



Paradigma económico

REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL

FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

ISSN 2007-3062



AÑO 13 NÚM. 1 ENERO | JUNIO 2021



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca

Rector

M. en E. U. y R. Marco Antonio Luna Pichardo

Secretario de Docencia

Dr. en C. I. Amb. Carlos Eduardo Barrera Díaz

Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

M. en C. Jannet Valero Vilchis

Secretaria de Rectoría

Dr. en A. José Edgar Miranda Ortiz

Secretario de Difusión Cultural

Dra. en Ed. Sandra Chávez Marín

Secretaria de Extensión y Vinculación

M. en E. Javier González Martínez

Secretario de Finanzas

M. en Dis. Juan Miguel Reyes Viurquez

Secretario de Administración

Dr. en C. C. José Raymundo Marcial Romero

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

M. en L. A. María del Pilar Ampudia García

Secretaria de Cooperación Internacional

Dra. en Dis. Mónica Marina Mondragón Ixtlahuac

Secretaria de Cultura Física y Deporte

Dr. en C.S. Luis Raúl Ortiz Ramírez

Abogado General

L. en Com. Gastón Pedraza Muñoz

Director General de Comunicación Universitaria

M. en R. I. Jorge Bernáldez García

Secretario Técnico de la Rectoría

M. en A. P. Guadalupe Santamaría González

*Directora General de Centros Universitarios y
Unidades Académicas Profesionales*

Mtro. en D. F. Jorge Rogelio Zenteno Domínguez

Encargado del Despacho de la Contraloría Universitaria

FACULTAD DE ECONOMÍA

M. en A. Alejandro Alanis Chico

Director

M. en D. N. Noelly Karla Sarracino Jiménez

Subdirectora Académica

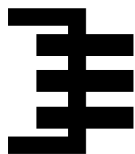
Dra. en Ed. Gabriela Margarita Pérez Vargas

Subdirectora Administrativa

Dra. en C.E.A. Rosa Azalea Canales García

Coordinadora de Investigación y Estudios Avanzados





Paradigma económico

REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL

FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Paradigma Económico revista semestral de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México, aborda temas relacionados con la economía regional y sectorial, y está abierta a diferentes enfoques y metodologías. El Comité Editorial con el apoyo de una cartera de árbitros, nacionales e internacionales, dictamina anónimamente los trabajos recibidos para evaluar su publicación. El resultado es inapelable en todos los casos. El contenido de los artículos que aparecen en cada número es responsabilidad exclusiva de los autores y no expresa necesariamente la opinión de la institución. Los trabajos que se envíen a *Paradigma Económico* para su publicación deberán ser originales e inéditos, de carácter eminentemente académico y ajustarse de manera estricta a las normas editoriales que se indican en las instrucciones para colaboradores. *Paradigma Económico* está dirigida a especialistas en la economía regional y sectorial, estudiantes de posgrado y en general a interesados en los temas comunes de la revista. El objetivo de *Paradigma Económico* es consolidarse como un espacio de difusión y discusión de resultados de investigación que aborden algún tema teórico o empírico relacionado con la economía regional y sectorial, a nivel de entidades federativas, regiones o países.

CONSEJO EDITORIAL

Alejandro Dávila Flores,
Centro de Investigaciones
Socioeconómicas, Universidad
de Coahuila, México.

Coro Chasco Yrigoyen,
Departamento de Economía
Aplicada, Universidad
Autónoma de Madrid, España.

Cuahtémoc Calderón
Villarreal, Departamento
de Estudios Económicos, El
Colegio de la Frontera Norte,
México.

Geoffrey J. D. Hewings,
Regional Economics
Applications Laboratory,
University of Illinois, Estados
Unidos.

Inmaculada Álvarez Ayuso,
Departamento de Análisis
Económico, Universidad
Autónoma de Madrid, España.

Juan Ramón Cuadrado
Roura, Facultad de Ciencias
Económicas, Empresariales
y Turismo, Universidad de
Alcalá, España.

Ludo Peeters, Universiteit
Hasselt, Bélgica.

Noé Arón Fuentes Flores,
Departamento de Estudios
Económicos, El Colegio de la
Frontera Norte, México.

Pablo Mejía Reyes, Facultad
de Economía, Universidad
Autónoma del Estado de
México, México.

Patricio Aroca, Escuela de
Negocios, Universidad Adolfo
Ibáñez, Chile.

COMITÉ EDITORIAL

Laura E. del Moral Barrera,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Luis Quintana Romero,
Facultad de Estudios
Superiores Acatlán,
Universidad Nacional
Autónoma de México, México.

Miguel Ángel Díaz Carreño,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Normand Assuad Sanen,
Facultad de Economía,
Universidad Nacional
Autónoma de México, México.

Roldán Andrés Rosales,
Cátedra Conacyt, México.

Reyna Vergara González,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Víctor Hugo Torres Preciado,
Facultad de Economía,
Universidad de Colima.

Zeus Salvador Hernández
Veleros, Universidad
Autónoma del Estado de
Hidalgo, México.

DIRECTORIO

Leobardo de Jesús Almonte
Director editorial

Alicia Valdés Hinojosa
Asistente editorial

Brenda Murillo Villanueva
Traducción

Brenda Itzel Mortera Nava
Formación

Incluida en:

Conacyt (Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).

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).

Biblat (Bibliografía latinoamericana en revistas de investigación científica y social).

Dialnet (Repositorio de acceso a la literatura científica hispana, Universidad de La Rioja).

Portada: La expresión gráfica del logotipo representa en las tres flechas horizontales a los tres sectores productivos. El gráfico que los cruza es la expresión del análisis económico, cuyo fin es observar los datos que se generen en la actividad económica de los tres sectores para proyectar un panorama de análisis y discusión.



Año 13, Núm. 1, enero-junio 2021

Contenido/Contents

Empleo manufacturero de los estados del centro de México. Análisis shift-share tradicional y con modificación de estructuras, 1998-2018 / *Manufacturing employment in the central Mexican states. Traditional shift-share analysis and with modification of structures, 1998-2018*
Liliana Rendón Rojas, Pablo Mejía Reyes, Miguel Ángel Díaz Carreño / 5

Construcción de un modelo de competencias gerenciales para la competitividad de las MYPES / *Construction of a model of managerial competencies for the competitiveness of MSEs*
Cesaire Chiatchoua / 35

Dinámica transicional de la relación producción-inversión en el sector transporte de los estados mexicanos / *Transitional Dynamics of the Production-Investment Relationship in the Transportation Sector of the Mexican States*
Vicente Germán-Soto, Gloria San Gabriel Medina / 65

El programa gubernamental Bienestar Digital y su efecto en estudiantes del nivel medio superior de la Zona Metropolitana de Mérida, México / *The government program "Digital Welfare" and its effect on high school students in the Metropolitan Area of the city of Mérida*
Rafael Ortiz-Pech, Wendy Maribel Uc-May y Rodolfo Canto-Sáenz / 91

Determinantes del gasto en e-commerce debido a la COVID-19: un análisis empírico para los micronegocios en Monterrey, México / *Determinants of e-commerce spending due to COVID-19: an empirical analysis for micro-businesses in Monterrey, Mexico*
Elías Alvarado Lagunas / 119

La colaboración de las organizaciones públicas del conocimiento con las empresas: una mirada de empresarios / *Collaboration of public knowledge organizations with firms: an entrepreneurial perspective*
Rodolfo García Galván, Ricardo Lindquist Sánchez y Marcela Morales Páez / 147

Paradigma económico REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, Año 13, No. 1, enero - junio 2021, es una publicación semestral editada, publicada y distribuida por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Facultad de Economía. Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México. Tel. (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164, paradigmaeconomico@uaemex.mx. Editor responsable: Leobardo de Jesús Almonte. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2020-022516451800-102, ISSN: 2007-3062, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y Contenido No. 14988 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Litho Kolor, S.A. de C.V. Vialidad las Torres No. 605, Colonia Santa María de las Rosas, C.P. 50140, Toluca, Estado de México, este número se terminó de imprimir el 15 de marzo de 2021 con un tiraje de 300 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción y/o utilización de los materiales haciendo mención de la fuente.

Editorial

El primer número de 2021 de Paradigma económico (volumen 13, número 1, enero-junio) se continua publicando en una dinámica de trabajo a distancia entre el equipo editorial de la revista, debido al confinamiento que nos obliga a mantener el color naranja del semáforo nacional de riesgo epidemiológico instrumentado en México. Si bien en 2020 se vivió un contexto de incertidumbre por los efectos adversos de la COVID-19 y la perspectiva para 2021 no muestra un escenario de pronta recuperación, el ánimo para continuar con los trabajos de la revista se ha mantenido vivaz.

Sin duda alguna el uso de tecnologías de la información y la comunicación han sido un elemento clave para continuar con la consolidación de Paradigma económico; a pesar del distanciamiento físico, los medios de comunicación han cobrado importancia en el rol de mejorar los tiempos de respuesta y publicación de cada número. El apoyo de los comités editorial y científico y de los árbitros, ha resultado ser constante y puntual mientras se avanza en el proceso de adaptación hacia la nueva normalidad. Mantenemos la confianza porque Paradigma económico se posiciona como un medio de difusión de los trabajos de investigación relacionados con la economía regional y sectorial de México y del mundo; sobre todo por la importancia que ha cobrado el estudio de la economía regional en el proceso de globalización y liberalización de los mercados y porque su análisis ha contribuido en la búsqueda de soluciones a los problemas y retos que enfrentan las distintas regiones al interior de cada país.

En este contexto Paradigma económico ha mantenido su esencia en el sentido de ofrecer un espacio de análisis para el análisis y la comprensión de la economía de cualquier país a partir del desempeño económico de sus regiones y de sus sectores productivos. En este proceso se ha avanzado en los procesos de indización. Recién se logró su inclusión en la Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal (Redalyc) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). El hecho de que Paradigma económico esté disponible en línea de forma gratuita en este sistema de indización de revistas científicas implica un mayor alcance de promoción y el acceso abierto a sus contenidos para lectores de todo el mundo interesados en los temas que aborda. Si bien el proceso de consolidación de la revista es un trabajo

arduo, cada paso que se da es firme y con el objetivo de ubicarla entre las revistas de México que se encuentran como de Competencia internacional, de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del Conacyt.

En este número, en el primer artículo, se analiza el empleo manufacturero en los estados del centro de México para el periodo de 1998 a 2018 y se identifica la importancia que tiene en este proceso la especialización productiva. En la segunda colaboración el autor analiza un modelo de competencias gerenciales para un conjunto de MYPES de la Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, y expone la importancia de adaptarse a los cambios tecnológicos. En el tercer artículo titulado se analiza la composición producción-inversión para el sector transporte de México y se identifica la importancia que tiene un crecimiento de la inversión para elevar el crecimiento bajo una dinámica de estabilidad a largo plazo.

En el cuarto artículo se evalúa el cumplimiento del programa público Bienestar Digital instrumentado en Yucatán, México. Y en artículo cinco, analiza los determinantes del gasto en que incurrieron microempresarios de Monterrey durante el segundo trimestre de 2020 para adaptarse al comercio electrónico durante el periodo de confinamiento del COVID-19. Finalmente, el número cierra con el análisis de las percepciones que tienen los empresarios del noroeste de México en la colaboración tecnocientífica academia-empresas.

