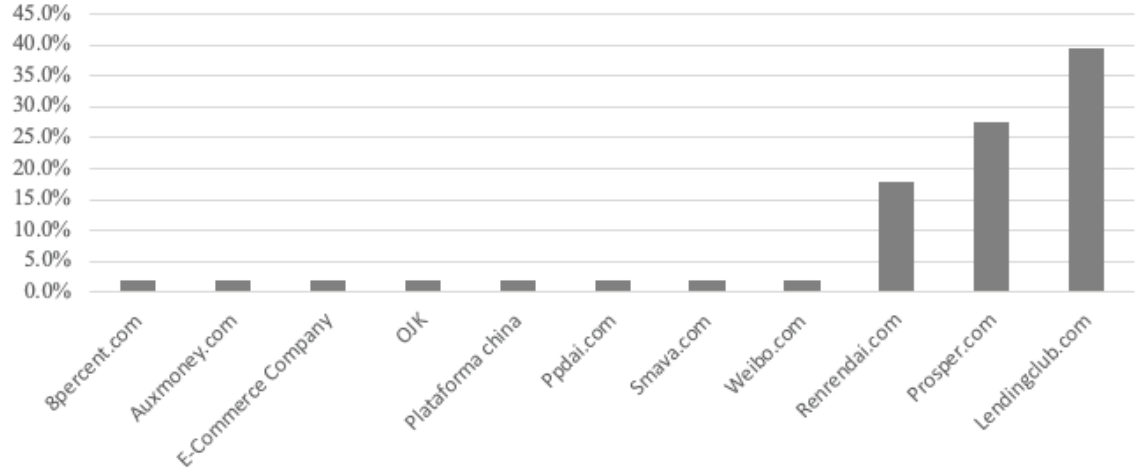
Nota: Idioma predeterminado por el programa usado en la elaboración de la gráfica.
Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre con el apoyo de Biblioshiny de RStudio.

4.1.8 Plataformas objeto de análisis

Las fuentes de datos que forman parte de los análisis realizados por los autores, durante el periodo de estudio, son las plataformas que facilitan la interacción entre prestatarios y prestamistas e inversores. Dentro del panorama de plataformas que operan bajo el modelo de negocio, se destaca que los datos recopilados de Lendingclub.com y Prosper.com han sido particularmente valiosos en el ámbito de la modelización e identificación de las probabilidades de incumplimiento por parte de los prestatarios. De manera respectiva, un 39.2% y un 27.5% de los estudios han sido basados en los datos de estas plataformas. Los datos de la plataforma de origen chino, Renrendai.com, han servido como objeto de análisis en un 17.6% de los estudios analizados. Otras fuentes de datos representan el 2% respectivamente. En la gráfica 6 se observa esta proporción con mayor detalle.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 6. *Principales plataformas*



Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre.

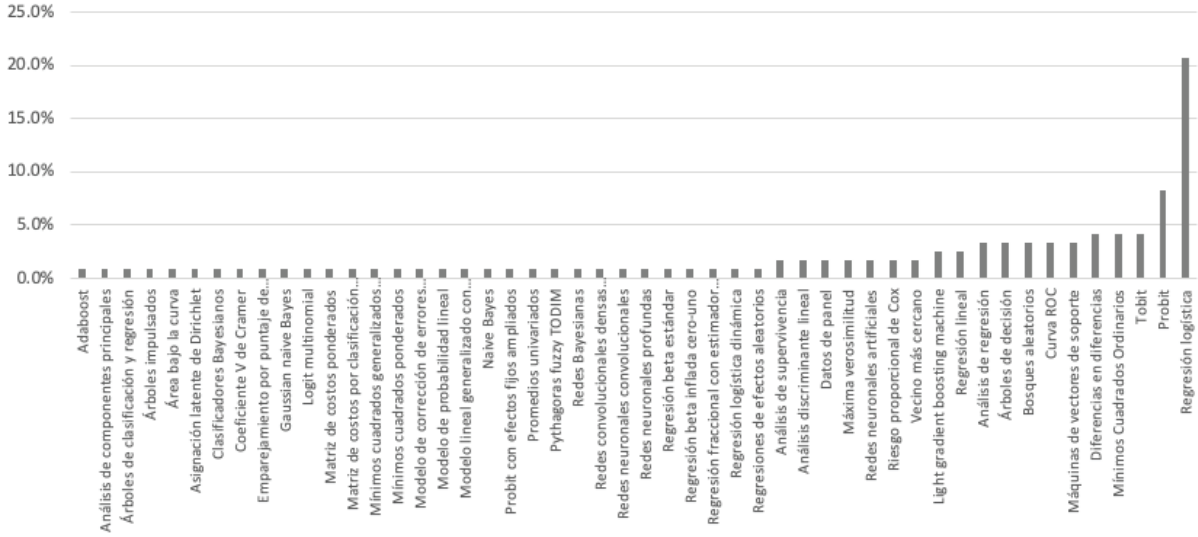
4.1.9 Técnicas utilizadas

En los estudios relacionados con la probabilidad de incumplimiento en el financiamiento colectivo de préstamos, se han empleado diversos enfoques y técnicas, algunas de ellas se han desarrollado paralelamente con el surgimiento de nuevas herramientas y conocimientos, con el objetivo de analizar de manera exhaustiva la probabilidad de default en los préstamos entre particulares. A la luz de lo anterior, se observa que las técnicas de regresión, tanto logística (20.7%) como Probit (8.3%), son comúnmente utilizadas para identificar variables y factores que se han relacionado con el incumplimiento de pago en este campo.

Los modelos de diferencias en diferencias, mínimos cuadrados ordinarios y Tobit han sido utilizados en un 4.1% de los trabajos contemplados respectivamente. Las técnicas de análisis de regresión, árboles de decisión, bosques aleatorios, curva de característica operativa del receptor (ROC) y máquinas de vectores de soporte fueron utilizadas en un 16.5% de los artículos, otras técnicas utilizadas representan un 42.1% en este análisis. En la gráfica 7 se presentan las proporciones de las técnicas más utilizadas.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 7. *Técnicas utilizadas*



Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre.

4.2 Análisis bibliométrico

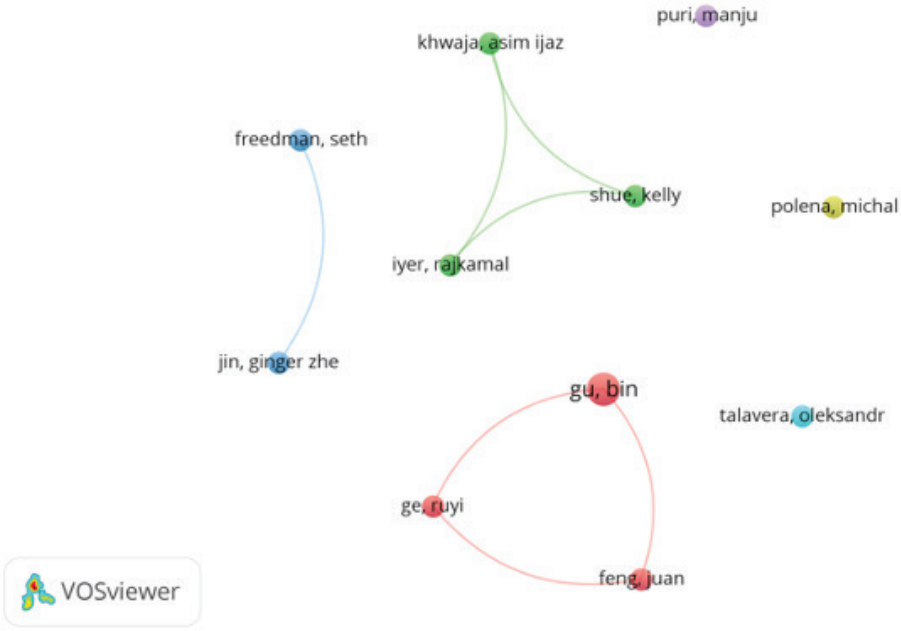
El análisis de metadatos mediante la herramienta Biblioshiny, de R y VOSviewer, ha permitido explorar y representar gráficamente elementos clave de la literatura científica relacionada con el financiamiento colectivo de préstamos y probabilidad de incumplimiento. Para esta segunda etapa del análisis bibliométrico se examinan aspectos como la coautoría, el análisis de palabras clave y un mapeo temático de este campo de estudio que se observa en constante evolución.

4.2.1 Análisis de coautoría

Se llevó a cabo un análisis de coautoría mediante el programa VOSviewer, en el que se solicitó que los autores cumplieran con la condición de ostentar dos publicaciones. En este análisis se evaluó la fuerza total del vínculo de coautoría de cada autor, seleccionándose de forma automática aquellos con los vínculos más fuertes. De 161 autores, VOSviewer destacó un grupo de 11 académicos y/o investigadores, organizados en seis clústeres y conectados mediante siete enlaces de coautoría. La gráfica 8 muestra las relaciones más significativas de colaboración en el campo de estudio del financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de incumplimiento.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

Gráfica 8. *Análisis de coautoría*



Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otra de acceso libre con el apoyo de VOSviewer.

Se observa que hay grupos de colaboración reincidente y también autores que trabajan de manera independiente. Bin Gu, de Arizona State University, es uno de los autores que presenta la red de trabajo destacada, con una intensidad de conexión con otros nodos de cuatro. Como se ha mencionado, es coautor en tres artículos científicos, dos de ellos con Ruyi Ge y Juan Feng, los cuales se enfocan en analizar el comportamiento de prestatarios en redes sociales y su influencia en la probabilidad de incumplimiento en este modelo de negocio. En el clúster de color verde se muestra el trabajo conjunto entre Iyer, Kwaja y Shue, autores en dos documentos y dos enlaces, muestran una intensidad de conexión con otros nodos de cuatro. El clúster de color azul muestra dos nodos y solo un enlace, en los nodos restantes los autores no presentan enlaces.

4.2.2 Análisis de palabras clave

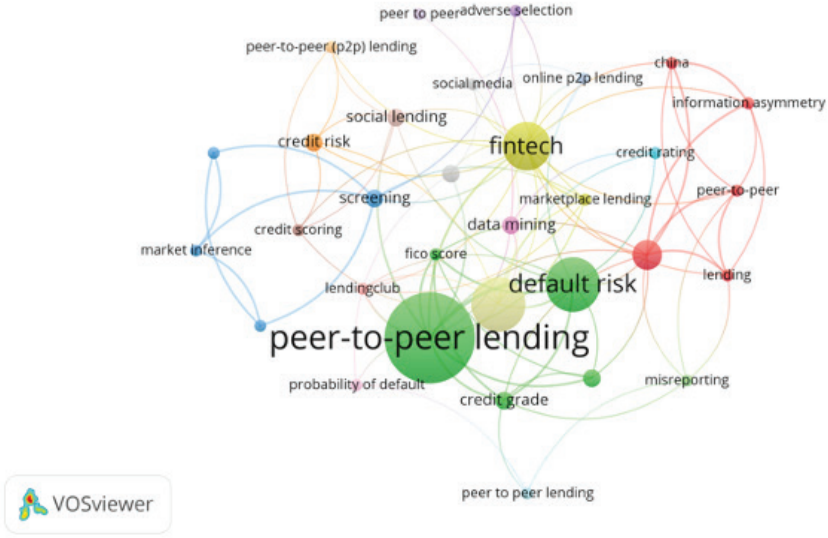
Para este análisis, se incluyeron las palabras clave que aparecieran más de dos veces, de un total de 201, 32 superaron esta condición. En el panel (a) de la gráfica 9, la palabra clave con mayor frecuencia es peer to peer lending (15) en el clúster verde, con una intensidad de conexión con otros nodos de 24. Las temáticas cercanas vinculadas a esta palabra son 13, entre ellas, default risk, probability of default, social lending, soft information y marketplace lending. El clúster de color verde con la temática de default risk, aparece nueve ocasiones, presenta una intensidad

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

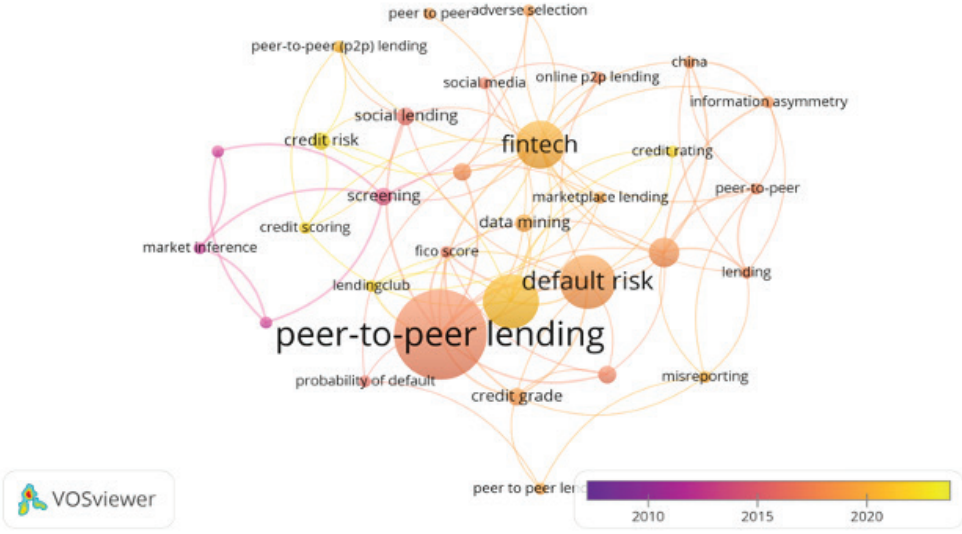
de conexión con otros nodos de 17, con 10 vínculos. El clúster amarillo muestra fintech como la temática principal, aparece ocho veces, muestra una intensidad de conexión con otros nodos de 20 y cuenta con 18 vínculos.

Gráfica 9. *Análisis de coocurrencia de palabras clave*

Panel (a)



Panel (b)



Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre, con el apoyo de VOSviewer.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

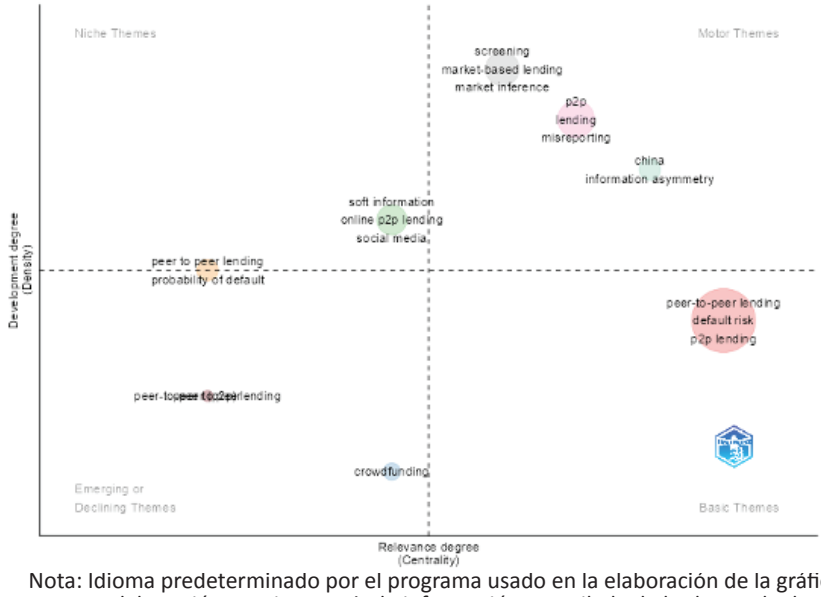
Mediante la opción Overlay Visualization en VOSviewer se puede observar, en el panel (b) de la gráfica 9, la evolución de los temas de investigación en este campo. Temáticas de trabajo iniciales fueron screening, peer to peer credit markets y market inference entre 2012 y 2014, peer to peer lending, default risk y fintech se vuelven elementos de análisis entre 2016 y 2019. Credit risk y credit scoring son de los temas abordados en 2021.

4.2.3 Mapeo temático

Los temas principales sobre el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de incumplimiento se identifican a partir de la gráfica 10. En ella se muestran cuatro cuadrantes evaluados mediante centralidad y densidad. La centralidad representa el volumen de trabajo que se ha llevado a cabo en un campo específico. Mientras que la densidad muestra la importancia de un tema en particular (Nasir et al., 2020).

En el cuadrante inferior izquierdo se encuentran temas con baja densidad y centralidad, es decir, emergentes o en declive. En el cuadrante inferior derecho se encuentran los temas base, que para este estudio son financiamiento colectivo de préstamos o peer to peer lending y la probabilidad de incumplimiento de pago. Temas nicho se observan en el cuadrante superior izquierdo, como los análisis realizados en la temática de información blanda y social media en los préstamos P2P. En el cuadrante final se identifican los temas de mayor densidad y centralidad, entre ellos, screening, market inference, misreporting e information asimetry, que se avizoran como motores de análisis para este campo.

Gráfica 10. *Mapeo temático*



Nota: Idioma predeterminado por el programa usado en la elaboración de la gráfica.
Fuente: Elaboración propia a partir de información recopilada de las bases de datos Scopus, Dimensions y otras de acceso libre con el apoyo de Biblioshiny de RStudio.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.430

El presente análisis ha permitido generar una perspectiva enriquecedora del campo del financiamiento colectivo de préstamos y los aspectos que denotan la probabilidad de que prestatarios caigan en incumplimiento de pago. Al explorar los países que presentan el mayor número de publicaciones, se identificó que Estados Unidos, China y Alemania se encuentran como líderes, en cuanto a las principales instituciones, University of Maryland y National Kaohsiung University of Science and Technology se posicionaron como las instituciones con el mayor número de publicaciones por autor.

En cuanto a revistas principales, se observa que los autores se inclinan por publicar en SSRN Electronic Journal. Lendingclub.com y Prosper.com se perfilan como las fuentes de datos predilectas, esto se debe en gran manera a la disponibilidad y cantidad de datos que estas plataformas ofrecen de forma pública, información que ha permitido ampliar el conocimiento en este campo de estudio. En cuanto al análisis de datos, las técnicas mayormente utilizadas en los estudios son la regresión logística y Probit, otra técnica como las máquinas de impulso de gradiente liviana también se utilizó para analizar la probabilidad de incumplimiento de pago en estas plataformas.

5. Conclusiones

En entornos digitales que operan bajo el modelo de financiamiento colectivo de préstamos, los participantes se conectan a través de plataformas para lograr sus metas de inversión y financiamiento sin recurrir a un intermediario tradicional. En este contexto, una evaluación adecuada de los prestatarios puede reducir significativamente el riesgo de incumplimiento y aumentar la confianza del prestamista e inversor.

Estudios previos han abordado el riesgo como línea de investigación, diversas aristas se han considerado al analizar a los participantes de este modelo de tecnología financiera con el objetivo de identificar factores clave que permitan mitigar esta preocupación, la cual se presenta como un desafío recurrente (De Jesús González, García Salgado y Morales Castro, 2024). En este sentido, una parte de los enfoques bajo los que se ha analizado el financiamiento colectivo de préstamos identificados en este análisis sugiere que tanto la información cuantitativa, dura o financiera, así como la de corte cualitativo, pueden ofrecer indicios adicionales respecto a la calidad, confiabilidad, credibilidad, solvencia y riesgo de quien solicita recursos financieros a través de esta opción.

Se observa que distintas plataformas, especialmente las de menor tamaño y con regulación limitada, carecen de procesos sólidos que coadyuven a mitigar este riesgo, por tal razón, se enfatiza el uso e implementación de evaluaciones crediticias avanzadas y de mayor precisión que permitan reducir de manera importante, la probabilidad de incumplimiento de pago en estas plataformas.

Los hallazgos del análisis bibliométrico permitieron identificar a los autores que han trabajado en coautoría. Son dos clústeres los que son representativos. El primero integra a los autores Bin Gu, Ruyi Ge y Juan Feng. Su enfoque de trabajo versa en torno al comportamiento de los prestatarios en redes sociales y su influencia en el financiamiento colectivo de préstamos y la probabilidad de incumplimiento. Rajkamal Iyer, Asim Ijaz Khwaja, Erzo F.P. Luttmer y Kelly Shue integran el segundo clúster, autores destacados por su trabajo en la temática de market inference en este modelo de negocio. Las palabras clave con mayor ocurrencia fueron peer to peer lending, default risk y fintech, además de determinar mediante el mapa temático que las principales áreas de análisis se centran en screening, market inference, misreporting y peer to peer lending.

Una de las limitantes de este estudio radica en la cantidad de metadatos e información disponible por artículo. Dada la selección de publicaciones, la cual se integra, en su mayoría, de trabajos de acceso no restringido, solo se analizó el cúmulo de metadatos incluido en el conjunto de trabajos considerados.

La evaluación de la probabilidad de default en el crowdlending, aunque vista desde la gestión de riesgos financieros, tiene implicaciones económicas importantes. El incumplimiento afecta la asignación óptima de recursos pecuniarios en este mercado, impacta directamente en el desarrollo, crecimiento y estabilidad de las plataformas de esta vertical, diezmando la sostenibilidad y eficiencia de este modelo de negocio. Minimizar este riesgo permitirá el sano desarrollo de este mercado.

Este análisis ofrece implicaciones prácticas relevantes para empresas que operan bajo el modelo de financiamiento colectivo de préstamos y sus participantes. Se observa que la mayor parte de los estudios se han basado en plataformas de renombre, por ello, es necesario explorar este tema desde diversas perspectivas, incluyendo el análisis de plataformas que operan en mercados emergentes, donde el uso de datos alternativos ofrece nuevas oportunidades de análisis y evaluación de riesgos.

Es importante considerar otros aspectos en el análisis de probabilidad de incumplimiento, como la educación financiera de los participantes en entornos emergentes, las dinámicas socioculturales, el uso de innovaciones tecnológicas y su influencia en la capacidad de prestatarios de cumplir con sus obligaciones financieras.

Referencias

Ahlers, G.K.C., D. Cumming, C. Günther y D. Schweizer. 2015. “Signaling in equity crowdfunding”, *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 39(4): 955–980. https://doi.org/10.1111/etap.12157

Albanna, H. 2022. “Does borrower domicile influence the credit default in P2P lending? Preliminary analysis from Indonesia”, *Journal of Accounting Inquiry*, 1(2): 074–083. https://doi.org/10.14421/jai.2022.1.2.074-083

Aria, M. y C. Cuccurullo. 2017. "Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis" *Journal of Informetrics*, 11(4): 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Balyuk, T. y S.A. Davydenko. 2018. *Reintermediation in Fintech: Evidence from online lending,* SSRN Electronic Journal, en https://doi.org/10.2139/ssrn.3189236

Berg, T., V. Burg, A. Gombović y M. Puri. 2018. On *The Rise of Fintechs – Credit Scoring Using Digital Footprints*, NBER Working Paper Series, núm. 24551. https://doi.org/10.3386/w24551

Bernardino, S. y J.F. Santos. 2021. "Assessing risk in lending crowdfunding: an investor and platform manager perspective", *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, 13(4): 382-403. https://doi.org/10.1504/IJEV.2021.117927

Best, J., S. Neiss, R. Swart, A. Lambkin y S. Raymond. 2013. *Crowdfunding's Potential for the Developing World*, Washington D.C., Banco Mundial.

Boiko-Ferreira, L.E., J.P. Barddal, H.M. Gomes y F. Enembreck. 2017. *Improving Credit Risk Prediction in Online Peer-to-Peer (P2P) Lending Using Imbalanced Learning Techniques*, documento presentado en la IEEE 29th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), Boston, Estados Unidos. https://doi.org/10.1109/ICTAI.2017.00037

Brookes, B.C. 1977. "Theory of the Bradford Law", *Journal of Documentation*, 33(3): 180–209. https://doi.org/10.1108/eb026641

Brown, R., S. Mawson, A. Rowe y C. Mason. 2018. "Working the crowd: Improvisational entrepreneurship and equity crowdfunding in nascent entrepreneurial ventures", *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 36(2): 169–193. https://doi.org/10.1177/0266242617729743

Canfield, C.E. 2018. "Determinants of default in P2P lending: The Mexican case", *Independent Journal of Management and Production*, 9(1): 1–24. https://doi.org/10.14807/ijmp.v9i1.537

Carmichael, D. 2014. *Modeling Default for Peer-to-Peer Loans*, SSRN Electronic Journal, en https://doi.org/10.2139/ssrn.2529240

Chen, S., Y. Gu, Q. Liu y Y. Tse. 2020. "How do lenders evaluate borrowers in peer-to-peer lending in China?", *International Review of Economics and Finance*, 69: 651–662. https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.06.038

Chen, X., L. Zhou y D. Wan. 2016. "Group social capital and lending outcomes in the financial credit market: An empirical study of online peer-to-peer lending", *Electronic Commerce Research and Applications*, 15: 1–13. https://doi.org/10.1016/j.elerap.2015.11.003

Chisti, S. y J. Barberis. 2016. *The Fintech Book*, John Wiley and Sons Ltd, 1a edición.

Cumming, D.J., S.A. Johan y Y. Zhang. 2019. "The role of due diligence in crowdfunding platforms", *Journal of Banking and Finance*, 108: 105661. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2019.105661

Dai, L., J. Han, J. Shi y B. Zhang. 2022. *Digital Footprints as Collateral for Debt Collection*, SSRN Electronic Journal, en https://doi.org/10.2139/ssrn.4135159

Dasril, Y., M.A. Muslim, M.F. Hakim, J. Jumanto y B. Prasetiyo. 2023. "Credit risk assessment in P2P lending using LightGBM and particle swarm optimization", *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 9(1): 18–28. https://doi.org/10.26594/register.v9i1.3060

De Jesús González, J., O. García Salgado y A. Morales Castro. 2024. "Estado del arte en financiamiento colectivo de préstamos: del enfoque de riesgo al financiamiento para empresas", *Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle*, 16(61): 257–288. https://doi.org/10.26457/recein.v16i61.3709

Ding, J., J. Huang, Y. Li y M. Meng. 2019. "Is there an effective reputation mechanism in peer-to-peer lending? Evidence from China", *Finance Research Letters*, 30: 208–215. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.09.015

Dorfleitner, G., C. Priberny, S. Schuster, J. Stoiber, M. Weber, I. de Castro y J. Kammler. 2016. "Description-text related soft information in peer-to-peer lending. Evidence from two leading European platforms", *Journal of Banking and Finance*, 64: 169–187. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.11.009

Duan, J. 2019. "Financial system modeling using deep neural networks (DNNs) for effective risk assessment and prediction", *Journal of the Franklin Institute*, 356(8): 4716–4731. https://doi.org/10.1016/j.jfranklin.2019.01.046

Duarte, J., S. Siegel y L. Young. 2012. "Trust and credit: The role of appearance in peer-to-peer lending", *Review of Financial Studies*, 25(8), 2455–2484. https://doi.org/10.1093/rfs/hhs071

Ediagbonya, V. y C. Tioluwani. 2022. "The role of fintech in driving financial inclusion in developing and emerging markets: Issues, challenges, and prospects", *Technological Sustainability*, 2(5): 100-119.

Eid, N., J. Maltby y O. Talavera. 2017. *Income Rounding and Loan Performance in the Peer-to-Peer Market, SSRN Electronic Journal*, en https://doi.org/10.2139/ssrn.2848372

Emekter, R., Y. Tu, B. Jirasakuldech y M. Lu. 2015. "Evaluating credit risk and loan performance in online peer-to-peer (P2P) lending", *Applied Economics*, 47(1): 54–70. https://doi.org/10.1080/00036846.2014.962222

Everett, C.R. 2010. "Group membership, relationship banking and loan default risk: The case of online social lending", *Banking and Finance Review*, 7(2): 15–54. https://doi.org/10.2139/ssrn.1114428

Freedman, S. y G.Z. Jin. (2008). Do Social Networks Solve Information Problems for Peer-to-Peer Lending? *Evidence from Prosper.com, SSRN Electronic Journal*, en https://doi.org/10.2139/ssrn.1936057

Freedman, S. y G.Z. Jin. 2011. *Learning by Doing with Asymmetric Information: Evidence from Prosper.com*, NBER Working Paper Series, núm. 16855.

Gallo, S. 2021. "Fintech platforms: Lax or careful borrowers' screening?", *Financial Innovation*, 7(1): 58. https://doi.org/10.1186/s40854-021-00272-y

Gao, Y., J. Sun y Q. Zhou. 2017. "Forward looking vs backward looking: An empirical study on the effectiveness of credit evaluation system in China's online P2P lending market", *China Finance Review International*, 7(2): 228–248. https://doi.org/10.1108/CFRI-07-2016-0089

Gauthier, É. 1998. *Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology*, en https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/catalogue/88F0006X1998008

Ge, R., J. Feng y B. Gu. 2016. "Borrower's default and self-disclosure of social media information in P2P lending", *Financial Innovation*, 2(1): 30. https://doi.org/10.1186/s40854-016-0048-3

Ge, R., J. Feng, B. Gu y P. Zhang. 2017. "Predicting and deterring default with social media information in peer-to-peer lending", *Journal of Management Information Systems*, 34(2): 401–424. https://doi.org/10.1080/07421222.2017.1334472

Gelman, I.A. y A.A. Askira. 2013. "Show us your pay stub: Income verification in P2P lending", *Proceedings of the 18th International Conference on Information Quality, ICIQ 2013*, Arkansas, MIT Information Quality Program. https://doi.org/10.2139/ssrn.2288037

Grohmann, A. y L. Menkhoff. 2017. "Financial literacy promotes financial inclusion in both poor and rich countries", *Wochenbericht*, 7(41): 399–407.

Guo, Y., S. Jiang, W. Zhou, C. Luo y H. Xiong. 2021. "A predictive indicator using lender composition for loan evaluation in P2P lending", *Financial Innovation*, 7(1): 1-24. https://doi.org/10.1186/s40854-021-00261-1

Hertzberg, A., A. Liberman y D. Paravisini. 2018. "Screening on loan terms: Evidence from Maturity choice in consumer credit", *The Review of Financial Studies*, 31(9): 3532–3567. https://doi.org/10.1093/rfs/hhy024

Hildebrand, T., M. Puri y J. Rocholl. 2017. "Adverse incentives in crowdfunding", *Management Science*, 63(3): 587–608. https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2339

Hood, W.W. y C.S. Wilson. 2001. "The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics", *Scientometrics*, 52(2): 291–314. https://doi.org/10.1023/A:1017919924342

Hu, R., M. Liu, P. He y Y. Ma. 2019. "Can investors on P2P lending platforms identify default risk?", *International Journal of Electronic Commerce*, 23(1): 63–84. https://doi.org/10.1080/10864415.2018.1512279

Huang, J., V. Sena, J. Li y S. Ozdemir. 2021. "Message framing in P2P lending relationships", *Journal of Business Research*, 122: 761–773. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.065

Iyer, R., A.I. Khwaja, E.F.P. Luttmer y K. Shue. 2009. *Screening in New Credit Markets: Can Individual Lenders Infer Borrower Creditworthiness in Peer-to-Peer Lending?*, SSRN Electronic Journal, en https://doi.org/10.2139/ssrn.1570115

Iyer, R., Khwaja, A.I. Khwaja, E.F.P. Luttmer y K. Shue. 2016. "Screening peers softly: Inferring the quality of small borrowers", *Management Science*, 62(6): 1554–1577. https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2181

Jagtiani, J., C. Lemieux, T. Basinger, R. Prager, J. Hughes, B. Hunt, R. Wardrop, R. Rau, P. Calem, C. Cumming y K. Hanley. 2019. *The Roles of Alternative Data and Machine Learning in*

Fintech Lending: Evidence from the LendingClub Consumer Platform, Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Papers, núm. 18-15. https://doi.org/10.21799/frbp.wp.2018.15

Ji, X., L. Yu y J. Fu. 2019. "Evaluating personal default risk in P2P lending platform: Based on dual hesitant Pythagorean fuzzy TODIM approach", *Mathematics*, 8(1): 8. https://doi.org/10.3390/math8010008

Kim, J.Y. y S.B. Cho. 2019. "Deep dense convolutional networks for repayment prediction in peer-to-peer lending", en M. Graña, J. López-Guede, O. Etxaniz, A. Herrero, J. Sáez, H. Quintián y E. Corchado (eds.), *Advances in Intelligent Systems and Computing*, España, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94120-2_13

Ko, P.C., P.C. Lin, H.T. Do y Y.F. Huang. 2022. "P2P lending default prediction based on AI and statistical models", *Entropy*, 24(6): 801. https://doi.org/10.3390/e24060801

Kuti, M., Z. Bedő y D. Geiszl. 2017. "Equity-based crowdfunding", Hitelintézeti Szemle, 16(4): 187–200. https://doi.org/10.25201/FER.16.4.187200

Lin, M., N.R. Prabhala y S. Viswanathan. 2013. *Judging Borrowers by the Company They Keep: Friendship Networks and Information Asymmetry in Online Peer-to-Peer Lending*, SSRN Electronic Journal, en https://doi.org/10.2139/ssrn.1355679

Lu, Y., B. Gu, Q. Ye y Z. Sheng. 2012. *Social influence and defaults in peer-to-peer lending networks, documento presentado en la 33rd International Conference on Information Systems*, ICIS 2012, Orlando, Estados Unidos.