Dejamos la invitación a leer el número y a someter sus trabajos de investigación a este espacio académico.

Leobardo de Jesús Almonte
Director editorial

Empleo manufacturero de los estados del centro de México. Análisis *shift-share* tradicional y con modificación de estructuras, 1998-2018

LILIANA RENDÓN ROJAS, PABLO MEJÍA REYES,
MIGUEL ÁNGEL DÍAZ CARREÑO*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la dinámica del empleo de los 21 subsectores de la manufactura de los estados del centro de México, a través de la técnica *shift-share* tradicional y con modificación de estructuras, complementada con el cociente de localización para medir la especialización productiva. El estudio se inscribe en el periodo 1998-2018, lo que permite contrastar la evidencia previa y posterior a la Gran Recesión, evento que generó profundos ajustes sectoriales y regionales en la actividad productiva nacional y regional. Se encuentra que la especialización productiva juega un papel importante en el resultado de estados “ganadores” y “perdedores” de empleo. Con ambas técnicas se observan consecuencias parecidas: destrucción de fuentes de empleo en la mayoría de las entidades, principalmente en la Ciudad de México, donde el subsector más afectado fue el 336. Fabricación de equipo de transporte. A lo largo de dos décadas, el estado con mejor desempeño es Guanajuato.

Palabras claves: Economía regional, *Shift-share*, Empleo manufacturero, Centro de México.

Clasificación JEL: O14, O18, R11; R19

* Profesores-investigadores del Centro de Investigación en Ciencias Económicas de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México, México.
Correo-e: lrendonr@uaemex.mx; pmejiare@uaemex.mx y madiazc@uaemex.mx, respectivamente.

ABSTRACT

Manufacturing employment in the central Mexican states. Traditional shift-share analysis and with modification of structures, 1998-2018

The aim of this paper is to analyze the employment dynamics of the 21 manufacturing subsectors of the states of Central Mexico, through the traditional *shift-share* technique and with modification of structures, complemented by the localization coefficient to measure productive specialization. The study is part of the period 1998-2018, which allows to contrast the evidence before and after the Great Recession, an event that generated deep sectoral and regional adjustments in national and regional productive activity. Productive specialization is found to play an important role in the outcome of "winners" and "losers" employment states. Both techniques lead to similar consequences: destruction of sources of employment in most states, mainly in Mexico City, where the most affected subsector was 336 Manufacturing transport equipment. Over the course of two decades, the best performing state is Guanajuato.

Keywords: regional economy, shift-share, manufacturing employment, central Mexico.

JEL classification: O14; O18; R11; R19.

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas cuatro décadas, el crecimiento económico y la generación de empleos en México no han alcanzado los niveles esperados; este periodo coincide con el tránsito de un modelo de desarrollo de economía esencialmente cerrada y dirigida por el Estado a otro de economía abierta y de mercado. En este sentido y debido a una serie de factores asociados a las limitantes del modelo de desarrollo, así como por un conjunto de choques externos adversos y errores u omisiones de política económica, la producción redujo su tasa de crecimiento promedio de 6.5%, durante el periodo 1940-1981, a 2.2%, en 1982-2010.¹

¹ Cárdenas (1996), Moreno-Brid y Ros (2010) y Mejía y Torres (2014) analizan las reformas estructurales del modelo de desarrollo. Véase también Ros (2014 y 2015) para una discusión sobre los factores que explican el menor ritmo de crecimiento de la economía mexicana durante las últimas décadas.

A partir de entonces, la liberalización del comercio y de la inversión extranjera, la desregulación de los mercados y la reprivatización de las empresas públicas, entre otras reformas, transformaron la estructura y la dinámica de la economía mexicana. En particular, el sector manufacturero ganó un lugar preponderante después de que emprendió una profunda reestructuración productiva para reorientar su producción hacia el exterior. El aumento de los flujos de capital internacional y la disponibilidad de factores productivos en la cantidad y calidad suficientes en el país hicieron posible el ajuste, por lo que este sector pronto alcanzó una fuerte integración a los flujos internacionales de capital y comercio, con lo que logró captar una importante proporción de inversión extranjera y vender volúmenes crecientes de mercancías al exterior (Fuentes, 2003; Dávila, 2004; Erquizio y Ramírez, 2017).

A pesar de que el proceso de terciarización de la economía mexicana se ha profundizado y la manufactura ha reducido su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional, para ubicarse en torno a 17.0 puntos porcentuales entre 1999 y 2018, las cualidades que suelen atribuirse a este sector—capacidad de innovación, generación de economías externas y de escala, y contratación de mano de obra calificada, entre otras— han favorecido su reestructuración y su inserción a la economía internacional, principalmente a la de Estados Unidos de América.² En efecto, durante el periodo de estudio, la manufactura ha contribuido con más de 80% a las exportaciones totales y ha captado poco menos de 50% en promedio de la inversión extranjera directa (IED) total,³ lo que ha provocado una elevada sincronización de los ciclos no sólo de la manufactura sino de las dos economías (Mejía y Campos, 2011; Mejía, 2011).

En particular, a raíz de esa significativa integración internacional, México ha enfrentado dos choques externos que han afectado profundamente su estructura productiva. El primero se relaciona con el ingreso de China a la Organización Mundial de Comercio (OMC) en 2001, que significó no sólo su eventual desplazamiento del mercado esta-

² El crecimiento de la IED y de las exportaciones han llevado a una fuerte integración de la economía nacional a la de Estados Unidos, su principal socio comercial, reflejada en la alta sincronización de los ciclos, no sólo de la manufactura, sino de las dos economías. Véanse Mejía y Campos (2011) y Mejía (2011).

³ Las cifras se obtuvieron de la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (www.inegi.org.mx).

dounidense como uno de sus principales proveedores, sino también la sustitución de producción nacional por importaciones chinas, especialmente de insumos (Iacovone *et al.*, 2013; Mendez, 2015). El segundo se refiere a la Gran Recesión, originada en EUA y transmitida al resto del mundo a través de sus vínculos financieros y comerciales, que implicó una caída acumulada en la manufactura mexicana igual a 17.5% entre julio de 2007 y mayo de 2009, la más grande durante las recesiones registradas desde 1980 (Mejía, 2020).

Históricamente, la región centro de México ha ocupado un lugar preponderante en la política y la economía nacionales. No obstante, durante las últimas décadas se ha desarrollado un proceso de desconcentración de la vida económica y social del país que ha conducido a una disminución paulatina de su peso en los indicadores económicos más importantes, incluso en fechas recientes.⁴ Por ejemplo, su participación en el empleo nacional ha disminuido con los años, ya que en 1998 aportaba al empleo manufacturero total un promedio de 40%, cifra que disminuyó a 38 y a 34%, en 2008 y 2018, respectivamente. Sin embargo, algunos autores, como Issac-Egurrola y Quintana (2012); Cañedo *et al.* (2012); Mendoza (2012); Ramírez (2012) y Rodríguez (2010), coinciden en señalar que a pesar de la relocalización de la actividad económica hacia los estados del norte y la terciarización de la economía, los estados del centro de México aún mantienen su primacía y liderazgo en términos de mercado interno.

A pesar de la evidente importancia de esta región, existen relativamente pocos estudios que analicen la dinámica del empleo de los estados del centro en su conjunto, que incluye al Estado de México, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Hidalgo, Distrito Federal, Querétaro y Guanajuato.⁵ En este contexto, el objetivo del presente documento es analizar la dinámica del empleo manufacturero de los estados del centro de México mediante la técnica *shift-share* tradicional y una versión de modificación de estructuras. Específicamente se contrastan las características del empleo manufacturero de sus 21 subsectores en los periodos 1998-2008 y 2008-2018 a partir de información censal. El periodo de estudio se inscribe en la fase de apertura comercial de la economía mexicana, al

⁴ Véanse los análisis de relocalización de la actividad productiva de Fuentes (2003) y Dávila (2004), y el estudio de su estado actual en Banco de México (2018).

⁵ Aquí se considera la regionalización que utiliza el Banco de México (2018).

tiempo que permite contrastar la evidencia previa y posterior al ingreso de China a la Organización Mundial de Comercio (2001) y a la Gran Recesión, eventos que, sin duda, generaron profundos ajustes sectoriales y regionales en la actividad productiva nacional.

El documento se divide en tres secciones adicionales. En la primera se lleva a cabo una revisión de la literatura; en la segunda se presentan la metodología *shift-share* en su versión tradicional y con modificación de estructuras, así como el cálculo de la especialización productiva; en la tercera se discuten los resultados y, por último, se establecen las conclusiones.

1. BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA

La técnica *shift-share*, aparecida a principios de la década de 1940 (Houston, 1967), tiene como objetivo principal la medición de cambios (geográficos) en algunos agregados macroeconómicos; no obstante, una de las principales aplicaciones de este enfoque se ha dedicado al análisis del crecimiento económico regional. A partir de la versión original del modelo *shift-share* se han propuesto una gran diversidad de ajustes al mismo, como versiones dinámicas y probabilísticas, hasta la incorporación de efectos espaciales.

Al respecto, Boisier (1980) y Lira y Quiroga (2009) aseveran que la técnica *shift-share* establece que el crecimiento de algún agregado económico es mayor en algunos sectores o regiones que en otros.

Teniendo en cuenta que el enfoque estático *shift-share* no considera los cambios continuos tanto a nivel estructural como sobre el tamaño del empleo total de la región en el periodo de estudio, Barff y Knight (1998) calcularon el efecto del crecimiento nacional, el efecto estructural y el efecto competitivo sobre una base anual, para posteriormente sumar los resultados en el periodo de estudio y obtener una medida más precisa de los cambios en el empleo entre los tres efectos *shift-share*. Este enfoque, denominado análisis *shift-share* dinámico, también permite identificar años inusuales, así como años de transición económica.

En esta misma variante están los siguientes artículos. Por ejemplo, Herath (2013) analizó el crecimiento del empleo y las implicaciones de política para el desarrollo económico de Virginia del Oeste. El estudio utiliza datos de empleo de 1970 a 2007; los resultados muestran que la

agricultura, minería y manufactura han perdido la relevancia que tenían en la economía de Virginia del Oeste.

Por su parte, Sirakaya *et al.* (2002) examinan el funcionamiento de la industria del turismo con datos de series de empleo para el estado de Texas y el total de EUA. Los hallazgos muestran que, en comparación con la media de este país norteamericano, el cambio en el empleo en Texas se debió principalmente a la fortaleza de la economía nacional y no a la competitividad de la región o la estructura sectorial.

Asimismo, Bonet (1999) presenta un análisis del crecimiento regional en Colombia. Éste permite identificar si la especialización productiva de ciertas regiones ha sido la causa de su avance o retroceso en el contexto nacional. Aquellas regiones que han concentrado su estructura productiva en sectores poco dinámicos o, por el contrario, las que se han concentrado en renglones dinámicos, presentarán un comportamiento muy diferente al observado en el promedio nacional. De acuerdo con los resultados de este estudio, se plantea que el uso de un modelo dinámico *shift-share* permite eliminar un problema teórico inherente en el método clásico estático.