Ma, X., J. Sha, D. Wang, Y. Yu, Q. Yang y X. Niu. 2018a. "Study on a prediction of P2P network loan default based on the machine learning LightGBM and XGboost algorithms according to different high dimensional data cleaning", *Electronic Commerce Research and Applications*, 31: 24–39. https://doi.org/10.1016/j.elerap.2018.08.002

Ma, L., X. Zhao, Z. Zhou y Y. Liu. 2018b. "A new aspect on P2P online lending default prediction using meta-level phone usage data in China", *Decision Support Systems*, 111: 60–71. https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.05.001

Maier, M.S. 2014. *Lending to Strangers: Does Verification Matter?*, SSRN Electronic Journal, en https://doi.org/10.2139/ssrn.2379593

Maiolini, R., S. Franco, F. Cappa y D. Hayes. 2023. "Optimizing reward-based crowdfunding", *IEEE Engineering Management Review*, 51(2): 55–62. https://doi.org/10.1109/EMR.2023.3243148

Malekipirbazari, M. y V. Aksakalli. 2015. "Risk assessment in social lending via random forests", *Expert Systems with Applications*, 42(10): 4621–4631. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.02.001

Merigó, J.M., A.M. Gil-Lafuente y R.R. Yager. 2015. "An overview of fuzzy research with bibliometric indicators", *Applied Soft Computing*, 27: 420–433. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.035

Mi, J.J., T. Hu y L. Deer. 2018. "User data can tell defaulters in P2P lending", *Annals of Data Science*, 5(1): 59–67. https://doi.org/10.1007/s40745-017-0134-z

Moritz, A. y J. Block. 2014. "Crowdfunding und crowdinvesting: State of the art der wirtschaftswissenschaftlichen literatur", *ZfKE – Zeitschrift Für KMU Und Entrepreneurship*, 62(1): 57–89. https://doi.org/10.3790/zfke.62.1.57

Morse, A. 2015. *Peer-to-Peer Crowdfunding: Information and the Potential for Disruption in Consumer Lending, SSRN Electronic Journal*, en https://doi.org/10.2139/ssrn.2551272

Moysidou, K. y J.P. Hausberg. 2019. "In crowdfunding we trust: A trust-building model in lending crowdfunding", *Journal of Small Business Management*, 58(3): 511–543. https://doi.org/10.1080/00472778.2019.1661682

Nasir, A., K. Shaukat, I.A. Hameed, S. Luo, T.M. Alam y F. Iqbal. 2020. "A bibliometric analysis of corona pandemic in social sciences: A review of influential aspects and conceptual structure", *IEEE Access, 8: 133377–133402*. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3008733

Norton, M. 2001. "Introductory concepts in information science", Information Processing and Management, 37(5): 764–766. https://doi.org/10.1016/S0306-4573(00)00044-3

Oanh, T.T.K., L.T.T. Van y L.Q. Dinh. 2023. "Relationship between financial inclusion, monetary policy and financial stability: An analysis in high financial development and low financial development countries", *Heliyon*, 9(6): e16647. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16647

Polena, M. y T. Regner. 2018. "Determinants of borrowers' default in P2P lending under consideration of the loan risk class", *Games*, 9(4): 1–17. https://doi.org/10.3390/g9040082

Pope, D.G. y J.R. Sydnor. 2011. "What's in a picture? Evidence of discrimination from Prosper.com", *Journal of Human Resources*, 46(1): 53–92. https://doi.org/10.1353/jhr.2011.0025

Pritchard, A. 1969. "Statistical bibliography or bibliometrics?", *Journal of Documentation*, 25: 348–349.

Pursiainen, V. 2019. *Inaccurate Borrower Information and Credit Risk: Evidence from Marketplace Loans*, SSRN Electronic Journal, en https://www.semanticscholar.org/paper/Inaccurate-Information-in-Marketplace-Loans-Pursiainen/ae15ddc4fcfda9febb2c9fb6c0730b27e191cef7

Reddy, S., y K. Gopalaraman. 2016. "Peer to peer lending, default prediction. Evidence from lending club", *Journal of Internet Banking and Commerce*, 21(3): 1-19.

Schwienbacher, A. y B. Larralde. 2010. *Crowdfunding of Small Entrepreneurial Ventures, SSRN Electronic Journal*, en https://doi.org/10.2139/ssrn.1699183

Seon, J. y S. Han. 2021. "Herd behavior of investors and default risks of p2p online lending", *Korean Journal of Financial Studies*, 50(3): 315–337. https://doi.org/10.26845/KJFS.2021.06.50.3.315

Serrano-Cinca, C., B. Gutiérrez-Nieto y L. López-Palacios. 2015. "Determinants of default in P2P lending", *PLoS ONE*, 10(10): 1–22. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139427

Siering, M. 2023. "Peer-to-peer (P2P) lending risk management: Assessing credit risk on social lending platforms using textual factors", *ACM Transactions Management Information Systems*, 14(3): https://doi.org/10.1145/3589003

Sifrain, R. 2023. "Predictive analysis of default risk in peer-to-peer lending platforms: Empirical evidence from LendingClub", *Journal of Financial Risk Management*, 12(1): 28–49. https://doi.org/10.4236/jfrm.2023.121003

Snyder, J. 2023. *Appealing to the Crowd: The Ethical, Political, and Practical Dimensions of Donation-Based Crowdfunding*, Nueva York, Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780197658130.001.0001

Suber, P. 2012. *Open Access*, Cambridge, The MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/9286.001.0001

Talavera, O. y H. Xu. 2018. *Role of Verification in Peer-to-Peer Lending*, Swansea University School of Management, Documento de Trabajo, núm. 2018-25.

Tao, Q., Y. Dong y Z. Lin. 2017. "Who can get money? Evidence from the Chinese peer-to-peer lending platform", *Information Systems Frontiers*, 19(3): 425–441. https://doi.org/10.1007/s10796-017-9751-5

Teply, P. y M. Polena. 2020. "Best classification algorithms in peer-to-peer lending", *The North American Journal of Economics and Finance*, 51: 100904. https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.01.001

Tp, S.M. 2014. "Financial inclusion: Concepts and overview in Indian context", *Abhinav-International Monthly Refereed Journal of Research in Management and Technology*, 3: 28–35.

Urbizagastegui, R. 1999. "La ley de Lotka y la literatura de bibliometría", *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 13(27): 125-141. https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.1999.27.3913

Vallée, B. y Y. Zeng. 2018. *Marketplace Lending: A New Banking Paradigm?*, SSRN Electronic Journal, en https://doi.org/10.2139/ssrn.3102984

Voica, M. 2017. "Financial inclusion as a tool for sustainable development", *The Romanian Journal of Economics*, 44: 121-129.

Wang, H., G. Kou y Y. Peng. 2021. "Multi-class misclassification cost matrix for credit ratings in peer-to-peer lending", *Journal of the Operational Research Society*, 72(4): 923–934. https://doi.org/10.1080/01605682.2019.1705193

Wu, Y. y T. Zhang. 2021. "Can credit ratings predict defaults in peer-to-peer online lending? Evidence from a Chinese platform", *Finance Research Letters, 40: 101724*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101724

Xia, Y. 2019. "A novel reject inference model using outlier detection and gradient boosting technique in peer-to-peer lending", *IEEE Access, 7: 92893–92907*. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2927602

Yao, J., J. Chen, J. Wei, Y. Chen y S. Yang. 2019. "The relationship between soft information in loan titles and online peer-to-peer lending: Evidence from RenRenDai platform", *Electronic Commerce Research*, 19(1): 111–129. https://doi.org/10.1007/s10660-018-9293-z

Zeinoun, P., E.A. Akl, F.T. Maalouf y L.I. Meho. 2020. "The Arab region's contribution to global mental health research (2009–2018): A bibliometric analysis", *Frontiers in Psychiatry*, 11. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.00182

Ziegler, T., R. Shneor, K. Wenzlaff, K. Suresh, F. Paes, L. Mammadova, C. Wanga, N. Kekre, S. Mutinda, B. Wang, C. Closs, B. Zhang, H. Forbes, E. Soki, N. Alam y C. Knaup. 2021. T*he 2nd Global Alternative Finance Market Benchmarking Report, Londres*, Cambridge Centre for Alternative Finance.

Revista de Economía, 42 (104), 2025 DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

UADY UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Revista de Economía,

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

Productividad, capital humano y población: sus efectos sobre el crecimiento económico en México (1961-2019)

Productivity, human capital and population: its effects on economic growth in Mexico (1961-2019)

Alejandro Rodríguez Arana[1]

Resumen

Este trabajo estima una función producción anual para México similar a la propuesta por la Penn World Table (PWT) 10.0 (Feenstra, Inklaar y Timmer, 2015). Para ello, utiliza datos de la misma base señalada. Como la productividad factorial total (PFT) es inobservable, se supone que sigue un proceso autorregresivo de primer orden. La estimación descrita se lleva a cabo por el método generalizado de momentos (MGM). Uno de los resultados principales de la estimación es que hay rendimientos decrecientes conjuntos del capital y del trabajo, de forma que la PFT calculada en este ejercicio tiene un comportamiento más suave que el que surge de la PWT 10.0. Esto se debe a que en la estimación de este artículo no se imponen los supuestos de competencia perfecta y rendimientos constantes a escala de los factores, mismos que sí impone la PWT 10.0 (Feenstra et al., 2015). Los resultados del artículo se utilizan en un modelo de crecimiento económico. Con ellos es posible obtener los efectos de largo plazo que tienen en México los crecimientos de la PFT, el capital humano y el empleo sobre el crecimiento del PIB por hora empleada y el crecimiento del producto per cápita. Una limitación es que la función producción no puede estimarse como en otros trabajos, pues falta información sobre el precio de los factores a lo largo del tiempo.

Palabras clave: función producción, productividad, crecimiento, multiplicadores, producto per cápita.
Clasificación JEL: C22, D24, O15, O33, O47.

Abstract

This work estimates an annual production function for Mexico similar to that proposed by the Penn World Table (PWT) 10.0 (Feenstra, Inklaar and Timmer, 2015). To do this, it uses data from the same database indicated. Since total factor productivity (TFP) is unobservable, it is assumed

1- Universidad Iberoamericana, México, Correo electrónico: alejandro.rodriguez@ibero.mx
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5425-9681

RECEPCIÓN: 11 de marzo de 2024 **ACEPTACIÓN:** 29 de octubre de 2024
REVISTA DE ECONOMÍA: Vol. 42- Núm 104 ENERO A JUNIO DE 2025: Págs. 94-126

e-ISSN: 2395-8715. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (CC BY-NC-SA 4.0)
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

the same database indicated. Since total factor productivity (TFP) is unobservable, it is assumed that it follows a first-order autoregressive process. The described estimation is carried out by the generalized method of moments (MGM). One of the main results of the estimation is that there are joint diminishing returns to capital and labor, so that the PFT calculated in this exercise has a smoother behavior than that arising from PWT 10.0. This is because the estimation in this article does not impose the assumptions of perfect competition and constant returns at the factor scale, which are imposed by PWT 10.0 (Feenstra et al., 2015). The results of the article are used in an economic growth model. With them it is possible to obtain the long-term effects that the growth of TFP, human capital and employment have in Mexico on the growth of GDP per hour employed and the growth of product per capita.

Keywords: production function, productivity, growth, multipliers, output per capita.
JEL Classification: C22, D24, O15, O33, O47.

1. Introducción

La productividad tiene una influencia relevante en el crecimiento económico de los países y en la distribución factorial del ingreso. Sin embargo, no existen datos fehacientes de esa variable que puedan utilizarse para conocer sus efectos en casos concretos. En general, la productividad se encuentra con la metodología propuesta por Solow (1957) como un residuo. En este caso se suponen rendimientos constantes a escala entre el trabajo y el capital y competencia perfecta en los mercados de factores. Si la función producción es la de Cobb-Douglas (Cobb y Douglas, 1928), entonces la razón del pago de cada factor al producto interno bruto (PIB) constituye la contribución de ese factor en la producción. Conociendo los niveles de capital y de trabajo, es entonces posible encontrar la productividad factorial total (PFT) de manera indirecta.

La base de datos conocida como la Penn World Table (PWT), creada por Summers y Heston (1988), y actualmente dirigida por Feenstra, Inklaar y Timmer (2015), calcula la PFT con la metodología mencionada. Para esto, supone una función producción parcialmente compatible con la propuesta por Lucas (1988), la cual incluye al capital humano. Haciendo los supuestos ya mencionados de competencia perfecta y rendimientos constantes a escala, encuentra la PFT como un residuo. En el caso concreto de México, la PFT que surge de esta metodología tiene una tendencia creciente entre 1954 y 1981 y decreciente a partir de entonces.

Los parámetros de la función producción son útiles para conocer la influencia de diversos determinantes del crecimiento económico, como los crecimientos de la PFT, el capital humano y la población sobre el crecimiento del PIB per cápita tanto en corto como en largo plazo.

El método del residuo descrito por Solow (1957) para encontrar la productividad factorial, y que con cambios menores sigue la PWT desde hace muchos años, está sujeto a diversas críticas.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Las principales son sobre los supuestos de competencia perfecta en los mercados de factores y rendimientos constantes a escala del capital físico y el trabajo. Otra crítica sería la de proponer *ex ante* una función producción específica Cobb-Douglas.

El crecimiento del PIB per cápita de México en los últimos años ha sido muy bajo. De 1980 a 2023, el crecimiento promedio de la variable descrita fue 0.55% por año. En contraste, Canadá y Estados Unidos, países más desarrollados que México, tuvieron crecimientos promedio respectivos de 1.73% y 1.14%. Otros países de América Latina y Asia mostraron crecimientos bastante más elevados que el de México para el mismo período considerado.[1]

La estimación de la función producción de México, junto con un modelo de crecimiento, permiten hacer un diagnóstico más detallado de cuáles son los elementos que han hecho que México crezca poco en las últimas décadas.

Los objetivos principales de este artículo son, primero, estimar una función producción para México sin suponer *a priori* rendimientos constantes a escala en el capital y el trabajo y competencia perfecta en los mercados de factores. Un segundo objetivo es utilizar los resultados obtenidos de esa función producción para analizar la PFT estimada y compararla con la que surge del método propuesto por la PWT. Finalmente, el tercer objetivo consiste en estimar los efectos que tienen a largo plazo los crecimientos de la productividad factorial, el capital humano, la población y el empleo sobre los crecimientos del PIB per cápita y el PIB por hora empleada. Esto permite explicar en buena medida la caída del crecimiento del PIB per cápita en México.

El presente estudio se divide en seis secciones. La segunda hace una breve revisión de la literatura de estimaciones de funciones de producción para México y otros países. Las siguientes tres se centran en los objetivos descritos en el párrafo anterior. Finalmente, la sexta sección muestra las conclusiones.

2. Breve revisión de la literatura sobre estimaciones de funciones de producción

Cuando se estima una función producción se enfrentan varios problemas. Uno de ellos es que, en general, las funciones de producción teóricas expresan la producción en razón de los factores de producción y de la PFT. Si bien en muchos casos los datos sobre los factores de producción están disponibles, no hay datos directos de la PFT. Eso implica la existencia de una variable omitida.

Un segundo problema al estimar funciones de producción es el de la endogeneidad. La producción depende de los factores, pero la demanda de factores depende a su vez de la producción planeada, por lo que es muy probable que exista una doble causalidad entre el producto y sus factores. En este caso las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios pueden dar lugar a estimadores sesgados e inconsistentes.

[1] Chile 2.5%, China 8.1%, India 4.2%, Corea del Sur 5.1%. Un país que ha tenido un crecimiento similar al de México es Argentina, con 0.59% (FMI, 2024). Se tomaron los datos del Fondo Monetario Internacional porque los datos de la PWT 10.0 sólo llegan hasta 2019.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Desde hace muchos años se han estimado funciones de producción. El artículo pionero de Cobb y Douglas (1928) es el primero que considera que en una función producción multiplicativa los exponentes de los factores de producción capital y trabajo pueden aproximarse por las participaciones de esos factores en el producto. Esto es válido siempre que haya rendimientos constantes a escala y competencia perfecta en los mercados de factores.