En la segunda mitad de los años 70 se reconoció la necesidad de incorporar la interacción espacial en dicho enfoque, particularmente en el trabajo de Hewings (1976). A partir de entonces se ha desarrollado una enorme literatura en torno a la aplicación de la técnica *shift-share* con efectos espaciales. Enseguida se citan algunos de estos trabajos.

Primeramente, Hanham y Banasick (2000) examinaron el papel de la estructura espacial en los cambios del empleo manufacturero regional en Japón, en contraste con los estudios tradicionales que se centran en el papel de la estructura industrial. En general, los resultados muestran que hubo un progresivo subdesarrollo en el centro de las regiones asociado a la caída del producto y de la productividad. Las regiones periféricas del país se caracterizaron por un desarrollo vinculado al aumento de la producción y la productividad.

Por su lado, Nazara y Hewings (2004) incorporaron la estructura espacial dentro del análisis *shift-share*. De esta manera, al análisis de descomposición tradicional se agregó la interacción interregional. Por lo tanto, este trabajo desarrolló una taxonomía de la descomposición de la tasa de crecimiento regional.

A su vez, Mayor y López (2009) analizaron la influencia de efectos espaciales en la evolución del empleo regional en España a partir de dos

técnicas no paramétricas propuestas: un análisis espacial *shift-share* y un filtro espacial, con lo que se mejoró la explicación de las diferencias existentes.

Con base en la metodología anteriormente citada, el trabajo de Rendón *et al.* (2019a) analiza el empleo de los 21 subsectores de la manufacturera de los municipios de las zonas metropolitanas del Valle de México y Toluca. Estos autores concluyen que los subsectores que benefician a sus vecinos son los de baja tecnología.

Debido al gran auge que ha experimentado la aplicación del modelo *shift-share*, con efectos espaciales a la versión clásica, en la actualidad continúa utilizándose –con algunos ajustes– de forma masiva. En seguida se describen algunos casos.

Knudsen y Barff (1991) muestran que el análisis convencional *shift-share* y el estocástico generan conclusiones similares. Varias de las críticas de la técnica de los modelos estocásticos son dirigidas debido a que se permite la realización de pruebas de hipótesis y al mismo tiempo preserva la viabilidad del enfoque convencional. De esta manera, se sugiere que el análisis estocástico *shift-share* puede ser empleado sin ninguna restricción.

Posteriormente, Knudsen (2000) demuestra la relevancia de dos formas probabilísticas de modelos *shift-share*. Éstos, según este autor, dan una mayor ventaja sobre la metodología clásica de dicho enfoque, debido a que permiten realizar pruebas de hipótesis acerca de los cambios en el nivel de empleo o valor agregado por la región, o sector productivo.

Por su parte, Márquez *et al.* (2009) proponen una forma alternativa de incorporar la dimensión sectorial dentro de los componentes del crecimiento regional dado en el análisis *shift-share* tradicional. La nueva metodología detalla la forma en que la dinámica de un sector específico en una región es influenciada por el desempeño de otros sectores, éste último dividido en efectos nacionales, estructurales y diferenciales. Los resultados revelan cómo estos nuevos componentes pueden dar nuevas ideas en el análisis de procesos de crecimiento económico sectorial y regional.

A su vez, Esteban (2000) analiza el grado de desigualdad interregional en la productividad agregada por trabajador en la Unión Europea con la técnica *shift-share*. Se establece que dicha desigualdad puede ser atribuida a diferencias en la composición sectorial de las actividades

más que a brechas en la productividad, que son uniformes a través de los sectores. Se demuestra que la especialización regional tiene un papel menor y que las diferencias interregionales pueden ser principalmente explicadas sólo por brechas uniformes en productividad.

Por su lado, Fotopoulos *et al.* (2009) analizan los efectos del comercio internacional, la especialización relativa y la estructura industrial regional en el crecimiento local del empleo en Grecia durante 1995-2003. Los resultados obtenidos resaltan la importancia de las condiciones locales, las desviaciones regionales del ciclo económico y las tendencias sectoriales. A su vez, la especialización regional tiene, en promedio, un efecto positivo en el crecimiento del empleo regional; mientras que, la dirección de los efectos de las industrias (*industry-mix*) depende de la especialización en los sectores con crecimiento o en declive. Aunado a ello, las importaciones tienen efectos negativos en el empleo; el efecto positivo de las exportaciones es débil y la demanda doméstica se mantiene como un factor positivo importante.

Finalmente, Barrios (2008) lleva a cabo el cálculo de la influencia de la especialización productiva en el comportamiento de las exportaciones colombianas con la metodología *shift-share* tradicional y con modificación de estructuras durante el siglo XIX y XX, y encuentra tres periodos importantes que explican las exportaciones de Colombia dada su especialización productiva.

2. METODOLOGÍA

El *shift-share* (cambio y participación) es una técnica de análisis del crecimiento de la producción y del empleo de las regiones, propuesta por Dunn (1960), que tiene como objetivo cuantificar los cambios o sesgos geográficos en la actividad económica. En este artículo se hace uso de la técnica *shift-share* tradicional y con modificación de estructuras para estudiar la dinámica del empleo manufacturero de los ocho estados del centro de México, y se identifica su especialización productiva. La información estadística se obtuvo de los censos económicos del INEGI que registran al personal ocupado del sector para los años 1998, 2008 y 2019.

a) *Análisis shift-share tradicional*

La técnica *shift-share* se basa en la descomposición del crecimiento de una variable en dos componentes: el efecto estructural y el efecto diferencial. El primero refleja el efecto que el crecimiento de una economía tiene sobre otra, mientras que el segundo muestra el impacto de una determinada especialización sectorial sobre el crecimiento de la variable en estudio. Por lo tanto, este análisis permite identificar si la especialización productiva de ciertas regiones ha sido la causa de su avance o retroceso en el contexto nacional. Aquellas regiones que han concentrado su aparato productivo en sectores poco dinámicos o, por el contrario, las que se han concentrado en sectores dinámicos, presentarán un comportamiento muy diferente al observado en el promedio nacional (Bonet, 1999).

Basados en Lira y Quiroga (2009), así como en Torres *et al.* (2009), se distinguen sus componentes en los efectos estructural y diferencial. El primero, también denominado efecto proporcional y designado por EE_j , se define por sectores de la variable en el espacio geográfico considerado con base en la estructura interna; refleja la diferencia de dinámica entre la región y el país, derivada de una “estructura intersectorial distinta” entre ambos. Esto resulta de las diferencias de crecimiento de los diversos sectores en el ámbito nacional, combinado con el peso relativo de éstos en los ámbitos nacional y regional. Es decir, el efecto estructural indica si existe especialización del empleo en algún subsector de rápido crecimiento (resultado positivo) o no (resultado negativo). De acuerdo con Boisier (1980), la importancia relativa de los subsectores económicos en una región (su estructura económica) constituye uno de los elementos determinantes de las posibilidades de crecimiento regional en un periodo dado (Ecuación 1).

Formalmente,

$$EE_j = \sum_i V_{ij}(0) * \sum_i \left\{ rS_i * \left[\frac{V_{ij}(0)}{\sum_i V_{ij}(0)} - \frac{\sum_j V_{ij}(0)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)} \right] \right\} \quad (1)$$

Esta expresión puede ser descompuesta en:

$$EE_j = \sum_i \left\{ V_{ij}(0) * \left[\frac{\sum_j V_{ij}(t)}{\sum_j V_{ij}(0)} - \frac{\sum_i \sum_j V_{ij}(t)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)} \right] \right\} \quad (2)$$

donde i denota el i -ésimo sector (o rama de actividad) y j a la j -ésima región (o entidad geográfica en general); V se refiere a la variable de análisis y 0 y t son el año base y el año final. Además, se define el cociente de variación del sector i entre 0 y t como:

$$rS_i = \sum_j V_{ij}(t) / \sum_j V_{ij}(0)$$

y el cociente de variación del patrón de comparación entre 0 y t como:

$$rSR = \sum_i \sum_j V_{ij}(t) / \sum_i \sum_j V_{ij}(0)$$

A partir de los valores de EE_j se tienen tres posibles casos: a) $EE_j > 0$ indica que la estructura del empleo o producción regional es más favorable para el crecimiento que la estructura nacional; b) $EE_j = 0$ implica que la estructura del empleo o producción regional es igual a la estructura del empleo nacional, y c) $EE_j < 0$ sugiere que la estructura del empleo o producción regional es menos favorable para el crecimiento que la estructura nacional.

Por otro lado, el efecto diferencial (Ecuación 3) mide el grado de heterogeneidad, es decir, el ritmo diferente de crecimiento de los sectores económicos por separado en cada espacio geográfico; se representa por ED_j . Recoge la dinámica de cada sector i en la región j comparada con la dinámica del mismo sector en el patrón de comparación, se expresa:

$$ED_j = \sum_i [V_{ij}(t) - V_{ij}(0) * rS_i] \quad (3)$$

Equivalentemente:

$$ED_j = \sum_i \left\{ V_{ij}(t) - V_{ij}(0) * \left[\frac{\sum_j V_{ij}(t)}{\sum_j V_{ij}(0)} \right] \right\} \quad (4)$$

En este caso, se tienen las siguientes posibilidades: a) $ED_j > 0$ indica que la región contiene sectores con ritmo de crecimiento superiores a los nacionales; b) $ED_j = 0$ corresponde al caso en el que los ritmos de crecimiento regional son iguales a los del país, y c) $ED_j < 0$ implica que la región tiene ritmos de crecimiento inferiores a los del país.

Este efecto muestra que si una región presenta mayor competitividad en relación con el resto de las regiones en el empleo de un determinado subsector, existe, por tanto, una dinámica positiva cuando se compara con el promedio nacional (estatal) del subsector, dado que ciertas regiones presentan condiciones más favorables que otras para la expansión de algunas actividades. Las regiones con efectos diferenciales positivos son las que gozan de condiciones de accesibilidad a los mercados o a los recursos productivos en comparación con otras.

El efecto total ET_j (Ecuación 5) es la suma algebraica de ambos efectos; compara lo que ocurrió en la región en el año t con lo que habría ocurrido si la región se hubiera comportado como el patrón de comparación en el periodo de análisis. Por lo tanto, muestra una dinámica relativa al comparar el valor final (en el año t) de la variable en la región j con el valor que hipotéticamente habría tenido esta variable si la región, en términos de crecimiento, se hubiera comportado como el país o el patrón de comparación elegido. El valor “esperado o hipotético” se obtiene al aplicar el cociente de variación global (rSR) al valor inicial de la variable (en el año 0). Es decir:

$$ET_j = \sum_i V_{ij}(t) - \sum_i V_{ij}(0) * rSR \quad (5)$$

Equivalentemente:

$$ET_j = \sum_i V_{ij}(t) - \sum_i V_{ij}(0) * \left[\frac{\sum_i \sum_j V_{ij}(t)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)} \right] \quad (6)$$

$$ET_j = ED_j + EE_j \quad (7)$$

Un efecto total positivo indica un crecimiento relativo mayor de la variable regional que el crecimiento relativo de la misma variable a escala nacional, o lo que es lo mismo: una mayor dinámica regional que nacional.

Por otro lado, de acuerdo con Boisier (1980), al analizar la combinación de los efectos estructurales y diferenciales es posible clasificar a

los estados en seis tipos, que da como resultado “ganadores” o “perdedores”⁶ (Cuadro 1).