Muchos trabajos posteriores comenzaron a estimar funciones de producción en países desarrollados utilizando métodos econométricos desde los años sesenta, entre ellos se encuentran los artículos de Bodkin y Klein (1967), Kmenta (1967) y Walters (1961). Más adelante surgieron otros, como el de Christiansen, Jorgenson y Lau (1973). En años más recientes aparecieron los de Mundlack (1996), Olley y Pakes (1996), Levinsohn y Petrin (2003), Wooldridge (2009) y Lin y Chunping (2014).

En general, muchos de estos trabajos llevan a cabo una estimación en la cual los precios de los factores sirven como instrumentos para calcular la PFT, pues las empresas que maximizan beneficios encuentran demandas de factores que dependen de la productividad factorial y de los precios de dichos factores, por lo cual se despeja la PFT de alguna de estas demandas y el resultado se sustituye en la función producción. Estos precios y los rezagos del capital y del trabajo son los instrumentos con los cuales, además de calcular en forma indirecta la PFT, se estima la función producción para reducir el posible problema de endogeneidad.

Cabe señalar que, para el caso de México, la metodología descrita no parece factible, pues los datos de salarios y rendimiento del capital que podrían obtenerse sólo de forma indirecta de la PWT 10.0 no son confiables. Por ejemplo, en la PWT 10.0, la participación del empleo en el PIB se mantiene constante en un nivel de alrededor de 42% desde 1950 hasta 1992. Es seguro que eso no ocurrió. De acuerdo con información antigua (Banco de México, 1990), entre 1982 y 1983 la razón de salarios totales a PIB cayó cinco puntos porcentuales. En los siguientes cinco años cayó otros cinco puntos porcentuales.[2]

Entre los trabajos que estiman funciones de producción para México, algunos llevan a cabo estimaciones a nivel agregado, otros estiman funciones de producción en paneles de entidades federativas, algunos más se concentran en estimaciones sectoriales y otros más específicos estiman funciones de producción para unidades productivas o por tipo de bienes.

Por su parte, entre los trabajos que hacen estimaciones agregadas para México, el de Ramírez (2004) estima una función producción Cobb-Douglas anual de 1955 a 1999, en donde se hace una separación entre capital público y capital privado. Los tres factores de producción, capital privado, capital público y trabajo resultan significativos y tienen un efecto positivo en la producción. En general, el capital privado tiene un efecto mayor que el capital público.

[2] El problema es que no es factible construir una serie larga de salarios a PIB en México, pues la información está dispersa, o tal vez no exista para algunos años. Tampoco es posible encontrar el rendimiento del capital sin suponer rendimientos constantes a escala, pero la intención es no hacer este supuesto *a priori*.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Loría (2009) se pregunta la razón del lento crecimiento de México en las últimas décadas. El autor estima funciones de producción del tipo de Cobb-Douglas con periodicidad trimestral entre 1980 y 2008. En apariencia, el autor no puede rechazar rendimientos constantes a escala, pues la suma de los coeficientes del capital y del trabajo, aunque menor a uno, está cerca de ese número. Lo que encuentra es un efecto relativamente pequeño (alrededor de 0.3) del capital en la función de producción. Como el presente trabajo muestra en secciones posteriores, esto puede generar un menor crecimiento de largo plazo. Sin embargo, Loría (2009) no explica este efecto.

El trabajo de Rodríguez y López (2009) también estima una función de producción agregada para México con datos trimestrales entre 1990 y 2004. Los autores pretenden encontrar cuál es el efecto del desarrollo financiero sobre la productividad dentro de una función de producción. Para esto miden esa variable como el cociente del agregado monetario M4 al PIB. La forma funcional por estimar es una donde el PIB per cápita depende de la razón ya descrita y del cociente entre capital y trabajo. Lo anterior implica que los autores suponen *a priori* rendimientos constantes del capital y del trabajo.

Whaite y Brian (2010) estiman una función de producción del tipo de Cobb-Douglas anual para México de 1960 a 2003, con datos de los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial. La productividad se aproxima por las exportaciones y las importaciones. La variable dependiente es el producto total menos las exportaciones. Se usa el método de Johansen para estimar los efectos de largo plazo en la función producción y un vector de corrección de error para los resultados de corto plazo. El resultado es que no se pueden rechazar rendimientos constantes de capital, mientras que el trabajo no resulta significativo, lo cual es sorprendente. A su vez, las importaciones afectan positivamente a la producción, mientras que las exportaciones la afectan negativamente, otro resultado también sorprendente. Es muy probable que la forma funcional de este trabajo no esté bien especificada y por eso genere esos resultados.

Romero (2012) estima una función de producción de tipo Cobb-Douglas para evaluar el impacto de distintos tipos de capital (público, privado y externo) sobre el producto. La estimación se realiza de manera anual de 1940 a 2011. En la estimación se utiliza primero el método de Johansen (1988) y luego se introduce este vector en un modelo de corrección de error. Siguiendo con lo anterior, en una primera estimación donde se utiliza toda la muestra, se detecta un cambio estructural en 1979. Al dividir la muestra, en la primera parte de ella, de 1940 a 1978, se encuentra que el capital público tiene un impacto bastante más elevado que los otros tipos de capital sobre el producto. A su vez, dados los valores de los estimadores, no parece que puedan rechazarse rendimientos constantes a escala entre el capital agregado y el trabajo. En la segunda parte de la muestra, de 1979 a 2011, el capital nacional ejerce un impacto considerable sobre el producto, pero el capital extranjero resulta insignificante. Es claro que, dados los coeficientes de las estimaciones, en este caso pueden rechazarse rendimientos constantes del capital y del trabajo y no pueden rechazarse rendimientos decrecientes de estos factores.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Otros trabajos estiman funciones de producción, pero no para todo el país, sino para las entidades federativas en cortes transversales o paneles. Este es el caso del artículo de Ríos y Marroquín (2012), el cual analiza de qué manera la innovación afecta al PIB dentro de la función producción y éste, a su vez, afecta a la innovación.

El artículo de Ríos y Marroquín (2012) estima una función producción en un panel anual de las 32 entidades federativas entre 1994 y 2008. La innovación se aproxima por patentes registradas. Los autores encuentran que hay una doble causalidad positiva entre innovación y producto, pero no se da un círculo virtuoso de crecimiento porque el efecto de la innovación sobre el producto en la función producción es muy pequeño.

Otro trabajo que estima una función producción en un panel de entidades federativas es el de Brock y Germán-Soto (2013). La función de producción es Cobb-Douglas. El panel se construye entre 1960 y 2003. El trabajo encuentra que la apertura comercial, el capital humano, el capital físico y el trabajo tienen un efecto positivo sobre el producto. No obstante, la apertura comercial reduce fuertemente el efecto que tienen el capital físico y el capital humano sobre el producto en la función producción, lo que tal vez explicaría el lento crecimiento de México en las últimas décadas. Los rendimientos conjuntos del capital y del trabajo estimado son decrecientes y se vuelven todavía más decrecientes a partir de la apertura comercial.

Entre los trabajos que llevan a cabo estimaciones sectoriales destaca el de Hernández, Pagan y Paxton (2005). En éste se estima una función de producción para microempresas formales e informales. La estimación se lleva a cabo con información de la Encuesta Nacional de Micronegocios (ENAMIN) con datos de corte transversal para 1998. La función de producción es translogarítmica. Se utiliza el concepto de frontera estocástica, en el cual la función producción incluye un elemento de ineficiencia que permite analizar qué tan lejos está el producto estimado de su potencial.

Los autores aproximan la productividad principalmente por años de estudio de los trabajadores de las microempresas, por el crédito que reciben dichas unidades y otros factores. Se encuentran rendimientos decrecientes del capital y del trabajo en el sector informal. Asimismo, el hecho de que los empleados de las microempresas formales tengan más educación que los de las unidades informales, y que las microempresas formales reciban más créditos, les da a estas últimas una gran ventaja.

En una estimación sobre la función de producción para ciertas actividades industriales en 91 municipios de México, Aguilar (2011) encuentra en especificaciones Cobb-Douglas que, en algunas ramas como el calzado y la confección, no es posible rechazar rendimientos constantes a escala del capital y del trabajo. En cambio, en muebles, minerales no metálicos y textil, se podrían rechazar rendimientos constantes a escala y no se podrían rechazar rendimientos decrecientes.

Kagin, Taylor y Yúnez-Naude (2016) estiman una función producción para unidades agrícolas de distinto tamaño. Para ello, utilizan datos de panel entre 2003 y 2008. Los autores encuentran que las unidades pequeñas tienen mayor rendimiento por hectárea que las unidades

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

grandes. Lo anterior sugiere que habría que instrumentar políticas públicas destinadas a mejorar la infraestructura y el crédito que reciben las unidades pequeñas. Los cuadros del artículo permiten inferir que los rendimientos conjuntos del capital y del trabajo en estas unidades son decrecientes.

Un problema de algunos de los artículos mencionados, que estiman funciones de producción para México, es que no modelan explícitamente la productividad factorial. Diversos trabajos de la teoría del ciclo real suponen que, en la función de producción, la productividad sigue un proceso autorregresivo que puede llegar a comportarse como una caminata aleatoria (Cogley y Nason, 1995; Evans, 1992). Para la estimación que llevaremos a cabo a continuación tomaremos esa idea.

3. Estimación de una función producción para México

La función de producción que se estima en este trabajo es del tipo de Cobb-Douglas (Cobb y Douglas, 1928). Esto es así por dos razones: la primera es que la ecuación mencionada se basa en el modelo de Lucas (1988) y en la ecuación que propone la PWT. En ambos casos, el supuesto es que la función producción es del tipo descrito. La segunda razón es que se llevaron a cabo pruebas de estimación de una función producción más general, como es la translogarítmica. Sin embargo, los resultados obtenidos fueron, además de insignificantes, contraintuitivos en algunos casos. [3]

La ecuación propuesta en este trabajo es la siguiente:

$$Y_t = A_{xt} K_t^{\alpha} (u h_t L_t)^{\beta} \quad (1)$$

Donde Y es el producto total, A_x es un indicador de productividad, K es el capital fijo, L es el número de horas trabajadas, h es el nivel de capital humano que poseen los trabajadores de las empresas bajo análisis y u es el esfuerzo de los trabajadores en su empleo.

El término uhL de la ecuación es el trabajo efectivo. Si dos personas con educación básica hacen lo mismo que una persona con educación secundaria, el trabajo efectivo de esas dos personas con estudios básicos es el mismo que el trabajo efectivo de la persona con estudios secundarios. En este caso, el nivel h de capital humano de las personas con secundaria es el doble que el de las personas con nivel básico de estudios. El mayor esfuerzo en el trabajo u también incrementa el trabajo efectivo de las personas. El término uh propuesto por Lucas (1988) entra en la función producción de la misma manera que en el modelo de Solow (1957) entra la productividad del trabajo.

[3] Algunos autores que han utilizado la función translogarítmica son Christiansen *et al.* (1973), Kmenta (1967) y Lin y Chunping (2014).

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Para contar con una ecuación más parecida a la propuesta por la PWT (Feenstra *et al.*, 2015), se reescribe la ecuación (1) de la siguiente manera:

$$Y_t = A_t K_t^{\alpha} (h_t L_t)^{\beta} \quad (2)$$

Donde:

$$A_t = A_{xt} u^{\beta}$$

El parámetro A es ahora una combinación entre el indicador de productividad A_x y el esfuerzo que las personas realizan en el trabajo. A esta variable le llamaremos la PFT, pues es el término compatible con la metodología de la PWT. En términos logarítmicos, la función producción (2) se establece como:

$$\log(Y_t) = \log(A_t) + \alpha \log(K_t) + \beta \log(h_t L_t) \quad (3)$$

En la PWT 10.0 existen datos anuales de 1950 a 2019 del producto interno bruto Y en millones de dólares a precios constantes de 2011, del empleo total en horas L y de un índice de capital humano h para muchos países, entre ellos México. También se presenta un índice del capital físico K a precios constantes de 1954 a 2019. El indicador de capital humano h se obtiene básicamente como el promedio de los años de escolaridad de la población. La misma base publica datos de la PFT, pero éstos se obtienen como un residuo en el cual se supone que hay rendimientos constantes a escala ($\alpha+\beta=1$). Se supone también competencia perfecta en el mercado de trabajo, por lo cual β es la participación del trabajo en el producto observado, es decir los salarios totales entre el PIB. El parámetro α es entonces $1-\beta$.[4]

Los datos de la PFT publicados por la PWT 10.0 no pueden utilizarse para estimar la ecuación (3), pues se estaría estimando una identidad. Luego entonces, el problema es que no hay datos de productividad factorial que surjan de manera independiente de los demás datos. Este es uno de los problemas principales en la mayor parte de los trabajos que estiman una función producción.[5]

Como se mencionó en la sección anterior, en el caso de México no es posible llevar a cabo la metodología donde la PFT se deriva de la demanda de factores como una función de los precios de dichos factores. Esto es así porque los precios de los factores que podrían obtenerse indirectamente en la PWT 10.0 no son confiables, pues se supone una participación del trabajo en relación con el PIB constante por muchos años, cuando datos antiguos del Banco de México

[4] Cabe señalar que, en versiones anteriores de la PWT, el capital físico también se reportaba en millones de dólares estadounidenses de 2011. A partir de la PWT 10.0 se reporta como índice.
[5] Ver, por ejemplo, Mundlack (1996), Olley y Pakes (1996), Levinhson y Petrin (2003) y Wooldridge (2009).

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

claramente señalan una caída de esta participación a partir de 1982. Por esta razón, es necesario buscar otra forma de modelar la PFT.

Si la productividad fuera una constante a la que se suma un proceso estocástico estacionario y las series de los logaritmos del PIB (Y), el capital (K) y el trabajo efectivo (hL) fueran series no estacionarias integradas de orden 1 (I(1)), la función producción (3) podría estimarse por el método de cointegración de Johansen (1988). Sin embargo, hay varios problemas a este respecto.

El primero es que, de acuerdo con algunos trabajos dentro de la teoría del ciclo real (Cogley y Nason, 1995; Evans, 1992; Kydland y Prescott, 1982), el logaritmo de la PFT podría comportarse como una caminata aleatoria. Esto implicaría que no es un proceso estacionario, por lo cual se estaría omitiendo una variable utilizando el método de Johansen (1988). La omisión de una variable no estacionaria en la prueba de cointegración señalada puede dar lugar a estimadores sesgados e inconsistentes (Pashourtidou, 2003).

Un segundo problema al utilizar el método de Johansen es que las series deben ser no estacionarias. Pesaran, Shin y Smith (2001) muestran que es posible encontrar relaciones de largo plazo entre series que son estacionarias (integradas de orden 0 I(0)) y no estacionarias integradas de orden 1 (I(1)). Por ejemplo, en el caso que nos ocupa, la serie de tiempo del logaritmo del producto podría ser I(1), al igual que la del logaritmo de alguno de los factores; mientras que el logaritmo del otro factor y de la productividad podrían ser procesos I(0). Podría incluso darse el caso de que la serie del logaritmo del producto fuera I(0) y las demás series fueran I(1), siempre y cuando al menos una de esas últimas series, por ejemplo la productividad, tuviera una tendencia decreciente mientras que las otras dos series mostraran una tendencia creciente o alguna de ellas creciente y la otra constante (I(0)).

Por lo anterior, Pesaran *et al.* (2001) recomiendan usar un modelo autorregresivo de rezagos distribuidos (ARDL, por sus siglas en inglés), el cual es equivalente a un modelo de corrección de error (MCE), para encontrar en forma endógena la relación de largo plazo entre las variables involucradas, las cuales pueden ser I(0) y/o I(1). En el caso que nos ocupa, este proceso tiene un inconveniente de consideración, el cual es que rompe con la hipótesis de la teoría del ciclo real de que el logaritmo de la PFT sigue un proceso autorregresivo, en muchos casos de orden 1 (Cogley y Nason, 1995; Evans, 1992; Kydland y Prescott, 1982). Dicho proceso, además, podría ser una caminata aleatoria.

Si se utiliza un MCE tradicional para estimar una función producción como la que muestra la ecuación (3), y dado que la productividad no es una variable observable, entonces la PFT que se genera implícitamente toma una forma que hasta donde tenemos información no se explica por la teoría económica.

Con objeto de darle más fluidez a este relato, anexamos un apéndice econométrico en este trabajo donde explicamos con más detalle esta última aseveración.