CUADRO 1
TIPOLOGÍA DE RESULTADOS DEL MÉTODO

Efecto total > 0		Efecto total < 0	
Tipo I	ED +	Tipo IV	ED -
	Tipo II A		ED -
	ED +		ED -
Tipo II A	EE +	Tipo II B	EE +
	Si $IEDI < IEEI$		Si $IEDI > IEEI$
	ED +		ED +
Tipo III A	EE -	Tipo III B	EE -
	Si $IEDI > IEEI$		Si $IEDI < IEEI$

Fuente: elaborado con datos de Boisier (1980) y Mitchell *et al.* (2005).

b) Análisis *shift-share* con modificación de estructuras

El análisis *shift-share* con modificación de estructuras surge de la necesidad de involucrar un componente dinámico en su desarrollo con el fin de conocer cuál ha sido la evolución de la variable. Stilwell (1969) formuló el *shift-share* dinámico modificado, donde el efecto estructural (*EE*) se calcula tal como se hace en el análisis tradicional, pero se introduce un nuevo efecto denominado estructural inverso (*EI*), que mide el cambio que se habría producido dados: (a) el cociente de variación de cada sector en el nivel nacional durante el periodo de estudio, y (b) la estructura de cada región al final del periodo. Representa el cambio que se habría esperado, teniendo en consideración la estructura regional al final del periodo. En términos dinámicos, se hablaría de los efectos resultantes de las diferencias en la estructura productiva entre el periodo inicial y final.

La aportación del análisis *shift-share* modificado es que la comparación entre *EI* y *EE* sirve para cuantificar la importancia del cambio estructural. A éste se le llama efecto estructural modificado (*EM*) o efecto reasignación, ya que sirve para indicar si la especialización regional ha evolucionado hacia sectores con un mayor dinamismo (caso

⁶ Lira y Quiroga (2003) y Silva (2003) denominan “potencialmente ganadora” a las regiones que han crecido por sobre la media nacional o “potencialmente perdedora” en caso contrario.

en el que el EM es positivo) o si, por el contrario, el cambio estructural se caracteriza por una especialización creciente en sectores en retroceso (caso en el cual el efecto EM es negativo). Con este nuevo efecto no sólo se puede indagar si la región posee componentes estructurales importantes, sino que también se podrá saber cuál es la tendencia en el mediano y largo plazo de su estructura productiva. En otras palabras, permite identificar si la región se está reorientando hacia sectores más o menos productivos. Con ello se podrá tener una aproximación sobre las tendencias que se podrían esperar en un mediano plazo (Lira y Quiroga, 2009).

El Efecto Estructural Inverso (EI_j) se define como:

$$EI_j = \sum_i \left\{ V_{ij}(t) * \left[\frac{\sum_i \sum_j V_{ij}(0)}{\sum_i \sum_j V_{ij}(t)} - \frac{\sum_j V_{ij}(0)}{\sum_j V_{ij}(t)} \right] \right\} \quad (8)$$

El Efecto Estructural Modificado (EM_j) es el resultado de:

$$EM_j = EI - EE \quad (9)$$

La diferencia entre el efecto estructural inverso y el efecto estructural indica el cambio neto en la estructura de la región en los dos periodos, denominado efecto estructural modificado.

Si se resta el efecto estructural modificado al efecto diferencial, se obtiene el efecto regional modificado (ERM_j) o efecto diferencial residual, que también es igual al efecto total menos el efecto estructural y el efecto estructural modificado, como se aprecia en la siguiente expresión:

$$ERM_j = ET_j - EE_j - EM_j = ET_j - EI_j \quad (10)$$

Este efecto captura tanto los comportamientos regionales y nacionales como los que resultan de los cambios en la estructura productiva al final del periodo. Por ello, es una variación observada que se atribuye a factores de la región.

Al respecto, Stilwell (1969) establece una tipología al combinar el resultado de los efectos de cada región, como se muestra en el Cuadro 2. Argumenta que esta clasificación es más útil que la del *shift and share* tradicional, porque ayuda a identificar áreas que aún no sufren de la

disminución de empleo, pero que es probable que lo hagan en el futuro. También se pueden identificar las regiones que tienen cambios netos en el pasado y cómo se podrían revertir en el futuro.

CUADRO 2
TIPOLOGÍA DE RESULTADOS CON ANÁLISIS DIFERENCIAL-ESTRUCTURAL MODIFICADO

Tipo	EEj	EEMj	ERMj	Condición
1	+	+	+	
2	-	-	-	
3	+	+	-	Si $ EEj + EEMj > ERMj $
4	+	+	-	Si $ EEj + EEMj < ERMj $
5	+	-	+	Si $ EEj + EEMj > ERMj $
6	+	-	+	Si $ EEj + EEMj < ERMj $
7	-	+	+	Si $ EEMj + ERMj > EEj $
8	-	+	+	Si $ EEMj + ERMj < EEj $
9	+	-	-	Si $ EEj > EEMj + ERMj $
10	+	-	-	Si $ EEj < EEMj + ERMj $
11	-	+	-	Si $ EEMj > EEj + ERMj $
12	-	+	-	Si $ EEMj < EEj + ERMj $
13	-	-	+	Si $ EEMj > EEj + EEMj $
14	-	-	+	Si $ EEMj < EEj + EEMj $

Fuente: elaborado con datos de Lira y Quiroga (2009) y Stilwell (1969).

Así como en la tipología del *shift-share* tradicional, para el modificado también existen tipos de regiones. Las regiones con efecto regional modificado positivo son “ganadoras”, condición más pronunciada en las regiones tipo 1. Son “perdedoras” las de efecto negativo, condición más pronunciada en las regiones tipo 2, y así sucesivamente (Lira y Quiroga, 2009).

3. RESULTADOS

En este análisis *shift-share* para los años 1998-2008 y 2008-2018 se comparó el desempeño del personal ocupado de los 21 subsectores de la industria manufacturera⁷ de los ocho estados del centro de México con el desempeño que habrían tenido si se hubieran comportado como el total en ese mismo periodo.⁸

a) *Shift-share tradicional*

Dado que esta técnica parte de que el crecimiento es mayor en algunos sectores y regiones, se observa que existen grandes diferencias en los componentes del *shift-share* para los estados de México. En el Cuadro 3 se presentan los resultados de los efectos, clasificados conforme al Cuadro 1, lo que permite obtener los tipos de regiones para los dos periodos de estudio.

Cabe mencionar que también se obtuvo el cociente de localización de cada uno de los estados estudiados para determinar los subsectores en los que se especializan en los diferentes años. Al respecto, algunos autores, como Mendoza (2003) y Fuentes (2003), sugieren que la especialización industrial promueve el crecimiento a través de la generación de economías de escala internas y externas, en tanto que Ocegueda *et al.* (2009) muestran que hay una relación positiva entre el crecimiento y la especialización cuando ésta se orienta a sectores clave. En el Cuadro 1 del anexo se presenta este cociente para los periodos 1998-2008 y 2008-2018. Como es bien sabido, si el cociente es mayor a uno, la acti-

⁷ 313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles; 314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir; 315 Fabricación de prendas de vestir; 316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos; 321 Industria de la madera; 322 Industria del papel; 323 Impresión e industrias conexas; 324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón; 325 Industria química; 326 Industria del plástico y del hule; 327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos; 331 Industrias metálicas básicas; 332 Fabricación de productos metálicos; 333 Fabricación de maquinaria y equipo; 334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; 335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; 336 Fabricación de equipo de transporte; 337 Fabricación de muebles, colchones y persianas, y 339 Otras industrias manufactureras.

⁸ En este trabajo se considera al “sector” como el subsector manufacturero; la “región” se refiere al estado y el “nacional” a la región centro en su conjunto.

vidad analizada tiene mayor relevancia en el orden regional, por lo que el estado se especializa en ese subsector.⁹

CUADRO 3
ANÁLISIS *SHIFT-SHARE* (ETJ, EDJ Y EEJ)
PERSONAL OCUPADO DE LOS ESTADOS DEL CENTRO DE MÉXICO.
1998-2008 Y 2008-2018

		Efecto Diferencial	
		+	-
Efecto Estructural	+	Tipo I Guanajuato } Estado de México } 1998-2008 Morelos } Guanajuato } Querétaro } 2008-2018	Tipo II-A CDMX } Tlaxcala } 1998-2008 2008-2018 { Puebla Estado de México Tipo II-B
	-	Tipo III-A Hidalgo } Puebla } 1998-2008 Querétaro } Tlaxcala 2008-2018 Hidalgo 2008-2018 Tipo III-B	Tipo IV CDMX } Morelos } 2008-2018

Fuente: elaborado con datos del INEGI (1999, 2009 y 2020).

De acuerdo con los efectos identificados, se observa que el efecto estructural es negativo en los estados de Hidalgo, Puebla, Querétaro (1998-2008), Tlaxcala, Hidalgo, Ciudad de México y Morelos (2008-2018), lo que revela una menor tasa de crecimiento del empleo que la región centro en su conjunto. Esta situación se explica por el menor dinamismo de sus principales sectores en los que se especializa, de

⁹ En este trabajo se calculó la especialización interregional, según la cual una región está especializada en los sectores en los que se tiene un tamaño relativo mayor que en el estado o país. Q_{ij} representa el cociente de localización. $Q_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_i v_{ij}} : \frac{\sum_j v_{ij}}{\sum_i \sum_j v_{ij}}$ donde V_{ij} es el valor de V (variable de estudio) correspondiente al sector "i" de la región "j"; $\sum_i V_{ij}$ denota el valor de V correspondiente al total regional; $\sum_j V_{ij}$ es el valor de V correspondiente al total sectorial, y $\sum_i \sum_j V_{ij}$ corresponde al valor de V a nivel nacional (Boisier, 1980; Blair, 1995).

acuerdo con el valor del cociente de localización (madera, industria alimentaria, bebidas y tabaco, insumos y productos textiles, prendas de vestir) y por presentar una estructura productiva con escasa presencia de sectores dinámicos en el nivel regional.

A su vez, el resultado es positivo en Guanajuato, Estado de México, Morelos, Ciudad de México y Tlaxcala (1998-2008), así como Querétaro, Guanajuato, Estado de México y Puebla (2008-2018), lo que refleja una especialización estatal en sectores de rápido crecimiento (química, maquinaria y equipo, plástico y hule, productos metálicos, equipo de transporte y aparatos eléctricos) a principios de cada periodo.

Respecto al efecto diferencial, cada uno de los subsectores de un estado se comporta de forma diferente en otros estados. En el periodo 1998-2008 existía un bajo dinamismo en los 21 subsectores de la manufactura en la Ciudad de México y Tlaxcala, mientras que para el periodo 2008-2018 ocurría algo similar en la Ciudad de México, Morelos, Estado de México y Puebla. Este comportamiento contrarrestó el de los sectores más dinámicos, de tal forma que en el agregado, el efecto diferencial fue negativo; es decir, estos dos últimos estados son poco competitivos.

Entre los estados que presentan mayor competitividad en relación con el resto está Guanajuato, que en ambos periodos tuvo alto dinamismo en los subsectores de curtido, acabado y fabricación de productos de cuero y piel, y en el de productos derivados del petróleo y del carbón. Este estado goza de condiciones de accesibilidad a los mercados o a los recursos productivos en comparación con otros estados.

Por su parte, para el efecto total, en el periodo 1998-2008 la Ciudad de México y Tlaxcala presentaron un efecto negativo, lo que implica que estos estados perdieron puestos de trabajo en comparación con el total regional. En ese sentido, podrían ser catalogados como “perdedores”. En particular, en la Ciudad de México se perdieron 107,341 empleos y 90 en Tlaxcala; esto se debe al reordenamiento territorial a raíz de los cambios sufridos en la industria manufacturera, en donde los estados fronterizos del norte presentan múltiples ventajas (costos competitivos de transporte de insumos, bienes y servicios para la exportación o la importación) bajo el nuevo modelo de producción flexible y el contexto de una economía abierta al mercado mundial. Con ello, la participación de regiones tradicionalmente importantes por su actividad manufacturera, como la región centro del país, vieron disminuida signi-

ficativamente su preponderancia a nivel nacional (Vieyra, 2000; Dávila, 2004; Maldonado, 2009).

Por su lado, para 2008-2018 la pérdida de empleos fue de 169,072 en la Ciudad de México; 695 en Hidalgo; 55,138 en el Estado de México; 2,875 en Morelos y 3,175 en Puebla. Estas pérdidas se deben, entre otros factores, al comportamiento de cada uno de los subsectores en cada estado y sus encadenamientos productivos con la industria de Estados Unidos, dada su alta integración con este país. En este sentido, la Pos Gran Recesión que se vivió durante estos años culminó en la destrucción de fuentes de empleo.

En cambio, los estados “ganadores” para el periodo 1998-2008 fueron Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Querétaro, los cuales presentaron un efecto total positivo. Esto indica que hubo un crecimiento en el empleo estatal, mayor que el crecimiento regional. Para el segundo periodo, los estados “ganadores” fueron Tlaxcala, con 3,913 nuevos empleos, Guanajuato con 152,241 y Querétaro con 74,804. Específicamente, en Querétaro y Guanajuato puede ser resultado de la implementación de medidas de política industrial que han permitido la innovación tecnológica, el mejoramiento de la infraestructura física, la capacitación profesional, el desarrollo territorial (renovación y ordenamiento), el apoyo a las pequeñas y medianas empresas, así como la condonación y/o reducción de contribuciones estatales, con exitosos resultados, apesar de la pérdida de empleos en la mayor parte de los estados analizados por los efectos posteriores a la Gran Recesión.

Asimismo, en 2008-2018 en la región tipo I (ganadora) se encuentran Guanajuato y Querétaro, los cuales están creciendo en el volumen de empleo por estar especializados en sectores dinámicos y de rápido crecimiento. El gran “ganador” fue Guanajuato, ya que permaneció en este tipo de región por 20 años, durante los que mantuvo su especialización, pero con fuerte liderazgo en el mercado interno en los subsectores del curtido, acabado y fabricación de productos de cuero y piel, y en productos derivados del petróleo y del carbón, además de que en los últimos años se empezó a especializar en la producción de aparatos eléctricos. Respecto a Querétaro, su especialización se ha dado a lo largo de dos lustros, en orden de importancia en:¹⁰ fabricación de acce-

¹⁰ La especialización de los subsectores se menciona en orden de importancia, dados sus valores del índice.

sorios, aparatos eléctricos, maquinaria y equipo, equipo de transporte, madera, bebidas y tabaco, y papel. Estos estados son exportadores de los productos en los cuales se especializa. Salieron de este grupo el Estado de México y Morelos. El primero perdió su especialización en equipo de transporte, en la producción de minerales no metálicos y la industria química; mientras que el segundo estado la perdió en equipo de transporte, maquinaria y equipo, y productos de minerales no metálicos; es decir, en subsectores que generan grandes volúmenes de empleo.

Se aprecia que para 2008-2018 el Estado de México y Puebla se ubicaban en la región II-B (perdedora), lo que indica que existe la posibilidad de superar el rezago estatal por la vía de un aumento de la demanda nacional. El primero, a pesar de perder su especialización en algunos subsectores, la ha mantenido en el subsector de las metálicas básicas; plástico y hule; papel, productos metálicos; maquinaria y equipo; fabricación de colchones; insumos textiles; productos textiles; alimentos, y otras industrias; mientras que el segundo lo ha hecho en prendas de vestir, insumos textiles, productos de minerales no metálicos, productos textiles, equipo de transporte y madera. Por su parte, Puebla perdió importancia en las industrias metálicas básicas y en la fabricación de colchones y persianas.

Aunado a ello, Tlaxcala se clasificó en el último periodo como región III-A (ganadora); no obstante, a pesar de que creció más que el promedio, requiere una reconversión por su especialización en sectores poco dinámicos, ya que se especializa en insumos, acabados y productos textiles, prendas de vestir, productos no metálicos. Mientras que Hidalgo, Puebla y Querétaro salieron de este grupo. Al respecto, cabe mencionar que Querétaro mejoró su posición y Puebla e Hidalgo siguieron como “perdedores”.

Respecto a Hidalgo, en el último periodo se ubica en la región III-B (perdedora) al especializarse en sectores poco dinámicos y de bajo crecimiento; en productos derivados de petróleo y carbón, prendas de vestir, insumos textiles, productos de minerales no metálicos y madera. En este caso la implicación es que es necesaria una reconversión productiva.

Por último, en la región tipo IV (perdedora) se ubican la Ciudad de México y Morelos. La primera tiene una especialización más diversificada; se observa que su especialización de empleo para ambos periodos fue en el subsector de impresión e industrias conexas, indus-

tria química, de las bebidas y el tabaco, derivados del petróleo; fabricación de muebles, papel, plástico y hule; productos metálicos y otras industrias; sólo perdió su especialización en la industria alimentaria por los efectos de la Gran Recesión. Por su parte, la especialización de empleo para el estado de Morelos fue en los subsectores de la industria alimentaria, madera, bebidas y tabaco, y química. Esta entidad sí perdió su participación de empleo en subsectores importantes, ya mencionados; además, los subsectores en los que se especializa presentaban factores industriales en desventaja, por lo que es necesario el desarrollo de industrias en crecimiento e infraestructura productiva y social más activas para sacarlos del atraso, como canalizar recursos hacia los subsectores manufactureros más dinámicos, promover la exportación de sus productos y apoyar la investigación científica y tecnológica, entre otras medidas (Rendón *et al.*, 2019b).

b) Análisis shift-share con modificación de estructuras

La diferencia entre el efecto inverso y el efecto estructural refleja la importancia del cambio estructural, denominado efecto estructural modificado, como se estableció en la sección metodológica. En el Cuadro 4 se puede observar un efecto positivo en Hidalgo, Morelos, Puebla y Querétaro para el primer periodo de estudio, lo que revela que la estructura regional estaba evolucionando en el periodo final hacia sectores productivos con un mayor dinamismo que a nivel regional. Estos estados, a excepción de Hidalgo, tenían una especialización particular, pero comparten una especialización en equipo de transporte. Por su parte, los estados con efecto regional modificado positivo fueron Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, los cuales pueden clasificarse como “ganadores”.

CUADRO 4
TIPOLOGÍA Y RESULTADOS CON EL ANÁLISIS DIFERENCIAL ESTRUCTURAL MODIFICADO
PERSONAL OCUPADO MANUFACTURERO. 1998-2018

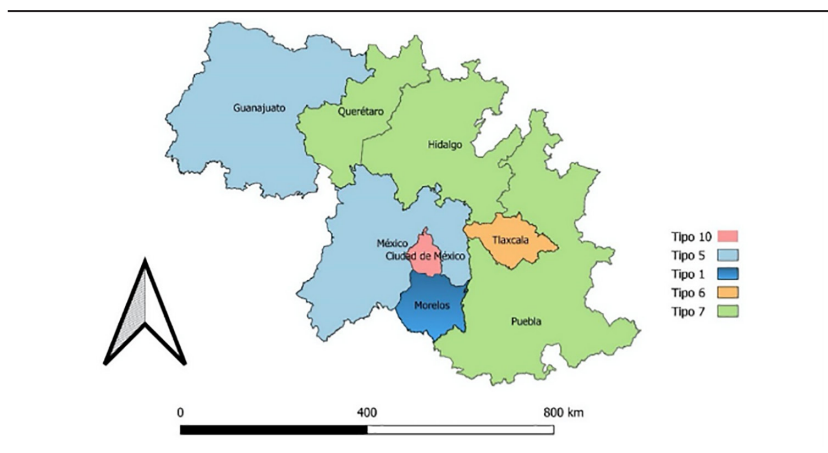
Sector/ Región	Ciudad de México	1998-2008						
		Guanajuato	Hidalgo	Estado de México	Morelos	Puebla	Querétaro	Tlaxcala
EEJ	2,176	3,981	-5,522	9,176	1,727	-6,314	-7,422	494
EEMj	-4,902	-1,082	78	-3,945	2,989	2,436	6,822	-692
ERMj	-104,616	28,566	16,538	20,806	5,161	7,623	25,815	108
Tipo	10	5	7	5	1	7	7	6
Sector/ Región	Ciudad de México	2008-2018						
		Guanajuato	Hidalgo	Estado de México	Morelos	Puebla	Querétaro	Tlaxcala
EEJ	-30,879	1,790	-7,749	11,033	-341	10,235	20,658	-4,747
EEMj	6,829	27,133	833	-21,581	-504	-13,809	-1,133	3,937
ERMj	-145,023	123,318	6,221	-44,590	-2,033	399	55,280	4,724
Tipo	12	1	8	10	2	6	5	7

Fuente: elaborado con datos del INEGI (1999, 2009 y 2020).

En contraparte, el signo negativo del efecto regional modificado en la Ciudad de México indica que se caracteriza por una especialización creciente en sectores en retroceso, perteneciente a una región “perdedora”. Asimismo, se observa que el efecto regional modificado también es negativo en este caso, lo que implica que la Ciudad de México tuvo un menor crecimiento de personal ocupado que la media regional debido a factores internos. Más aún, la combinación de un efecto regional modificado y un efecto estructural modificado negativos implica que revertir esta tendencia puede ser complicado.

En suma, en este primer periodo sólo la Ciudad de México se considera “perdedora”. Los demás estados se consideran “ganadores” y el orden de importancia de acuerdo con su tipología se aprecia en el Mapa 1.

MAPA 1
TIPOLOGÍA DE RESULTADOS DEL MÉTODO DIFERENCIAL-ESTRUCTURAL MODIFICADO
REGIÓN CENTRO DE MÉXICO
PERSONAL OCUPADO. 1998-2008

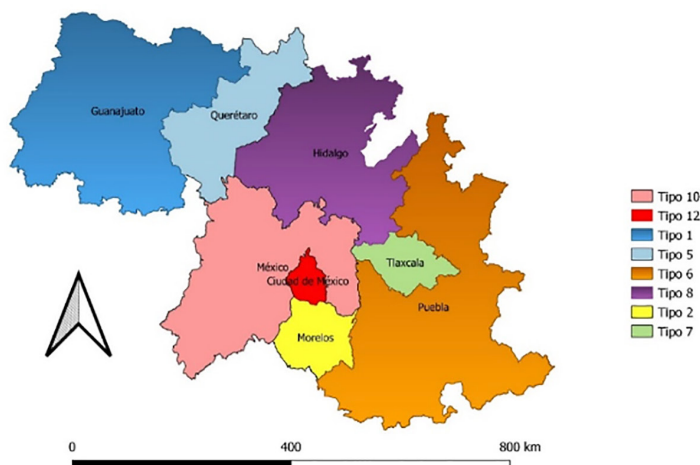


Fuente: elaboración propia.