Si bien es cierto que puede haber combinaciones lineales de series que no son del mismo grado de integración, no todas las combinaciones son válidas. Por ejemplo, si en una función

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

producción los logaritmos del capital, el trabajo efectivo y la productividad son series I(1) y crecientes, el logaritmo del PIB no puede ser I(0). Por esa razón conviene analizar cuál es el grado de integración de las series que intervienen en la función producción.

El apéndice econométrico muestra diversas pruebas de raíces unitarias y de estacionariedad de los logaritmos del PIB, el capital y el trabajo efectivo (cuadro A.1) en el caso de México. Un problema que surge a menudo es que las distintas pruebas muestran resultados ambiguos e incluso contradictorios.

Las pruebas de Dickey-Fuller aumentada (ADF, por sus siglas en inglés) y Phillips-Perron (PP) rechazan raíces unitarias para los niveles y los cambios de los logaritmos del PIB y del capital, por lo que se podría inferir que dichas series son I(0). Sin embargo, en el caso del logaritmo del trabajo efectivo no se rechaza que haya raíces unitarias en el nivel del logaritmo, pero sí en el cambio, por lo cual se podría inferir que esta serie es I(1). La combinación de un factor que es estacionario y otro factor que sube podría generar una serie estacionaria sólo si el logaritmo de la PFT fuera I(1) y tuviera una trayectoria decreciente.

Por otra parte, la prueba de Kwiatkowki, Phillips, Smith y Shin (KPSS), cuya hipótesis nula es que la serie correspondiente es estacionaria, rechaza estacionariedad para los logaritmos y los cambios de los mismos en las series en cuestión, por lo cual podría inferirse que las series son integradas de orden mayor a 1. En ese caso, las técnicas como el MCE no son aplicables como método de estimación.

Finalmente, las pruebas de DF-GLS de Elliot, Rothenberg y Stock (1996)[6], la prueba de punto óptimo (ERS, por sus siglas en inglés), también de esos autores, y la prueba de Ng y Perron (2001) (Ng-P) no pueden rechazar raíces unitarias para los niveles de los logaritmos de las variables bajo análisis y sí las rechazan para los cambios de los logaritmos, por lo cual podría inferirse que son series I(1). En el caso del logaritmo del capital, el rechazo se da con una confianza de entre el 95% y el 99% en las pruebas de DF-GLS; mientras que en las de Ng-P entre 90% y 95% en la prueba de punto óptimo ERS. En las otras series, la confianza está por arriba de 99%. Conviene señalar que la prueba Ng-P está compuesta de cuatro subpruebas; las cuales, en todos los casos, dieron resultados con el mismo nivel de confianza en términos de rechazar o no rechazar la hipótesis nula de raíces unitarias.

Si nos atenemos a las tres últimas pruebas, las series I(1) podrían estimarse por el método de Johansen o con un MCE tradicional sólo si el logaritmo de la PFT es una constante o sigue un proceso que no tiene una explicación económica clara. Asimismo, la teoría económica nos dice que hay una relación causal entre la producción y sus factores, por lo cual consideramos que esta relación no puede ser espuria, como podrían sugerir las pruebas ADF y PP. Por lo anterior, proponemos otro tipo de estimación, la cual explicaremos en breve.

[6] DF-GLS es una prueba del tipo de Dickey-Fuller que utiliza mínimos cuadrados generalizados en vez de mínimos cuadrados ordinarios.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

El apéndice econométrico muestra estimaciones de cointegración de Johansen con distintos rezagos (cuadro A.2). Estas pruebas serían válidas de acuerdo con las pruebas DF-GLS, ERS y Ng-P. Tal vez también serían válidas de acuerdo a la prueba KPSS si las series originales resultaran integradas de orden 2 (I(2)). En cambio, no serían válidas atendiendo a las pruebas ADF y PP.

Cabe señalar que, en todos los casos analizados de la prueba de Johansen con intervalos de 1 hasta 10 rezagos (1 a 1, 1 a 2, 1 a 3, etc.) en primeras diferencias, se encontró cuando menos un vector de cointegración significativo. Sin embargo, con entre 1 y 1 rezagos y 1 y 4 rezagos, ningún vector tiene sentido económico, pues hay una relación positiva entre el logaritmo del producto y el logaritmo de uno de los factores de producción y negativa con el logaritmo del otro factor. Con entre 1 y 5 y 1 y 9 rezagos, surge siempre un vector de cointegración donde el logaritmo del producto tiene una relación positiva con los logaritmos del capital y del trabajo efectivo.[7] En estas mismas estimaciones, la relación mostrada parecería acercarse a lo que se desea encontrar en una función de producción.

Nuestra reticencia para aceptar algunos de estos vectores como estimaciones de una función producción es un argumento que ya mencionamos: si el logaritmo de la PFT no es un proceso estacionario, la prueba de Johansen podría generar estimadores sesgados e inconsistentes (Pashourtidou, 2003).

Por lo anterior, presentamos a continuación la estimación de la función producción que proponemos. Como se mencionó antes, diversos trabajos en la teoría del ciclo real (Cogley y Nason, 1995; Evans, 1992; Kydland y Prescott, 1982) modelan el logaritmo de la PFT como un proceso autorregresivo, el cual se puede expresar como:

$$\log(A_t) = a_0 + \rho \log\,(A_{t-1}) + v_t \quad (4)$$

Se supone que el parámetro ρ tiene un valor mayor a cero y menor o igual a la unidad. Si fuera exactamente igual a uno, el logaritmo de la PFT seguiría una caminata aleatoria.

Con este supuesto, y restando a la ecuación (3) el rezago de la misma ecuación multiplicado por el parámetro ρ, la ecuación a estimar que deja, al menos en teoría, un error completamente aleatorio es la siguiente:

$$\log(Y_t) = a_0 + \rho \log(Y_{t-1}) + \alpha(\log(K_t) - \rho \log(K_{t-1})) + \beta(\log(h_t L_t) - \rho \log(h_{t-1} L_{t-1})) + v_t \quad (5)$$

Esta ecuación es la típica que corrige la correlación serial de orden 1 de los errores por el método de Cochrane-Orcutt (Cochrane y Orcutt, 1949) y se puede estimar directamente por un método de mínimos cuadrados iterativo (MCO) de Gauss-Newton, o por el método generalizado de momentos (MGM). Claramente, la estimación por MCO puede dar lugar a estimadores ses-

[7] Aunque en estos casos siempre hay otro vector significativo, el cual no tiene sentido económico.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

gados e inconsistentes, pues al menos en teoría hay un problema de endogeneidad. Esta doble causalidad probablemente requiera que la ecuación (5) se estime por algún método de variables instrumentales. MGM es uno de ellos.[8]

La ecuación (5) es un mecanismo de corrección de error, pero en este caso dicho mecanismo surge como resultado de que el logaritmo de la PFT sigue un proceso autorregresivo. La función producción se cumple en todo momento.

Para mostrar que la ecuación (5) es un MCE, se resta el logaritmo del PIB rezagado de ambos lados de la ecuación. Asimismo, del lado derecho de la ecuación se restan y se suman los términos $\alpha\log(K_{t-1})$ y $\beta\log(h_{t-1}L_{t-1})$, con lo cual se obtiene la siguiente ecuación:

$$dlog(Y_t) = a_0 - (1-\rho)\log(Y_{t-1}) + \alpha(1-\rho)\log(K_{t-1}) + \beta(1-\rho)\log(h_{t-1}L_{t-1}) + \alpha dlog(K_t) + \beta dlog(h_tL_t) + v_t \quad (6)$$

Donde:

$dlog(X_t)=log(X_t)-log(X_{t-1})$
$X_t=Y_t, K_t, h_tL_t$

Si las variables en cuestión son I(0) y/o I(1), los cambios logarítmicos de las mismas en el largo plazo son constantes, por lo cual el término $a_0 - (1-\rho)\log(Y_{t-1}) + \alpha(1-\rho)\log(K_{t-1}) + \beta(1-\rho)\log(h_{t-1}L_{t-1})$ es una constante y los efectos de largo plazo de la forma de corrección de error (6) son:

$$\frac{dlog(Y)}{dlog(K)} = \alpha \qquad \frac{dlog(Y)}{dlog(K)} = \beta \quad (7)$$

Esta forma de corrección de error está restringida a que los efectos de corto y largo plazo del capital y del trabajo sobre el producto sean iguales, lo cual se debe a la forma en que se está modelando el logaritmo de la PFT: un proceso autorregresivo de orden uno, como lo sugiere la literatura del ciclo real.

En el caso particular en que el logaritmo de la PFT sea una caminata aleatoria (ρ=1), la ecuación (6) se transforma en una ecuación en diferencias:

$$dlog(Y_t) = a_0 + \alpha dlog(K_t) + \beta dlog(h_tL_t) + v_t \quad (8)$$

Dado el posible problema de endogeneidad de los logaritmos del capital y del trabajo efectivo, en una primera instancia se llevó a cabo la prueba de Hausman (1978) para la estimación

[8] Si no hubiera problemas de endogeneidad, sería mejor utilizar MCO que MGM, pues el primero da lugar a estimadores más eficientes.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

de la ecuación (5), en donde se llevan a cabo regresiones de los logaritmos del capital y del trabajo efectivo contra el logaritmo del PIB rezagado y los logaritmos de los rezagos del capital y del trabajo. En estas pruebas se descartó que el logaritmo del capital pudiera ser un instrumento válido, pero no pudo descartarse que el trabajo efectivo lo fuera.

En relación con la ecuación en diferencias (8), se hizo también una prueba de Hausman (1978), en la cual se estimaron regresiones de los logaritmos del capital y del trabajo efectivo contra los rezagos de estas mismas variables y el rezago del logaritmo del PIB. En este caso también se descartó que el cambio logarítmico del capital fuera un instrumento válido, pero no se pudo descartar que el cambio logarítmico del trabajo efectivo lo fuera. Estos resultados sugieren que es necesario utilizar variables instrumentales en ambas ecuaciones.

Como en teoría el logaritmo del trabajo efectivo es una variable endógena, decidimos utilizar rezagos de las variables en cuestión en ambas ecuaciones. En la ecuación (5) se introdujeron inicialmente como instrumentos el logaritmo de todas las variables en cuestión con un rezago y los logaritmos del capital y del trabajo efectivo con dos rezagos. Observamos que, con un rezago del logaritmo del PIB, un rezago del logaritmo del trabajo efectivo y varios rezagos del logaritmo del capital se podía mejorar la bondad de ajuste de la estimación medida por la R^2 ajustada. Al llegar a ocho rezagos del logaritmo del capital, la R^2 ajustada disminuyó. Por lo cual, se quedaron los rezagos de un período de los logaritmos del PIB rezagado y del trabajo efectivo y siete rezagos del logaritmo del capital como instrumentos.

Cabe señalar que si estos mismos instrumentos se utilizan para estimar la forma de corrección de error (6), los resultados para los estimadores de los parámetros α, β y ρ son idénticos a los que surgen estimando la forma original de la ecuación (5). También señalamos que, si se utiliza como instrumento el logaritmo del trabajo efectivo contemporáneo en lugar del rezago, los resultados obtenidos para las ecuaciones (5) y (6) son muy similares.

En el caso de la ecuación en diferencias (8), la cual supone *ex ante* que el parámetro ρ es igual a la unidad, se realizó un procedimiento similar al descrito para la ecuación (5). Aquí, los instrumentos fueron 1 rezago de los logaritmos del PIB y el empleo efectivo y 10 rezagos del logaritmo del capital.

Con los instrumentos descritos, se llevaron a cabo pruebas de ortogonalidad de estos. En ningún caso se pudo rechazar que los instrumentos utilizados fueran válidos.

Lo anterior se complementó también con las pruebas de validación de instrumentos de Sargan (1958) y del estadístico J de Hansen y Singleton (1982). En el caso de la prueba de Sargan, en la regresión entre los residuales y los instrumentos, ninguno de éstos resultó significativo. Los resultados de las estimaciones de las ecuaciones (5) y (8) se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. *Estimaciones de las funciones de producción representadas en las ecuaciones (5) y (8). Método de estimación: Método Generalizado de Momentos (MGM).*

	Ecuación (5)	Ecuación (8)
Constante a_0	0.97 (1.3)	0.0 (-0.2)
Coeficiente de autocorrelación ρ	0.91 (12.9***)	1 (se supone *ex ante*)
Coeficiente del logaritmo del capital α	0.423 (2.3**)	0.525 (9.3***)
Coeficiente del logaritmo del trabajo efectivo β	0.289 (2.1**)	0.328 (3.5***)
R^2 aj	0.998	0.464
DW	1.8	1.8
Box-Ljung X^2 (24)	14.0	15.2
Prueba de Wald para ρ-1=0	-0.09 (-1.2)	-
Prueba de Wald para α+β-1=0	-0.29 (-2.2**)	-0.145 (3.3***)
Estadístico J	3.6 p-value (0.7)	5.5 p-value (0.7)
Prueba de validación de instrumentos de Sargan X^2 (x)	4.3 x=6	3.8 x=10

Notas: Variables dependientes = logaritmo del producto interno bruto en la ecuación (5), diferencia del logaritmo del producto interno bruto en la ecuación (8). Estimación anual 1961-2019 para la ecuación (5) y 1965-2019 para la ecuación (8) (muestra desde 1954). Estadístico t en paréntesis. * Significativo con 90% de confianza. ** Significativo con 95% de confianza. *** Significativo con 99% de confianza. R^2 aj = coeficiente de determinación R^2 ajustada. Box-Ljung X^2 (24) = estadístico del correlograma de Box-Ljung con 24 períodos. El valor crítico X^2(24) con p=0.05 es 36.4. La primera prueba de Wald analiza la hipótesis de que el valor ρ-1 sea igual a cero. La segunda prueba de Wald analiza la hipótesis de que el valor α+β-1 sea igual a cero. Estadístico J = pone a prueba la ortogonalidad entre los residuales y los instrumentos de las regresiones. Prueba de validación de instrumentos de Sargan X^2(x) = lleva a cabo primero una regresión entre los residuales y los instrumentos y luego realiza la prueba X^2 correspondiente. Los valores críticos para X^2(x) con x=7 y 10 con p=0.05 son, respectivamente, 14.1 y 18.3. Instrumentos para la estimación de la ecuación (5) = $\log(Y_{t-1})$ $\log(L_{t-1})$ $\log(K_{t-x})$ con x=1 a 7. Instrumentos para la estimación de la ecuación (7): $d(\log(Y_{t-1}))$, $d(\log(L_{t-1}))$, $d(\log(K_{t-x}))$ con x=1 a 10.
Fuente: Elaboración propia

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Los resultados de la estimación de la ecuación (5) muestran que el coeficiente ρ del error rezagado es cercano a la unidad. De hecho, no se puede rechazar que sea igual a uno (ver cuadro 1, noveno renglón). Esto indica que el logaritmo de la PFT se comporta en forma cercana a una caminata aleatoria. Si el parámetro ρ fuera menor a la unidad, el hecho de que esté cercano a ese valor implicaría que los choques de productividad tienen un efecto muy prolongado. En la ecuación (8) se supone *ex ante* que el logaritmo de la PFT es una caminata aleatoria.

El que la productividad se comporte como de manera cercana a una caminata aleatoria indica que tal vez no es una variable estacionaria. Si lo fuera, no podría contribuir ni en forma positiva ni negativa al crecimiento de largo plazo del país, pues convergería a una constante. El que el logaritmo de la PFT sea una caminata aleatoria implica que puede crecer, contribuyendo positivamente al crecimiento de largo plazo, pero también puede decrecer, lo que contribuiría negativamente al crecimiento descrito.

Tanto en la estimación de la ecuación (5) como en la de la ecuación (8) se rechaza que haya rendimientos constantes del capital y del trabajo efectivo (cuadro 1, décimo renglón), por lo cual se presume que hay rendimientos decrecientes conjuntos de esos factores. Cabe señalar que diversas estimaciones de funciones de producción para México también encuentran rendimientos decrecientes conjuntos del capital y del trabajo.[9]

Aunque desafortunadamente hay pocos datos para llevar a cabo estas estimaciones, el período que abarcan es muy grande, lo que aumenta la posibilidad de que haya habido cambios estructurales a lo largo de todos estos años. Por lo anterior, se llevaron a cabo pruebas de estabilidad en las versiones estimadas por MCO. Como el valor de ρ estimado en la ecuación (5) es muy cercano a uno, las pruebas de estabilidad mencionadas se realizaron en la estimación de la ecuación (8).

Las pruebas CUSUM y CUSUMSQ de la ecuación (8) no muestran inestabilidad en los coeficientes de las regresiones estimadas por MCO.[10] La prueba de múltiples puntos de quiebre no reporta ningún año donde se pueda detectar un cambio estructural de las estimaciones. Las pruebas CUSUM y CUSUMSQ descritas se muestran en el apéndice econométrico de este trabajo.

[9] Diversas estimaciones de funciones de producción para México muestran rendimientos decrecientes conjuntos del capital y del trabajo. Es el caso de Hernández *et al.* (2005) para el sector informal, Ramírez (2004) y Romero (2012) para el período 1979-2011, Ríos y Marroquín (2012) para un panel de entidades federativas, al igual que Brock y Germán-Soto (2013). Kagin *et al.* (2016) para un panel de unidades agrícolas.

[10] Son pruebas de contraste de suma acumulada (CUSUM) y de suma acumulada al cuadrado (CUSUMSQ) con siglas originalmente en inglés que, hasta donde es de nuestro conocimiento, no tienen traducción directa al español, o ésta simplemente no se usa.

4. El comportamiento de la productividad factorial en México

Las estimaciones anteriores permiten generar la PFT de la misma manera que Solow (1957) la calculó originalmente, es decir, como un residuo.

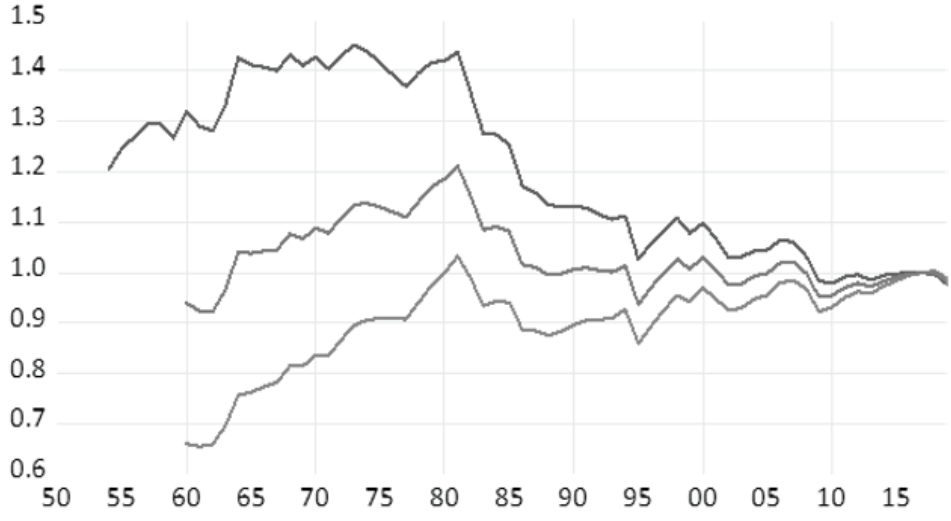
Dada la función producción (3), el cambio logarítmico de la PFT se computa como:

$$d(\log(A_t)) = d(\log(Y_t)) - \alpha d(\log(K_t)) - \beta d(\log(h_t L_t)) \quad (9)$$

Una vez computado el cambio logarítmico de la PFT, se genera el nivel de dicha productividad como índice con base 2017. Esto último con objeto de comparar tal índice con el que muestra la PWT 10.0, cuya base está determinada en el año mencionado.

La gráfica 1 muestra la comparación de la PFT publicada por la PWT 10.0 y la que surge de las ecuaciones estimadas (5) y (8).

Gráfica 1. *Comparación entre estimaciones de la productividad factorial de la PWT 10.0 y las que surgen de la estimación de las ecuaciones (5) y (6). Índices 2017=1*



Notas: Negro hasta arriba = productividad publicada por la PWT 10.0. Gris claro hasta abajo = productividad que surge de la estimación de la ecuación (5). Gris oscuro en medio = productividad que surge de la estimación de la ecuación (8).
Fuente: Elaboración propia con datos publicados por la PWT 10.0 (Feenstra *et al*., 2015).

El índice de la PFT publicado por la PWT 10.0 muestra una clara tendencia decreciente a partir de 1982. En cambio, el que surge de la estimación de la ecuación (5) presenta mayor es-

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

tabilidad, aunque también decrece entre 1982 y mediados de los años noventa. Por su parte, el índice que se genera a partir de la estimación de la ecuación en diferencias (8) está entre los dos índices antes mencionados.

La razón por la cual los índices de PFT que se generan a través de las ecuaciones (5) y (8) son más estables que el de la PWT 10.0 es que en estas dos últimas ecuaciones se rechaza que haya rendimientos constantes a escala conjuntos del capital y del trabajo efectivo y no se puede rechazar que haya rendimientos decrecientes de los mismos (cuadro 1, décimo renglón). En cambio, la PWT 10.0 impone *ex ante* rendimientos constantes de los factores mencionados.

El supuesto de rendimientos constantes a escala implica que la acumulación de factores a lo largo del tiempo genera un incremento del producto bastante mayor que el observado, lo que tiene que compensarse con una PFT decreciente. Cuando hay rendimientos decrecientes, la acumulación de factores genera un incremento menor del producto, lo que implica que el empate entre este incremento teórico y el observado da lugar a una PFT más estable. Esto es particularmente claro con los resultados de la ecuación (5), donde la suma puntual de los rendimientos del trabajo efectivo y del capital estimados es de 0.71 (cuadro 1, renglones 4, 5 y 10). En la ecuación (8) los rendimientos conjuntos puntuales estimados de los factores descritos se estiman en 0.855 (cuadro 1, mismos renglones), por eso el declive de la PFT estimada por esta ecuación es mayor que la que surge de la estimación de la ecuación (5).

En principio, entre las ecuaciones (5) y (8) se debería escoger la (5), pues es la que no restringe a que el coeficiente ρ sea igual a la unidad.

5. Los determinantes del crecimiento económico de largo plazo

La estimación de la función producción es útil para encontrar cuáles son los determinantes del crecimiento económico de largo plazo y cuál es su efecto.

Para llevar a cabo este ejercicio, se divide la función producción (2) por el número de horas trabajadas, lo cual da por resultado:

$$y_t = A_t k_t^{\alpha} L_t^{(\alpha+\beta-1)} h_t^{\beta} \quad (10)$$

Donde y es el producto por hora empleada, concepto similar al producto per cápita si las horas trabajadas aumentan a tasas cercanas al aumento de la población. A su vez, k es el capital por hora empleada.

Si se toma como base un modelo tipo Solow (1956, 1957), donde la tasa de ahorro de la economía es una constante, entonces la acumulación de capital per cápita se describe como:

$$\frac{dk_t}{dt} = sy_t - (\eta + \delta)k_t = sA_t k_t^{\alpha} L_t^{(\alpha+\beta-1)} h_t^{\beta} - (\eta + \delta)k_t \quad (11)$$

Donde s es la tasa de ahorro total de la economía, η es la tasa de crecimiento de las horas

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

trabajadas y δ es la tasa de depreciación del capital físico. El término sy es el ahorro por hora trabajada y (η+δ)k es la depreciación del capital por hora trabajada. Cuando el ahorro por hora trabajada es mayor que la depreciación del capital por hora trabajada, se acumula capital en esos mismos términos.

Dividiendo la ecuación (11) por el capital por hora trabajada, se encuentra el crecimiento del capital en estos términos:

$$g_{kt} = \frac{s}{k_t^{1-\alpha}} A_t L_t^{(\alpha+\beta-1)} h_t^{\beta} - (\eta + \delta) \quad \textbf{(12)}$$

Donde g_{kt} es el crecimiento del capital por hora trabajada en todo momento del tiempo.

Como α es menor a la unidad, hay una relación inversa entre el crecimiento del capital por hora trabajada y su nivel, lo que implica convergencia condicional. En el modelo de Solow se supone que la tasa de crecimiento del empleo (η), la tasa de ahorro total (s) y la tasa de depreciación del capital (δ) son constantes. Por otra parte, en el modelo de Lucas (1988), en una versión simplificada, el capital humano crece a una tasa constante, mientras que el esfuerzo en el trabajo u toma un valor también constante.[11]

Si todas las variables involucradas en la ecuación (12) crecen a una tasa constante, aunque no a la misma tasa, y la tasa de ahorro, la tasa de depreciación del capital y el esfuerzo en el trabajo son constantes, el crecimiento de largo plazo del capital por hora empleada es:[12]

$$g_k = \frac{g_a + \beta g_h + (\alpha+\beta-1)\eta}{(1-\alpha)} \quad \textbf{(13)}$$

Es posible demostrar que el crecimiento de equilibrio del capital por hora empleada, el cual se muestra en la ecuación (13), es también un crecimiento de equilibrio para el producto en los mismos términos, lo cual se puede observar en una versión ligeramente modificada de la ecuación (12):

$$g_{kt} = \frac{sy_t}{k_t} - (\eta + \delta) \quad \textbf{(14)}$$

[11] Lucas (1988) presenta un modelo donde el esfuerzo en el trabajo termina siendo constante, al igual que el crecimiento del capital humano. Sin embargo, el esfuerzo en el trabajo no es exógeno en su modelo, sino que depende de las condiciones económicas. El mayor esfuerzo presente en el trabajo reduce la acumulación de capital humano; por lo cual, en el modelo de Lucas, el crecimiento de dicho capital también es endógeno.

[12] Para encontrar el crecimiento g_k en (13) se toman logaritmos del primer término del lado derecho de (12) y a dichos logaritmos se les toma la tasa de cambio. Cuando el cambio logarítmico del término $A_t L_t^{(\alpha+\beta-1)} h_t^{\beta}$ es igual al cambio logarítmico del término $k_t^{1-\alpha}$, se encuentra un equilibrio estacionario para el crecimiento del capital por hora empleada, que es el que se describe en la ecuación (13).

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

En equilibrio, el cambio en g_{kt} es cero. Como la tasa de ahorro s, la tasa de crecimiento de las horas trabajadas η y la tasa de depreciación del capital δ son constantes, la razón y/k en ese equilibrio también debe ser constante, lo que implica

$$g_y = g_k = \frac{g_a + \beta g_h + (\alpha + \beta - 1)\eta}{(1-\alpha)} \quad (15)$$

Donde g_y es el crecimiento del producto por hora empleada. La ecuación (15) muestra que, en equilibrio, los tres factores que generan crecimiento del producto por hora trabajada en un modelo tipo Solow son el crecimiento de la PFT, el crecimiento del capital humano y el crecimiento de la población. Los dos primeros factores tienen un efecto positivo, mientras que el efecto del crecimiento de la población dependerá de los rendimientos conjuntos del capital y el trabajo (α+β).

Si hay rendimientos constantes a escala (α+β=1), como en los modelos de Solow (1956, 1957) y Lucas (1988), el crecimiento de la población no tiene ningún impacto en el crecimiento del producto por hora empleada en el largo plazo. Si hay rendimientos crecientes (α+β>1), como en los modelos de Arrow (1962) y Romer (1986), el crecimiento de la población tiene un efecto positivo de largo plazo sobre el crecimiento del producto por hora empleada en equilibrio. Finalmente, si hay rendimientos decrecientes (α+β<1), el efecto del crecimiento de la población sobre el crecimiento de largo plazo sería negativo, como hace mucho tiempo lo afirmó Malthus (1836).[13]

Las estimaciones de la función producción antes presentadas permiten calcular los multiplicadores de largo plazo de los crecimientos de la PFT, el capital humano y las horas trabajadas. Dichos multiplicadores son: las derivadas parciales del crecimiento del producto por hora empleada con los crecimientos de la PFT, el capital humano y las horas trabajadas en la ecuación (15); es decir los valores 1/(1-α), β/(1-α) y (α+β-1)/(1-α), respectivamente. Estos valores se muestran en el cuadro 2.

[13] Los rendimientos decrecientes conjuntos en el capital y el trabajo pueden surgir por una externalidad de deseconomías de aglomeración (Venables 2010; Brueckner, 2011). Si muchas personas deben transportarse a un mismo lugar de trabajo, es posible que eso genere cuellos de botella en el transporte que reduzca la productividad general de las personas.

Cuadro 2. *Multiplicadores de largo plazo de los crecimientos de diversas variables sobre el crecimiento del capital per cápita y del producto per cápita (%).*[14]
Valores extremos del intervalo de confianza al 95% entre paréntesis.[15]

Ecuaciones	Crecimiento de la PFT 1/(1-α)	Crecimiento del capital humano β/(1-α)	Crecimiento de las horas trabajadas (α+β-1)/(1-α)
5	1.73 (0.67, 2.8)	0.50 (0.15, 0.85)	-0.498 (-0.85, -0.15)
8	2.11 (1.2, 3.0)	0.69 (0.25, 1.13)	-0.31 (-0.75, 0.14)

Notas: El cuadro implica que, si el crecimiento de alguna de estas variables aumenta un punto porcentual, el crecimiento del producto per cápita se incrementa en el valor que señalan las cantidades expresadas en el cuadro.
Fuente: Elaboración propia con datos de la PWT 10.0 (Feenstra *et al*.,2015).

El mayor multiplicador de largo plazo sobre el crecimiento del producto por hora empleada lo tiene, en promedio, el crecimiento de la PFT. El valor puntual de este efecto (1/(1-α)) es considerablemente superior a la unidad en los dos casos.

Cabe señalar que los multiplicadores descritos son mayores conforme mayor es el rendimiento del capital en la función de producción (α). Loría (2009) y este trabajo encuentran rendimientos del capital relativamente bajos, de alrededor de 0.3 en el caso de Loría (2009) y de entre poco más de 0.4 y poco más de 0.5 en este trabajo (cuadro 1, cuarto renglón), por lo cual, para un mismo crecimiento de la PFT y del capital humano, eso reduce el crecimiento del PIB por hora empleada. Sin embargo, si hay un efecto malthusiano, como se encuentra en este trabajo, los rendimientos bajos del capital también reducen el efecto negativo que tiene el crecimiento del empleo en el crecimiento del PIB por hora empleada.

El crecimiento del capital humano tiene un efecto positivo y significativo[16] en ambas estimaciones, el cual está entre 0.5 y 0.7.

El efecto del crecimiento de las horas trabajadas es significativamente menor a cero en la ecuación (5). En la estimación de la ecuación (8) el estimador puntual es negativo, pero el valor

[14] Los multiplicadores indican cuánto aumenta el crecimiento del PIB por hora empleada cuando aumenta en un punto porcentual el crecimiento de la PFT, el capital humano o el empleo en horas. Por ejemplo, el multiplicador de la PFT que surge de los parámetros estimados de la ecuación (5) es 1.47, lo que implica que, si el crecimiento de la PFT aumenta en un punto porcentual, el crecimiento del PIB por hora empleada aumenta en 1.47 puntos porcentuales en el largo plazo.
[15] Los multiplicadores surgen de los coeficientes estimados de ecuación (5) y toman un valor único.
[16] Pues los valores extremos del intervalo de confianza a 95% son ambos positivos.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

extremo superior del intervalo al 95% de confianza es positivo, por lo que dicho efecto no es significativo en ese porcentaje.

El crecimiento del producto por hora empleada no necesariamente es igual al crecimiento del PIB per cápita, pues las horas de trabajo no siempre crecen igual que la población. Sabiendo que el producto per cápita es el producto por hora empleada multiplicado por la razón de horas trabajadas a población, el crecimiento del PIB per cápita se define como:

$$g_{yp} = g_y + \eta - \eta_1 = \frac{g_a}{(1-\alpha)} + \frac{\beta(g_h+\eta)}{(1-\alpha)} - \eta_1 \quad (16)$$

Donde y_p es el PIB per cápita, g_{yp} es el crecimiento de esa misma variable y η_1 es el crecimiento de la población.

La estimación de la ecuación (5) parece ser la que mejor describe la función producción en México. Por lo cual, con los resultados del cuadro 2 es posible hacer un ejercicio de cómo los crecimientos de la PFT, el capital humano y las horas trabajadas han contribuido a los crecimientos estimados de largo plazo del PIB por hora empleada y per cápita en México en los años recientes. Cabe señalar que estos crecimientos de largo plazo no son en general iguales a los crecimientos observados, sino aquéllos a los cuales la economía convergería si todos los parámetros se mantuvieran constantes.

El cuadro 3 muestra los efectos de largo plazo que han tenido los determinantes del crecimiento en dos períodos: el completo de 1961 a 2019 y el de los últimos 20 años analizados, de 2000 a 2019. Los efectos sobre el crecimiento del PIB por hora empleada se calculan utilizando la ecuación (15), mientras que los que inciden sobre el PIB per cápita se calculan con la ecuación (16).