Sin duda, el periodo Pos Gran Recesión tuvo efectos muy desfavorables en la mayoría de los estados de la región centro, como se observa en el Cuadro 4 y el Mapa 2. Los resultados son similares a la tipología del *shift-share* tradicional.

Por su parte, para el segundo periodo de estudio, dados los resultados del ERM, el gran ganador es Guanajuato, ubicado en la región tipo 1, lo que indica un crecimiento en el empleo, que continuará en el futuro. Es un estado con una dinámica manufacturera creciente, especialmente en el subsector de equipo de transporte y en el curtido, acabado de cuero y piel. Aquí se ha desarrollado una red de relaciones formales e informales entre empresas, intercambio de información en tecnología, mercado, maquinaria e insumos, que también ha dado lugar a una gran movilidad de trabajadores de una empresa a otra (Brown y Domínguez, 2013). A su vez, Querétaro y Tlaxcala mejoraron su posición en el volumen de empleo respecto al periodo anterior. En el primero, con efectos positivos en 13 de los 21 subsectores de la manufactura, sobresale la creación de empleos en el subsector del plástico y hule, y en el de equipo de transporte. Por su parte, el segundo tiene efectos positivos en 15 subsectores, principalmente en el de prendas de vestir.

MAPA 2
TIPOLOGÍA DE RESULTADOS DEL MÉTODO DIFERENCIAL-ESTRUCTURAL MODIFICADO
REGIÓN CENTRO DE MÉXICO
PERSONAL OCUPADO. 2008-2018



Fuente: elaboración propia.

Los estados con efectos adversos en este periodo fueron Morelos y Estado de México, los cuales han tenido una participación decreciente en el empleo regional. Ambos han perdido empleos en el subsector de equipo de transporte.¹¹ No obstante, la situación se puede revertir en el futuro debido al cambio favorable en la mezcla industrial que han alcanzado. Por su parte, los estados que empeoraron respecto al periodo anterior fueron Hidalgo y Puebla, lo que indica que aún no sufren de la disminución de empleo en el total de los subsectores. Un análisis más detallado sugiere que el subsector más afectado ha sido el de equipo de transporte, sobre todo en Puebla. Es probable que este efecto alcance a

¹¹ Como resultado de la crisis de las tres grandes empresas automotrices de EUA y de la transmisión de la recesión de ese país a la economía mexicana, derivado del alto grado de sincronización del ciclo económico entre ambas economías, la producción de automóviles de la economía mexicana se ha visto negativamente impactada tanto en su mercado externo (en EUA) como en su mercado interno. No obstante, en el crecimiento experimentado por las exportaciones de automóviles en México en la década de los noventa se destaca que a partir del segundo trimestre de 2007, las importaciones de automóviles de México y Canadá iniciaron una tendencia decreciente que continuó a lo largo de 2008 y se ha profundizado en 2009 (Mendoza-Cota, 2011).

los demás subsectores en el futuro dada la naturaleza de sus encadenamientos productivos.

Finalmente, la Ciudad de México se ubica en una región tipo 12, en peor situación que el periodo anterior, dada la disminución de sus puestos de trabajo. Pero antes de extraer conclusiones engañosas, se debe destacar que durante las últimas décadas se ha consolidado como “polo dominante de servicios”, especialmente de los llamados servicios superiores, como las finanzas y publicidad, pero también de una gran diversidad de servicios más técnicos. De esta manera, la capital del país se ha mantenido como un punto de expulsión industrial hacia las aglomeraciones vecinas, como Puebla y Toluca, entre otras ciudades (Angoa *et al.*, 2009).

CONCLUSIONES

En este trabajo se parte de que el crecimiento económico es mayor en algunos sectores productivos y en algunas regiones, lo que se confirma con la aplicación de la técnica *shift-share* tradicional y con modificación de estructuras al análisis de los subsectores de la manufactura de los estados del centro de México (Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Ciudad de México, Morelos, Tlaxcala y Puebla) durante los periodos 1998-2008 y 2008-2018.

Como se argumentó a lo largo del estudio, la especialización juega un papel importante en el resultado de estados “ganadores” y “perdedores” de empleo. Con ambas técnicas se observan consecuencias parecidas: destrucción de fuentes de empleo en el marco de una economía abierta y de mercado como consecuencia de la relocalización de las actividades productivas manufactureras hacia los estados del norte de México, por tener una mejor ubicación respecto al mercado estadounidense y formas de organización más flexibles, entre otras ventajas, así como por los efectos nocivos de la Gran Recesión, dada la alta integración con la economía de Estados Unidos de América.

Los resultados muestran que durante estos 20 años de estudio el subsector más afectado ha sido el de equipo de transporte, el cual había sido el más representativo en términos de generación de valor agregado y empleo, por no hablar de las exportaciones. De los ocho estados analizados, seis perdieron puestos de empleos y sólo Guanajuato y Tlaxcala se vieron favorecidos. Ambos se han especializado en subsectores diná-

micos, que han adoptado estrategias para conformar plantas productivas relativamente integradas, con exportación de cantidades significativas de su producción y volúmenes importantes de inversión foránea. En particular, Guanajuato es considerado el gran “ganador” durante este periodo, debido a que ha sido capaz de consolidar las fortalezas competitivas de sus empresas de calzado, lo que le ha permitido profundizar en su especialización productiva basada en la formación de una cultura industrial original. En este caso se observan ventajas locales que favorecen la producción y la generación de empleo.

En general, el análisis *shift-share* con modificación de estructuras sugiere que Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Querétaro y Tlaxcala se orientan a sectores más productivos en el segundo periodo de estudio.

Por su parte, la Gran Recesión parece haber afectado más a la Ciudad de México, la cual puede considerarse como la gran “perdedora” como resultado de su especialización en subsectores poco competitivos y dinámicos, con un volumen de empleo que ha crecido menos que el promedio regional. No obstante, debe tenerse en cuenta que durante las últimas décadas se ha ido desconcentrando deliberadamente su actividad industrial hacia los estados vecinos, lo que le ha permitido consolidarse, simultáneamente, como el polo dominante de servicios del alto valor agregado, no sólo de la región centro, sino del país.

En síntesis, el análisis presentado destaca la importancia que mantiene la región centro de México en el concierto nacional e identifica los subsectores manufactureros que explican el éxito de los estados “ganadores” y el retraso de los “perdedores” en la generación de empleo. En ese sentido, sienta las bases para el desarrollo de estudios posteriores que busquen tanto especificar a detalle las actividades que puedan impulsar la manufactura en los diferentes estados como diseñar estrategias de política pública para potenciar su desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- Angoa, I., S. Pérez y M. Polése (2009), “Los tres Méxicos: análisis de la distribución espacial del empleo en la industria y los servicios superiores, por tamaño urbano y por región”, *Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 104 (35), pp. 121-144.
- Banco de México (2018), *Reporte sobre las Economías Regionales, Julio-Septiembre*, Banxico. <www.banxico.org.mx> [13 de diciembre de 2019].

- Barff, R. y P. Knight (1998), "Dynamic Shift-share analysis", *Growth and Change*, 19 (2), pp. 1-10.
- Barrios, F. (2008), "La influencia de la especialización productiva y regional en el comportamiento de las exportaciones colombianas del siglo XIX: un análisis con la metodología Shift Share", *Panorama Económico*, 16 (8), pp. 91-117.
- Blair, J. (1995), *Local Economic Development*, Thousand Oaks, Sage Publications, EE.UU.
- Boisier, S. (1980), "Técnicas de análisis regional con información limitada", *Cuadernos del ILPES*, 27, CEPAL-ILPES, Santiago de Chile.
- Bonet, J. (1999), "El crecimiento regional en Colombia 1980-1996: una aproximación con el método shift and share", *Documento de trabajo* 10, Centro de Estudios Económicos Regionales, Banco de la República, Cartagena de Indias, Colombia, <www.banrep.gov.co/docum/economreg4.htm>.
- Brown, F. y L. Domínguez (2013), "¿Tiene la industria aeronáutica mexicana las condiciones para integrarse a la cadena de valor internacional de alto valor agregado?", en Casalet M. (2013), *La industria aeroespacial: Complejidad productiva e institucional*, pp. 135-162. México: Flasco México.
- Cañedo, Y., J. Lapa, N. Linares e I. Rodríguez (2012), "Breve revisión de las políticas regionales de fomento industrial en la Zona Metropolitana del Valle de México", en Issac-Egurrola, J. y Quintana, L. (coords.), *La Industria en la Zona Metropolitana del Valle de México*, vol. 2, Plaza y Valdés Editores, México, pp. 139-154.
- Cárdenas, E. (1996), *La política económica en México, 1950-1994*, México, FCE.
- Chavarría, J., L. Domínguez y F. Brown (2019), "La política gubernamental en la industria aeronáutica: un análisis comparativo de México, Brasil y España", *Perfiles Latinoamericanos*, 28(55), pp. 253-275.
- Dávila, A. (2004), "México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998", *Economía Mexicana. Nueva Época*, XIII (2), pp. 209-254.
- Díaz, M., P. Mejía, A. Erquizio y R. Ramírez (2015), "Recesión en los estados de México en 2008-2009: magnitud y causas", *Revista Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México*, 60 (S2), pp. 147-168.
- Dunn, E. (1960), "A statistical and analytical technique for regional analysis", *Paper and Proceedings of the Regional Science Association*, 6 (1), pp. 97-109.
- Erquizio, A. y R. Ramírez (2017), "Crecimiento económico en México y manufactura global", *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo*, 40, pp. 3-30.
- Esteban, J. (2000), "Regional convergence in Europe and the industry mix: a shift-share analysis", *Regional Science and Urban Economics*, 30 (3), pp. 353-364.

- Fuentes, A. (2003), "Apertura comercial y divergencia económica regional en México", *Comercio Exterior*, 53(10), pp. 970-978.
- Fotopoulos, G., D. Kallioras y G. Petrakos (2009), "Spatial variations of Greek manufacturing employment growth: the effects of specialization and international trade", 89 (1), pp. 109-133.
- Hanham R. y S. Banasick (2000), "Shift-Share Analysis and Changes in Japanese Manufacturing Employment", *Growth and Change*, 31 (1), pp. 108-123.
- Herath, J., P. Schaeffer y T. Gebremedhin (2013), "Employment change in LDs of west Virginia: a dynamic spatial shift-share analysis", *American Journal of Rural Development*, 1 (5), Science and Education publishing, pp. 99-105.
- Hewings G. (1976), "On the accuracy of alternative models for stepping-down multi-county employment projections to counties", *Economic Geography*, 52, pp. 206-217.
- Houston, D. (1967), "The Shift and Share Analysis of Regional Growth: A Critique", *Southern Economic Journal*, 33 (4), pp. 577-581.
- Iacovone, L., F. Rauch y L. A. Winters (2013), "Trade as an engine of creative destruction: Mexican experience with Chinese competition", *Journal of International Economics*, 89, pp. 379-392.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020), *Censos Económicos*. <www.inegi.org.mx> [17 de julio de 2020].
- Issac-Egurrola, J. y L. Quintana (2012), "La Zona Industrial de desarrollo del Valle de México", en Issac-Egurrola, J. y Quintana, L. (coords.), *La Industria en la Zona Metropolitana del Valle de México*, serie Análisis Regional, 2, Plaza y Valdés Editores, pp.15 -23 y 215-325.
- Klaassen, H. y H. Paelinck (1972), "Asymmetry in Shift-and Share Analysis, *Regional and Urban Economics*, 3 (2), pp. 256-261.
- Knudsen, D. (2000), "Shift-share analysis: further examination of models for the description of economic change", *Socio-Economic Planning Sciences*, 34 (3), pp. 177-198.
- Knudsen, D. y R. Barff (1991), "Shift-Share Analysis as a Linear Model", *Environment and Planning A*, 23, pp. 421-431.
- Lira, L. y B. Quiroga (2003), "Técnicas de análisis regional", *Series Manuales*, 30. ILPES-CEPAL.
- Lira, L. y B. Quiroga (2009), "Técnicas de análisis regional", *Series Manuales*, 59. ILPES-CEPAL.
- Maldonado, A. (2009), "Parques industriales de México", *Comercio Exterior*, 59 (1), pp. 60-76.
- Márquez, M., J. Ramajo y G. Hewings (2009), "Incorporating Sectoral Structure into Shift-Share Analysis", *Growth and Change, A Journal of Urban and Regional Policy*, 40 (4), pp. 594-618.
- Mayor M. y A. López (2009), "Análisis espacial shift-share versus filtrado espacial: una aplicación a los datos laborales españoles", en G. Arbia y Baltagi BH (eds.), *Econometría espacial. Estudios de Economía Empírica*, Physica-Verlag HD.

- Mejía, P. (2020), "Expansiones y recesiones en México, 1980-2019", CICE-FE-UAEMex, [manuscrito].
- Mejía, P. (2011), "Sincronización nacional e internacional de la manufactura de los estados de México", en P. Mejía Reyes y M. E. Morales Fajardo (coords.), *Integración y recesión económica en el binomio México-Estados Unidos*, UAEMex, Toluca, pp. 211-240.
- Mejía, P. y J. Campos (2011), "Are the mexican states and the United States business cycles synchronized? Evidence from the manufacturing production", *Economía Mexicana. Nueva Época*, XX (1), pp. 79-112.
- Mejía, P. y V. Torres (2014), *Efectos de las reformas estructurales en las fluctuaciones cíclicas y el crecimiento económico en México*, UAEM / EÓN, México.
- Mendez, O. (2015), "The effect of Chinese import competition on Mexican local labor markets", *The North American Journal of Economics and Finance*, 34, pp. 364-380.
- Mendoza-Cota, J. (2011), "La crisis de la industria automotriz en México en el marco de la integración económica con Estados Unidos", *Economía UNAM*, 8 (22), pp. 55-73.
- Mendoza, J. (2003), "Especialización manufacturera y aglomeración urbana en las grandes ciudades de México", *Economía, Sociedad y Territorio*, IV (13), pp. 95-126.
- Mendoza, M. (2012), "Análisis macroeconómico de la industria manufacturera de la zona metropolitana del Valle de México (ZMVM): 1990-2010", en J. Issac-Egurrola y L. Quintana (coords.), *La Industria en la Zona Metropolitana del Valle de México*, serie Análisis Regional, 2, Plaza y Valdés Editores, pp. 183-198.
- Mitchell, W., J. Myers y J. Juniper (2005), "Extending Shift-share Analysis to Account for Spatial Effects: A Study Using Australian Census Data", *working paper* 19 (5), Centre of Full Employment and Equity, Callaghan, Australia.
- Moreno-Brid, J. y J. Ros-Bosch (2010), *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana. Una perspectiva histórica*, FCE, México.
- Nazara, S. y G. Hewings (2004), "Spatial Structure and Taxonomy of Decomposition in Shift-Share Analysis", *Growth and change. Journal of urban and regional policy*, 35 (4), pp. 476-490.
- Ocegueda, J., R. Castillo y R. Varela (2009), "Crecimiento regional en México: Especialización y sectores clave", *Problemas del Desarrollo*, 40 (159), pp. 61-84.
- OCDE (2010), *OECD Factbook 2010: Economic, Environmental and Social Statistics*, < <http://dx.doi.org/10.1787/factbook-2010-en> > [23 de febrero de 2020].
- Ramírez, R. (2012), "Evolución de los centros y subcentros industriales de la Ciudad de México 1994-2004", en Issac-Egurrola, J. y Quintana, L. (coords.), *La industria en la Zona Metropolitana del Valle de México*, serie Análisis Regional, 2, Plaza y Valdés Editores, México, pp. 59-76.

- Rendon L., Roldan A. y P. Mejía (2019a), "Shift-share espacial del empleo manufacturero municipal. Zonas Metropolitanas: Valle de México y Toluca, 2008- 2013", *Economía, Sociedad y Territorio*, 19 (59), pp. 1213-1242.
- Rendón L., P. Mejía y R. Vergara (2019b), "Distribución espacial y especialización del empleo manufacturero de los municipios del centro de México, 1998-2013", *Revista Equilibrio Económico: Revista de Economía, Política y Sociedad*, 15 (47), pp. 35-60.
- Rodríguez, O. (2010), "La distribución territorial de la acumulación industrial metropolitana y sus efectos en los mercados de trabajo en la ZMCM 1985-2004", *Cuadernos de investigación, cuarta época*, 59, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca.
- Ros, J. (2015), *¿Cómo salir de la trampa del lento crecimiento y alta desigualdad*, Colegio de México / UNAM, México.
- Ros, J. (2014), *Productividad y crecimiento en América Latina: ¿ por qué la productividad crece más en unas economías que en otras?* CEPAL, México. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36770/1/LC-MEXL1145s_es.pdf> [14 de marzo de 2020].
- Silva, Iván (2003), "Disparidades, competitividad territorial y desarrollo local y regional en América Latina", *Serie Gestión pública*, 33 (4), Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, Chile. <<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/7286>> [14 de febrero de 2018].
- Sirakaya, E., H. Choi y T. Var (2002), "Shift-Share Analysis in Tourism: Examination of Tourism Employment Change in a Region", *Journal of travel research*, 8 (3), pp. 303-324.
- Stilwell, F. (1969), "Regional Growth and Structural Adaptation", *Urban Studies*, 6 (2), pp. 162-178
- Torres, F., R. Rózga, A. García y J. Delgadillo (2009), *Técnicas de análisis regional. Desarrollo y aplicaciones*, Trillas, México.
- Vieyra, J. (2000), "Reconversión industrial, gran empresa y efectos territoriales. El caso del sector automotriz en México", *EURE*, 26 (77), pp. 25-47.

ANEXO 1. COCIENTE DE LOCALIZACIÓN

Personal ocupado. Industria manufacturera 1998-2008 y 2008-2018

Subsector	Ciudad de México		Guanajuato		Hidalgo		Estado de México		Morelos		Puebla		Querétaro		Tlaxcala	
	1998-2008	2008-2018	1998-2008	2008-2018	1998-2008	2008-2018	1998-2008	2008-2018	1998-2008	2008-2018	1998-2008	2008-2018	1998-2008	2008-2018	1998-2008	2008-2018
311 Industria alimentaria	X		X				X	X	X	X						X
312 Industria de las bebidas y del tabaco	X	X							X	X			X	X		
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles					X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
314 Fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir					X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
315 Fabricación de prendas de vestir					X	X					X	X	X	X	X	X
316 Curtido y acabado de cuero, piel y fabricación de productos de cuero piel			X													
321 Industria de la madera					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
322 Industria del papel	X	X					X	X					X	X		
323 Impresión e industrias conexas	X	X											X			
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	X	X	X	X	X	X										
325 Industria química	X	X					X	X	X	X						
326 Industria del plástico y del hule	X	X	X	X			X	X	X	X						
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos					X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
331 Industrias metálicas básicas					X	X	X	X			X					X
332 Fabricación de productos metálicos	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X		
333 Fabricación de maquinaria y equipo	X						X	X	X	X			X	X		
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos componentes y accesorios electrónicos		X						X		X				X	X	
335 Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica		X	X	X			X	X					X	X		
336 Fabricación de equipo de transporte							X	X	X	X	X	X	X	X		
337 Fabricación de muebles colchones y persianas	X	X					X	X			X	X				
339 Otras industrias manufactureras	X	X					X	X		X						

Fuente: elaboración propia.

Construcción de un modelo de competencias gerenciales para la competitividad de las MYPES¹

CESAIRE CHIATCHOUA*

RESUMEN

El presente trabajo define un modelo de competencias gerenciales para la competitividad de las MYPES en la Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. La investigación tiene un enfoque cuantitativo transversal y un alcance descriptivo; la población son 215 MYPES de la Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. Los resultados muestran que el modelo de competencias gerenciales debe considerar las alianzas locales, nacionales e internacionales, renovar constantemente su planta de trabajadores y facilitar la integración de los jóvenes, dados los cambios tecnológicos recurrentes.

Palabras clave: competitividad empresarial, MYPES, organización, permanencia.

Clasificación JEL: M10, M21.

¹ Esta investigación es producto del Programa Especial con el proyecto “Modelo de competencias gerenciales para la competitividad de las Pymes de la Ciudad de México”, financiado por la Secretaría de Investigación y el posgrado del Instituto Politécnico Nacional. La herramienta utilizada en esta investigación fue desarrollada por la doctora Alma Brenda Leyva de la Universidad de Sonora y miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

* Profesor-investigador en la Escuela Superior de Economía, sección de Estudios de Posgrado e Investigación, del Instituto Politécnico Nacional, México.
Correo-e: cchiatchoua@ipn.mx

ABSTRACT

Construction of a model of managerial competencies for the competitiveness of MSEs

This paper defines a model of managerial competences for the competitiveness of the MYPES in the Cuauhtémoc Mayor's Office, Mexico City. The study takes a cross-sectional quantitative approach and descriptive scope, the population is 215 MYPES of the Cuauhtémoc Mayor's Office, Mexico City. The results show that, given the recurring technological changes, the managerial competences model should consider local, national and international alliances, renew its workforce constantly and facilitate the integration of young people.

Keywords: Business competitiveness, MYPES, organization, permanence.

JEL Classification: M10, M21.

INTRODUCCIÓN

La dinámica competitiva de los tiempos modernos demanda a la gerencia de las Micro y Pequeñas Empresas (MYPES) contar con competencias adaptadas a la realidad del mercado, que permitan el éxito de sus negocios y el cumplimiento de su misión. Esta gerencia permite contar con personal competente, condición necesaria, aunque no suficiente, para ayudar a que las empresas alcancen sus objetivos y metas.