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Cuadro 3. *Efectos de largo plazo de los crecimientos de la PFT, el capital humano y las horas trabajadas sobre los crecimientos del PIB por hora empleada y el PIB per cápita* [17]

	Multiplicadores	Crecimientos promedio anuales de las variables en cuestión (%)	Efectos de largo plazo a nivel anual sobre el crecimiento del PIB por hora empleada	Efectos de largo plazo a nivel anual sobre el crecimiento del PIB per cápita
1961-2019				
PFT	1.73	0.72	1.25	1.25
Capital humano	0.50	0.96	0.48	0.48
Empleo total en horas (sobre el crecimiento del PIB por hora empleada)	-0.498	3.0	-1.5	
Empleo total en horas (sobre el crecimiento del PIB per cápita)	0.50	3.0		1.5
Población (sobre el crecimiento del PIB per cápita	-1.0	2.1		-2.1
Suma			**0.23**	**1.1**
2000-2019				
PFT	1.73	0.24	0.42	0.42
Capital humano	0.50	0.73	0.365	0.365
Empleo total en horas (sobre el crecimiento del PIB por hora empleada)	-0.498	2.0	-1.0	
Empleo total en horas (sobre el crecimiento del PIB per cápita	0.50	2.0		1.0
Población (sobre el crecimiento del PIB per cápita	-1.0	1.35		-1.35
Suma			**-0.22**	**0.435**

Fuente: Elaboración propia con datos de la PWT 10.0 (Feenstra *et al.*, 2015).

[17] Los efectos de largo plazo se definen como el multiplicador del crecimiento de la variable en cuestión, por ejemplo, la PFT, multiplicado por el crecimiento promedio anual que tuvo esa variable en cierto período de tiempo. En el cuadro se muestra el multiplicador del crecimiento de la PFT de 1.73. En el período completo 1961-2019 el crecimiento de la PFT estimada en este trabajo fue de 0.72% anual. Luego entonces el efecto completo sobre el crecimiento del PIB por hora empleada y también sobre el PIB per cápita fue de 1.73x0.72, o de 1.25 puntos porcentuales en promedio anual.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Desde los años sesenta del siglo XX, el crecimiento de las horas trabajadas ha sido superior al de la población. Entre 1961 y 2019, las horas trabajadas crecieron en promedio alrededor de 3.0% por año, mientras que la población aumentó poco más de 2% en los mismos términos. Entre 2000 y 2019, estas cifras fueron cercanas a 2.0% y 1.4%, respectivamente. Estos resultados se deben, entre otros factores, al aumento de la participación laboral femenina.

Es cierto que en el muy largo plazo no es posible mantener un crecimiento del empleo superior al crecimiento de la población. Sin embargo, la historia nos muestra que, por períodos bastante prolongados, las dos tasas de crecimiento analizadas pueden diferir de manera considerable. En un futuro podría ser que la tasa de crecimiento del empleo caiga por debajo de la de la población, pues habrá muchos adultos que se retiren del trabajo en los siguientes años.

El cuadro 3 muestra que, entre 1961 y 2019, el crecimiento de largo plazo del PIB por hora empleada convergía a un valor cercano alrededor de 0.2%, mientras que el crecimiento del PIB per cápita de equilibrio mostraba un valor de poco más de 1% en términos anuales. Para los últimos veinte años analizados, estas cifras han caído considerablemente y son cercanas a -0.2% y 0.4%, respectivamente.

De acuerdo con la información que surge de la estimación de la ecuación (5), entre 1961 y 2019, los efectos de los crecimientos de la PFT y del capital humano sobre los crecimientos de las variables endógenas son positivos y considerables, siendo su contribución conjunta casi 1.8 puntos porcentuales. En el segundo período considerado, las contribuciones positivas del capital humano y de la PFT al crecimiento de equilibrio del PIB por hora empleada no fueron suficientes para evitar que éste tuviera un valor negativo. En cambio, el crecimiento del empleo fue fundamental para que el crecimiento calculado de equilibrio del PIB per cápita mostrara todavía un valor positivo.

Las ecuaciones (15) y (16) muestran que en el largo plazo el crecimiento del PIB per cápita es mayor al del PIB por hora empleada si el crecimiento del empleo es mayor al de la población. Esto sucedió en los dos períodos considerados. El crecimiento del empleo tiene un efecto negativo sobre el crecimiento del PIB por hora empleada cercano a 1.5 puntos porcentuales entre 1961 y 2019, y de 1.0 punto porcentual también negativo entre 2000 y 2019. A su vez, la tasa de crecimiento del empleo tiene un efecto positivo de alrededor de 1.5 puntos porcentuales sobre el crecimiento del PIB per cápita en el primer período considerado y de alrededor de un punto porcentual sobre esa misma variable en el segundo período analizado.

En los dos períodos considerados, el crecimiento de la población ejerce un efecto negativo sobre el crecimiento del PIB per cápita; el cual es, en valor absoluto, superior al efecto positivo que ejerce el crecimiento del empleo sobre la misma variable. Esto implica que, al menos por más de cincuenta años, los crecimientos de la PFT y del capital humano han sido fundamentales para que se encuentre un crecimiento de equilibrio promedio positivo del PIB per cápita en todo el período considerado (1961-2019).

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Estimar una función de producción es una tarea importante. Sin embargo, la estimación *per se* no nos da información sobre los efectos de largo plazo de diversas variables sobre el producto por hora empleada y el producto *per cápita*. Para ello, debemos acudir a algún modelo de crecimiento. La solución del modelo de crecimiento y los parámetros de la función de producción nos permiten estimar cuál es el efecto de largo plazo que tienen los crecimientos de variables como la PFT, el capital humano, el empleo total y la población total sobre el producto por hora empleada y el producto per cápita. Esto puede ayudar a que se diseñen políticas públicas que propicien el crecimiento de aquellas variables que mayor efecto multiplicador tienen sobre el crecimiento del producto per cápita en largo plazo.

Por ejemplo, si se encuentra, como en este caso, que el crecimiento de la PFT tiene el mayor efecto multiplicador sobre el crecimiento del PIB per cápita, habría que diseñar políticas públicas que promuevan el crecimiento de esa variable. Si se encuentra un efecto malthusiano, como también ocurre en este caso, deben diseñarse políticas para reducir el crecimiento de la población.

Creemos que la capacidad de establecer una relación entre la estimación de la función producción y el uso de sus parámetros en el modelo de crecimiento constituye una valiosa contribución de este artículo.

6. Conclusiones

Al estimar una función producción para México, este artículo encuentra que podría haber rendimientos decrecientes conjuntos del capital y del trabajo, lo que generaría una PFT que no ha decrecido en los últimos años, como lo señala la PWT 10.0 (Feenstra *et al.*, 2015) y otros autores (Levy, 2018), sino que se ha mantenido relativamente estable sobre todo en los últimos veinte años.

La existencia de rendimientos decrecientes conjuntos del capital y del trabajo puede deberse a las llamadas deseconomías de aglomeración. En lugares donde convergen muchos trabajadores pueden generarse cuellos de botella de transporte, los cuales terminan reduciendo la productividad del trabajo (Venables, 2010; Brueckner, 2011).

Los resultados de la estimación de la función producción representada por la ecuación (5) sugieren que, a lo largo de los últimos cincuenta años, el crecimiento de la PFT ha tenido un impacto positivo sobre el crecimiento del PIB total, lo que contrasta con la PFT que muestra la PWT 10.0, la cual tiene un movimiento secular hacia la baja. Por lo tanto, lo que se encuentra en ese caso es que el crecimiento de la PFT ejerce una contribución negativa al crecimiento mexicano.

La estimación de la función producción y el uso de sus parámetros en el modelo de crecimiento expuesto permiten dilucidar por qué México ha crecido poco en las últimas décadas. Uno de los resultados del trabajo es que el crecimiento del PIB per cápita del período total considerado (1961-2019) se ha generado básicamente por los crecimientos de la PFT (calculada en este trabajo) y el capital humano. El problema que se detecta es que los crecimientos de estas

dos variables han caído en los últimos veinte años de la muestra (2000-2019). Según este trabajo, el mayor multiplicador del crecimiento del PIB per cápita es el del crecimiento de la PFT, lo cual implica una caída pronunciada del crecimiento del PIB per cápita de equilibrio en relación con el período 1961-1999.

Los resultados del artículo sugieren la necesidad de llevar a cabo ajustes para que la PFT crezca más. En futuros trabajos sería conveniente analizar qué variables inciden sobre la PFT e identificar aquéllas que puedan modificarse a través de políticas públicas para que el crecimiento de equilibrio del PIB per cápita de México pueda aumentar.

Referencias

Aguilar, G. 2011. "Eficiencia industrial en las regiones de México", *Econoquantum*, 7(2): 93-113.

Arrow, K. 1962. "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, 29(3): 155-173. https://doi.org/10.2307/2295952

Banco de México. 1990. *Carpeta de Indicadores Económicos*, México.

Bodkin, L. y L. Klein. 1967. "Nonlinear estimation of aggregate production functions", *The Review of Economics and Statistics*, 49(1): 28-44. https://doi.org/10.2307/1937881

Brock, G. y V. German-Soto. 2013. "Regional industrial growth in Mexico: Do human capital and infrastructure matter?", *Journal of Policy Modeling*, 35(2): 228-242. https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2012.10.003

Brueckner, J. 2011. *Lectures in Urban Economics*, Cambridge, The MIT Press.

Christiansen, L., D. Jorgenson y D. Lau. 1973. « Transcendental logarithmic production frontier", *Review of Economics and Statistics*, 55(1): 28-45. https://doi.org/10.2307/1927992

Cobb, C. y P. Douglas. 1928. "A theory of production", *American Economic Review*, 18(1): 139-165.

Cochrane, D. y G. Orcutt. 1949. "Application of least squares regression to relationships containing autocorrelated error terms", *Journal of the American Statistical Association*, 44(245): 32-61. https://doi.org/10.1080/01621459.1949.10483290

Cogley, T. y J. Nason. 1995. "Output dynamics in real business cycle models", *American Economic Review*, 85(3): 492-511.

Elliot, G., T. Rothenberg y J. Stock. 1996. "Efficient test for an autorregresive unit root", *Econometrica*, 64(3): 813-836.

Evans, C. 1992. "Productivity shocks and the real business cycle", *Journal of Monetary Economics*, 29(2): 191-208. https://doi.org/10.1016/0304-3932(92)90012-Q

Feenstra, R., R. Inklaar y M.P. Timmer. 2015. "The next generation of the Penn World Table", *American Economic Review*, 105(10): 3150-3182. https://doi.org/10.1257/aer.20130954

Hausman, J. 1978. "Specification tests in econometrics", E*conometrica*, 46(6): 1251-1271. https://doi.org/10.2307/1913827

FMI. 2024. *World Economic Outlook Database*, en https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2024/April

Hansen, L. y K. Singleton. 1982. "Generalized instrumental variables estimation of nonlinear rational expectation models", *Econometrica,* 50(5): 1269-1286. https://doi.org/10.2307/1911873

Hernández, F., J.A. Pagan y J. Paxton. 2005. "Start-up capital, microenterprises and technical efficiency in Mexico", *Review of Development Economics*, 9(3): 434-447. https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2005.00286.x

Johansen, S. 1988. "Statistical analysis of cointegration vectors", *Journal of Economics Dynamics and Control*, 12(3): 231-254. https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3

Kagin, J., E. Taylor y A. Yúnez-Naude. 2016. "Inverse productivity and inverse efficiency", *The Journal of Development Studies*, 52(3): 396-411. https://doi.org/10.1080/00220388.2015.1041515

Kmenta, J. 1967. "Estimation of the CES production function", *International Economic Review*, 8(2): 180-189. https://doi.org/10.2307/2525600

Kydland, F. y E. Prescott. 1982. "Time to build and aggregate fluctuations", *Econometrica*, 50(6): 1345-1370. https://doi.org/10.2307/1913386

Levinsohn, J. y A. Petrin. 2003. "Estimating production functions using inputs to control for unobservables", *Review of Economic Studies*, 70(2): 317-342. https://doi.org/10.1111/1467-937X.00246

Levy, S. 2018. *Esfuerzos Mal Recompensados: La Elusiva Búsqueda de la Prosperidad en México*, Washington D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.

Lin, B. y X. Chunping. 2014. "Energy substitution effect on transport industry of China, based of translog production function", *Energy*, 67: 213-222. https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.12.045

Loría, E. 2009. "Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural", *Investigación Económica*, 48(270): 37-68.

Lucas, R. 1988. "On the mechanism of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22(1): 3-42. https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7

Malthus, T. 1836. *Principles of Political Economy,* Londres, W. Pickering.

Mundlack, Y. 1996. "Production function estimation: Reviving the primal", *Econometrica*, 64(2): 431-438. https://doi.org/10.2307/2171790

Olley, S. y A. Pakes. 1996. "The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry", *Econometrica*, 64(6): 1263-1295. https://doi.org/10.3386/w3977

Ng, S. y P. Perron. 2001. "Lag length selection and the construction of unit root test with good size and power", *Econometrica*, 69(6): 1519-1554. https://doi.org/10.1111/1468-0262.00256

Pashourtidou, N. 2003. *Omitted Variables In Cointegration Analysis*, Discussion Papers in Economics and Econometrics, núm. 304.

Pesaran, H., Y. Shin y R. Smith. 2001. "Bound testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of Applied Econometrics*, 16(3): 289-326. https://doi.org/10.1002/jae.616

Ramírez, M. 2004. "Is public infrastructure spending productive in the Mexican case: A vector error correction analysis", *The Journal of International Trade and Economic Development*, 13(2): 159-178.

Ríos, H. y J. Marroquín. 2012. "Innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico: evidencia regional para México", *Contaduría y Administración*, 58(3): 11-37. https://doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71220-8

Rodríguez, D. y F. López. 2009. "Desarrollo financiero y crecimiento económico en México", *Problemas del Desarrollo*, 40(159): 39-60.

Romer, P. 1986. "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, 94(5): 1002-1037. https://doi.org/10.1086/261420

Romero, J. 2012. "Inversión extranjera directa y crecimiento económico en México", *Investigación Económica*, 71(282): 109-147.

Sargan, D. 1958. "The estimation of economic relationships using instrumental variables", *Econometrica,* 26(3): 393-415. https://doi.org/10.2307/1907619

Solow, R. 1956. "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70(1): 65-94. https://doi.org/10.2307/1884513

Solow, R. 1957. "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economic and Statistics*, 39(3): 312-320. https://doi.org/10.2307/1926047

Summers, R. y A. Heston. 1988. "A new set of international comparisons of real product and price level estimates for 130 countries, 1950-1985", *Review of Income and Wealth*, 34(1): 1-26. https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1988.tb00558.x

Venables, A. 2010. "The new economic geography", en S.N. Durlauf y L.E. Blume (eds.), *Economic Growth*: *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Palgrave McMillan.

Verdoorn, P.J. 1949. "Fattori che regolano lo sviluppo de la produtivittá de lavoro", *L'Industria*, 1: 45-53.

Walters, A.A. 1961. "Some notes on the Cobb-Douglas production function", *Metroeconomica*, 13(3): 121-138.

Whaite, K. y F. Brian. 2010. "Export led growth: A case study for Mexico", *International Journal of Business Humanities and Technology*, 1(1): 33-44.

Wooldridge, J. 2009. "On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables", *Economic Letters*, 104(3): 112-114.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Apéndice econométrico

En este apéndice se presenta primero el cuadro A.1, el cual muestra los resultados generales de las pruebas de raíces unitarias y estacionariedad para los logaritmos del PIB, del trabajo efectivo en horas y del índice de capital físico.

Cuadro A.1. *Pruebas de raíces unitarias para las variables que intervienen en la estimación de la función producción. Series anuales de 1950 a 2019*

	ADF	DF-GLS	PP	KPSS	ERS	Ng-P
Logaritmo del PIB	***	NRRU	***	+++	NRRU	NRRU
Cambio logarítmico del PIB	***	***	***	+++	**	***
Logaritmo del capital	***	NRRU	***	+++	NRRU	NRRU
Cambio logarítmico del capital	***	**	NRRU	+++	*	**
Logaritmo del empleo efectivo	NRRU	NRRU	NRRU	+++	NRRU	NRRU
Cambio logarítmico del empleo efectivo	***	**	***	NRE	***	**

Notas: ADF = Prueba de Dickey-Fuller aumentada. DFGLS = Prueba de Dickey-Fuller con método generalizado de momentos de Eliot, Rothenberg y Stock. PP = Prueba de Phillips-Perron. KPSS = Prueba de Kwiatkowski-Phillips- Schmidt-Shin. ERS = Prueba de Eliot, Rothenberg y Stock de punto óptimo. Ng-P = Pruebas de Ng y Perron. *** Rechaza raíces unitarias con más de 99% de confianza. ** Rechaza raíces unitarias con entre 95% y 99% de confianza. * Rechaza raíces unitarias con entre 90% y 95% de confianza. +++ Rechaza estacionariedad con más de 99% de confianza. ++ Rechaza estacionariedad con entre 95% y 99% de confianza. NRRU = No puede rechazar raíces unitarias. NRE = No puede rechazar estacionariedad.
Fuente: Elaboración propia con el programa E-Views 12.0

Como se menciona en el texto, estas pruebas son ambiguas y en algunos casos contradictorias. Las pruebas ADF y PP sugieren que las series de los logaritmos del PIB y del capital son integradas de orden 0 (I(0)) o estacionarias, mientras que la serie del logaritmo del trabajo efectivo es integrada de orden 1 (I(1)). La prueba KPSS, cuya hipótesis nula es que la serie en cuestión es estacionaria, sugiere que las tres series analizadas son integradas de orden mayor a uno. Las

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

pruebas DF-GLS, ERS y Ng-P sugieren que las tres series en cuestión son integradas de orden 1 (I(1)). Estas tres últimas pruebas también sugieren que es posible hacer un análisis de cointegración de las series bajo análisis.
Cabe señalar que la prueba Ng-P tiene cuatro subpruebas y que, en todos los casos, los resultados en términos de rechazar o no raíces unitarias y la confianza con que se rechazan son iguales para todas las subpruebas en todas las series.

Si se toman en consideración los resultados de las pruebas DF-GLS, ERS y Ng-P, las tres series bajo análisis podrían estar cointegradas. El análisis de cointegración de Johansen (1988) con intervalos de entre 1 y 10 rezagos en primeras diferencias (1 a 1, 1 a 2, 1 a 3, etc.) en todos los casos genera más de un vector de cointegración estadísticamente significativo. Sin embargo, con entre 1 y 4 rezagos, ninguno de estos vectores tiene sentido económico como para constituir una función de producción, pues en ellos el logaritmo del PIB depende positivamente de uno de los logaritmos de los factores y negativamente del otro. Con intervalos de entre 1 a 5 hasta 1 a 9 rezagos, en primeras diferencias, surge en cada caso un vector de cointegración que podría hacer sentido económico como función de producción. Estos vectores se muestran en el cuadro A.2.

Cuadro A.2. *Vectores de cointegración con la prueba de Johansen entre los logaritmos del PIB, el empleo efectivo y el capital físico. Periodo 1950-2019*

Constante	Elasticidad del producto en relación con el empleo efectivo	Elasticidad del producto en relación con el índice del capital físico	Intervalos de rezago del procedimiento en primeras diferencias	Estadístico de la traza al 5% y p value. Valor crítico al 5% es 35.2
6.8 (4.2)	0.598 (0.33*)	0.55 (0.27**)	1 a 5	50.1 0.0
13.7 (1.8***)	0.065 (0.14)	0.892 (0.11***)	1 a 6	56.7 0.0
11.8 (1.6***)	0.214 (0.12*)	0.754 (0.1***)	1 a 7	61.9 0.0
11.3 (1.5***)	0.253 (0.12**)	0.734 (0.09***)	1 a 8	72.5 0.0
10.2 (1.7***)	0.338 (0.13***)	0.649 (0.11***)	1 a 9	60.2 0.0

Nota: Se despeja el logaritmo del PIB como variable dependiente. Error estándar entre paréntesis. *Significativo al 90% de confianza. ** Significativo al 95% de confianza. *** Significativo al 99% de confianza. Fuente: Elaboración propia con el programa E-Views 12.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

En general, consideramos que este tipo de estimaciones pudieran no ser demasiado confiables, pues están omitiendo el logaritmo de la PFT. En caso de que esta última variable sea no estacionaria, podría hacer que las elasticidades estimadas fueran sesgadas e inconsistentes.

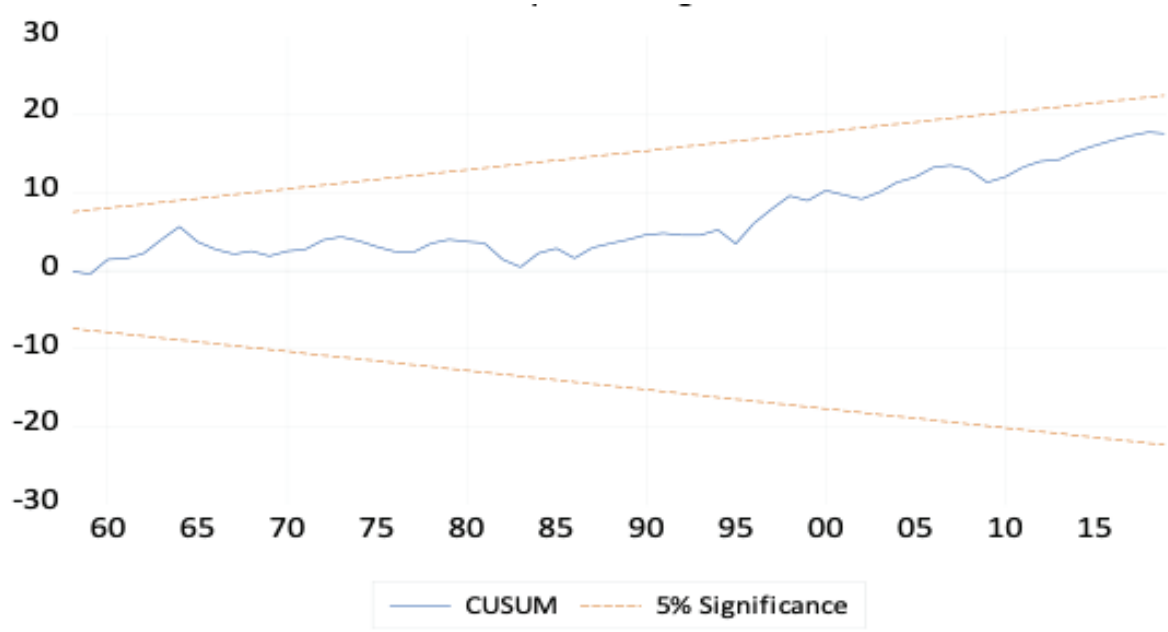
Asimismo, en este apéndice se presentan las pruebas CUSUM y CUSUMSQ para la estimación de la ecuación (8) en diferencias. Estas pruebas sólo pueden realizarse con la estimación por MCO.

La ecuación a estimar es:

$$dlog(Y_t) = a_0 + \alpha dlog(K_t) + \beta dlog(h_t L_t) + v_t \quad \text{(A.1)}$$

Las pruebas CUSUM y CUSUMSQ de la estimación por MCO de esta ecuación se presentan las gráficas A.1 y A.2:

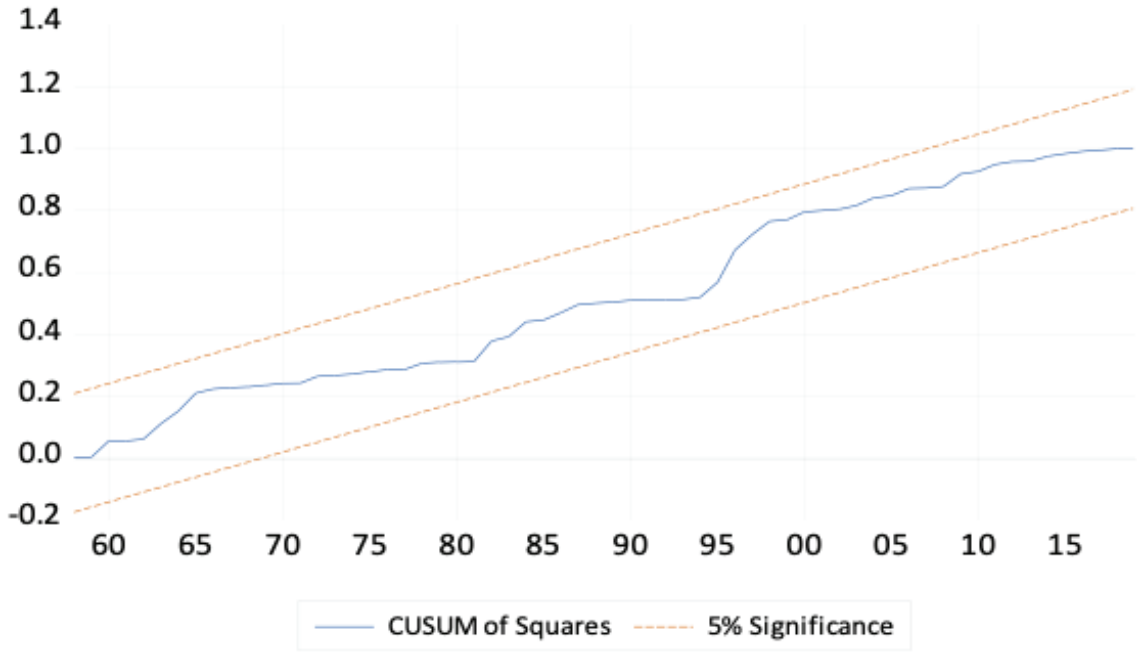
Gráfica A.1. *Prueba CUSUM para la regresión de la ecuación A.1*



Notas: Eje horizontal = tiempo. Eje vertical = Promedio de diferencias de errores muestrales. Líneas divergentes = límites de control para rechazar la hipótesis de que la media de los errores cambia. Idioma predeterminado por el programa.
Fuente: Elaboración propia con el programa E-Views 12.

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Gráfica A.2. *Prueba CUSUMSQ para la regresión de la ecuación A.2*



Notas: Eje horizontal = tiempo. Eje vertical = suma acumulada de los errores al cuadrado. Idioma predeterminado por el programa.

Fuente: Elaboración propia con el programa E-Views 12.

Estas pruebas sugieren que no hay cambios estructurales en el proceso descrito de la función producción a lo largo del tiempo.

Finalmente, en este apéndice se discute por qué consideramos que un MCE tradicional no es la mejor herramienta para estimar una función de producción.

Para esto suponemos que existe una ecuación ARDL que se cumple en todo momento. En esta ecuación, el primer rezago del logaritmo del PIB depende de los logaritmos contemporáneos del capital y del trabajo efectivo y sus rezagos y de un error aleatorio. Este mecanismo se expresa como:

$$\log(Y_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(Y_{t-1}) + \alpha_2 \log(K_t) + \alpha_3 \log(h_t L_t) + \alpha_4 \log(K_{t-1}) + \alpha_5 \log(h_{t-1} L_{t-1}) + v_t \quad \text{(A.2)}$$

La gran mayoría de las ecuaciones ARDL pueden expresarse como un MCE (Pesaran *et al.*, 2001). En este caso, al restar el logaritmo del PIB rezagado de los dos lados de la ecuación (A.2), sumar y restar los términos y del lado derecho de la misma ecuación y arreglar términos se encuentra la expresión de corrección de error (MCE):

$$dlog(Y_t) = \alpha_0 + (\alpha_1 - 1)\log(Y_{t-1}) + (\alpha_2 + \alpha_4)\log(K_{t-1}) + (\alpha_3 + \alpha_5)\log(h_{t-1} L_{t-1}) + \alpha_2 dlog(K_t) + \alpha_3 dlog(h_t L_t) + v_t \quad \text{(A.3)}$$

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

Para que este mecanismo sea estable, se requiere que el parámetro α_1 sea menor a uno.

Los efectos de corto plazo de incrementos en los logaritmos del capital y del trabajo sobre el logaritmo del producto son α_2 y α_3, respectivamente. Cuando las series de los logaritmos del PIB y sus factores de producción son I(0) o I(1), los cambios logarítmicos de dichas series convergen a una constante. Por lo anterior, los efectos de largo plazo de los logaritmos del capital y del trabajo sobre el producto son $(\alpha_2+\alpha_4)/(1-\alpha_1)$ y $(\alpha_3+\alpha_5)/(1-\alpha_1)$, respectivamente.

Lo anterior rompe con uno de los supuestos principales de una función de producción neoclásica, la cual indica que en todo momento del tiempo los efectos del capital y del trabajo sobre el producto son los mismos. La metodología que se propone en este trabajo es acorde con esos supuestos, como se vio en las ecuaciones (5) y (6) del texto principal. Por eso, a partir de la función producción teórica y del comportamiento de la PFT, el cual está avalado por la teoría del ciclo real, llega a un modelo ARDL que puede expresarse también como MCE, pero el cual está restringido para que los efectos de los logaritmos de los factores sobre el logaritmo del producto seas iguales en corto y largo plazo.

Si creyéramos que el modelo ARDL propuesto en la ecuación (A.2) es compatible con una función de producción neoclásica, como la que se presenta en este trabajo, podríamos encontrar un comportamiento endógeno para la PFT.

Para probar lo anterior, la función de producción que podría proponerse sería la siguiente:

$$\log(y_t) = \log(A_t) + \left(\frac{\alpha_2+\alpha_4}{1-\alpha_1}\right)\log(K_t) + \left(\frac{\alpha_3+\alpha_5}{1-\alpha_5}\right)\log\,(h_t L_t) \quad \text{(A.4)}$$

Donde los efectos del capital y del trabajo son los de largo plazo que se obtienen de la ecuación ARDL (A.2).

Si creemos en la función (A.4) y también en la ecuación ARDL (A.2), entonces al igualarlas se obtendría como resultado el logaritmo de la PFT (log(A)) como:

$$\log(A_t) = \alpha_0 + \alpha_1\log(Y_{t-1}) - \left(\frac{\alpha_2\alpha_1+\alpha_4}{1-\alpha_1}\right)\log(K_t) - \left(\frac{\alpha_3\alpha_1+\alpha_5}{1-\alpha_1}\right)\log(h_t L_t) + \alpha_4\log(K_{t-1}) + \alpha_5\log(L_{t-1}) + v_t \quad \text{(A.5)}$$

Si el capital y el trabajo efectivo crecieran a tasas constantes, esta ecuación se tornaría en:

$$\log(A_t) = \alpha_0 + \alpha_1\log(Y_{t-1}) - \frac{\alpha_1(\alpha_2+\alpha_4)}{(1-\alpha_1)}(\log(K_{t-1}) + \gamma_k) - \frac{\alpha_1(\alpha_2+\alpha_4)}{(1-\alpha_1)}\log(h_{t-1}L_{t-1} + \gamma_{hL}) + v_t \quad \text{(A.6)}$$

Donde γ_k y γ_{hL} son los crecimientos del capital y del trabajo efectivo, respetivamente.

Aquí la productividad dependería del producto rezagado en forma positiva. Los términos $\frac{\alpha_1(\alpha_2+\alpha_4)}{(1-\alpha_1)}$ y $\frac{\alpha_1(\alpha_2+\alpha_4)}{(1-\alpha_1)}$ deben ser positivos para que los efectos de largo plazo del capital y del trabajo sobre el producto sean también positivos, como se ve en la ecuación (A.4). Por lo cual, cuando

DOI:https://doi.org/10.33937/reveco.2025.431

los factores crecen a tasas constantes, el efecto del capital y del trabajo sobre la productividad es negativo.

Existen diversas hipótesis que respaldan que la productividad puede verse afectada en forma positiva por el tamaño de la producción, lo que depende del llamado aprender haciendo (*learning by doing*). Este argumento fue utilizado hace muchos años por Verdoorn (1949). Sin embargo, en las ecuaciones (A.5) y (A.6) la PFT depende negativamente del capital y del trabajo efectivo. En los modelos de Arrow (1962) y Romer (1986), el capital afecta positivamente a la productividad por el mismo argumento de aprender haciendo. No parece haber ningún trabajo teórico donde el capital pueda afectar a la PFT en forma negativa.

Por otra parte, el trabajo efectivo podría llegar a generar un efecto negativo sobre la PFT si hay deseconomías de aglomeración (Venables, 2010; Brueckner, 2011), pero este tipo de trabajo contiene al capital humano, el cual en la mayor parte de los trabajos de economía tiene un efecto positivo sobre la PFT (Lucas, 1988).

Una ecuación ARDL general, no restringida, donde el producto depende de los factores observables de trabajo efectivo y capital puede generar una PFT endógena que en muchos casos no parece ser compatible con ninguna teoría económica hasta hoy propuesta.