Para Leyva *et al.* (2018), las organizaciones del siglo XXI afrontan un entorno dinámico y complejo caracterizado por la incertidumbre, por lo que deben estar preparadas para dar respuestas a los cambios con la finalidad de alcanzar la competitividad empresarial. Al respecto, Drucker (2007) señala que la dinámica competitiva de los actuales escenarios presenta características sumamente relevantes, como la velocidad con que se modifican las condiciones del entorno en el que se mueven las organizaciones, esto es: las nuevas tecnologías, nuevos competidores y clientes más exigentes. Destaca la importancia de contar con un estilo gerencial actual, capaz de interpretar y tomar las acciones con estrategias que contrarresten sus efectos, se aprovechen las oportunidades y se conquisten nuevos mercados.

Es válida la afirmación de Varela (2002) sobre que actualmente las empresas mexicanas, especialmente las MYPES, enfrentan debilidades

en el logro de su operatividad, debido a la falta de conocimientos y habilidades técnico-administrativas que garanticen competitividad, desarrollo, conquista y permanencia en el mercado. A todo ello se agrega el desconocimiento y la nula importancia que se le ha dado al enorme beneficio de contar con una gerencia por competencias (Leyva *et al.*, 2017).

Por su parte, Ramírez (2005) señala que el reto de la innovación en la actualidad exige de la gerencia aprendizaje y desarrollo de nuevos conocimientos, por lo que las competencias fundamentales para la viabilidad de la gestión empresarial se refieren a la capacidad de la dirección para adquirir conocimiento, adaptarse y cambiar, incluso adelantarse a los cambios. Los actuales mercados globalizados exigen a la gerencia de las MYPES, nuestro caso de estudio, contar con competencias adaptadas al presente les que permitan garantizar el éxito de sus negocios y el cumplimiento de su misión.

De esta realidad no escapan las pequeñas y medianas empresas, en las cuales el papel de los gerentes –como guías empresariales con las competencias gerenciales (conocimientos, habilidades, actitudes e intereses) compatibles con su función– debe orientarse al desarrollo de organizaciones que busquen nuevas fuentes de ventaja competitiva. Por lo anterior, es vital el asesoramiento y capacitación de los gerentes (Melo y Fonseca, 2014).

Sin embargo, sólo algunos investigadores hacen referencia a la importancia del papel de la gerencia en la gestión empresarial de las MYPES y pocos describen la relevancia de las competencias gerenciales para lograr competitividad. En México, el desarrollo económico a mediano y largo plazo debe estar enmarcado en una política industrial cuyo principio fundamental sea el desarrollo de las MYPES, eslabón central y dinamizador del sector industrial y de la actividad económica en general. En este sentido, las competencias gerenciales son un tema poco considerado en México, pero que cada vez interesa más a las empresas que obtienen beneficios gracias al trabajo de gestión de los directivos, los cuales incrementan la competitividad empresarial.

Por lo anterior, vale la pena preguntarse ¿cuál es el modelo de competencias gerenciales que necesitan los gerentes de las MYPES en la Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, en cuanto a sus actividades, requerimientos en materia de gestión y actitudes, conocimiento y habilidades? Por ello, el objetivo de este documento es definir un modelo

de competencias gerenciales para la competitividad de las MYPES en la Alcaldía Cuauhtémoc. Para lograr el objetivo, el trabajo consta de: introducción, apartado dos, en el que se presenta el marco teórico donde, primero, se enumeran los elementos que integran las competencias gerenciales de las MYPES, y segundo, se analizan las variables a integrar en el modelo basado en competencias para la gestión empresarial de las MYPES en Cuauhtémoc; tercer apartado, donde se determinan los factores integrantes del modelo de gestión por competencias, aplicable en las MYPES según los resultados de campo; cuarto apartado, en el que se discuten los elementos que componen el modelo de competencias gerenciales para la competitividad empresarial en la delegación Cuauhtémoc; y finalmente, conclusión y recomendaciones relevantes.

En la actualidad se requieren gerentes con habilidades para lograr resultados competitivos, establecer excelentes interrelaciones tanto con sus colaboradores, como con los proveedores, los clientes y con todos aquellos que intervienen en la cadena de valor; además, deben poseer conocimientos prácticos en temas económicos, financieros, comerciales, jurídicos, de mercadeo, de gestión humana y dominar dos o más idiomas (Tobón, 2009).

En este sentido, la gerencia por competencias implica la adopción de un sentido que supere el tradicional enfoque del rasgo de personalidad, lo que se fundamenta en una serie de importantes ventajas, tanto para la organización como para la persona (Bateman y Snell, 2005). El concepto de competencia busca, por un lado, una mayor exactitud en las predicciones sobre el rendimiento futuro de las personas y su trabajo, y, por otro, una mayor validez aparente en las técnicas e instrumentos de evaluación para adoptar el concepto de competencia en el mundo empresarial (Armenteros *et al.*, 2008).

Por esta razón surge la necesidad de realizar la presente investigación, que permitirá cumplir y proponer acciones para alcanzar el objetivo de ofrecer a las MYPES información que les permita identificar debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades. Con la ayuda de un Modelo de Gerencia por Competencias podrán enfrentar los cambios de estructura que actualmente requiere este tipo de empresa y obtener resultados de calidad y productividad en sus negocios y que sirva de apoyo a las gerencias de las MYPES.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Las competencias en las organizaciones

El término competencia mundial aparece hace más de 20 años para dar cuerpo a la idea del éxito profesional dentro de las organizaciones. En otras palabras, no existe oposición entre aptitudes e inteligencia con competencias, ya que estas cualidades son necesarias para ejercer con éxito la actividad profesional (Alles, 2005).

En la última década, las competencias han adquirido presencia dentro de la gestión de recursos humanos. Tienen antecedentes históricos principalmente en Inglaterra, Estados Unidos, Alemania y Australia (Bateman y Snell, 2005). Las competencias aparecen primeramente relacionadas con los procesos productivos en las empresas, particularmente en el campo tecnológico, en donde el desarrollo del conocimiento ha sido muy acelerado. Por esta razón, se presentó la necesidad de capacitar de manera continua al personal (Benavides, 2001; Koenigsfeld *et al.*, 2012).

Para Solórzano (2008), las competencias gerenciales son aquellas que facilitan la forma de hacer las cosas para solucionar problemas y tomar decisiones dentro del proceso del desarrollo organizacional. Es importante resaltar la asimilación y la acomodación de conocimientos, métodos, técnicas y procedimientos de manera formal e informal, especialmente en situaciones de incertidumbre. Por tanto, las competencias deseadas en un gerente para lograr efectos sobresalientes en la dirección de las empresas deben estar centradas en el ser humano (Lombana *et al.*, 2014).

Esta forma de contemplar las facetas del conocimiento ha dado origen a diversas listas de competencias gerenciales, una de las más populares es la de Levy-Leboyer (2003), quien plantea una serie de competencias universales: presentación oral, comunicación oral, comunicación escrita, análisis de problemas, comprensión de los problemas organizacionales y no organizacionales, planificación, organización, delegación, control, desarrollo de los subordinados, sensibilidad, autoridad sobre individuos, autoridad sobre grupos, tenacidad, negociación, vocación, sentido común, creatividad, toma de riesgos, decisión, entre otros.

Por su parte, Alles (2005) plantea una clasificación basada en los niveles de adquisición de las diferentes competencias en el proceso de

evolución profesional de los colaboradores de una organización en sus tres niveles: jóvenes sin experiencia laboral, personas con experiencia e historial laboral, y ocupantes de niveles ejecutivos. Esta clasificación está conformada por dos categorías: básicas y diferenciales. En este sentido, Alles ha creído conveniente seleccionar esta clasificación por considerarla pertinente con el contexto de estudio.

- **Competencias básicas:** conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes básicas en el individuo, de cuyo desarrollo generalmente se ocupan los procesos de formación en la sociedad, los cuales resultan preparatorios para su evolución profesional y su desempeño eficaz. Están compuestas por las siguientes categorías: adaptabilidad, flexibilidad, capacidad de aprendizaje, dinamismo, habilidad analítica, iniciativa, modalidades de contacto, responsabilidad, tolerancia a la presión, trabajo en equipo e integridad.
- **Competencias diferenciales:** distinguen a las personas de niveles superiores de desempeño; pueden desarrollarse al alternar periodos de trabajo y enseñanza, así como en sistemas más informales de aprendizaje organizacional. Al respecto, Alles (2005) presenta una amplia clasificación de estas competencias: colaboración, juicio, *empowerment* (empoderamiento), nivel de compromiso, orientación al cliente, desarrollo de su equipo, habilidades mediáticas, liderazgo para el cambio, pensamiento estratégico y relaciones públicas.

De acuerdo con Barhem *et al.* (2011), las competencias gerenciales se reflejan en comportamientos que ciertas personas poseen más que otras y que las convierten en más eficaces en el desempeño de su cargo; son observables en la realidad cotidiana del trabajo o en situaciones de evaluación, en las que aplican de manera integral sus aptitudes, sus rasgos de personalidad y sus conocimientos.

1.2. Competitividad de las MYPES

Aunque se calcula que nueve de cada 10 empresas en México entran en la categoría de MYPES y que son responsables de más de 50% de la economía nacional, alrededor de 80% muere antes de cumplir su primer año de vida (INEGI, 2010). El por qué del éxito o fracaso de estas empresas exige un análisis más profundo, toda vez que, según datos del INEGI (2020), existen más de 5,487,061 empresas, de las cuales 5,119,909 son micro, lo que equivale a 93.30% del total; las pequeñas equivalen a 5.42%; las medianas, 0.98%, y las grandes, 0.28%. Estos datos mues-

tran que las MYPES representan 98.72% de las empresas nacionales y aportan 64% de la fuerza laboral que contribuye con 70% del Producto Interno Bruto (PIB).

A esto hay que sumar el hecho de que 65% son de carácter familiar; más de 80% no cuenta con algún tipo de certificación; cerca de 50% no utiliza técnicas en calidad o productividad; sólo 24% maneja alguna licencia o patente, y 83% omite realizar actividad alguna para consolidar su presencia en el exterior. Se debe considerar que la mayoría son empresas de un solo dueño; los locales utilizados son rentados; casi un tercio emplea entre una y dos personas; casi la mitad se financia con recursos de familiares y, en la mayoría de los casos, sus clientes son consumidores locales (INEGI, 2010).

La dinámica competitiva de los actuales escenarios empresariales tiene características relevantes: la velocidad con que se modifican las condiciones del entorno en el que se mueven las organizaciones –nuevas tecnologías, nuevos competidores y clientes más exigentes– demandan un estilo gerencial capaz de interpretarlos, así como el desarrollo de estrategias y acciones que permitan aprovechar las oportunidades para conquistar nuevos mercados (Koenigsfeld *et al.*, 2012).

Actualmente las empresas de México, en especial las MYPES, adolecen de competencias gerenciales en su gestión que les reporten un mejor comportamiento y habilidades más efectivas para realizar cambios en estrategias, programas, estructuras, etc., para una mejor adaptación y para anticiparse a los cambios que pueden afectarles (Longenecker *et al.*, 2009).

1.3. Las MYPES en la Alcaldía Cuauhtémoc

La Alcaldía Cuauhtémoc se encuentra ubicada en la región centro del país, conformada por la Ciudad de México, el Estado de México, Hidalgo y Tlaxcala. Constituye el ámbito territorial inmediato de la Zona Metropolitana del Valle de México, integrada por 16 alcaldías de la CDMX, 58 municipios conurbados del Estado de México y uno de Hidalgo. Es importante considerar la visión regional metropolitana en el proceso de planeación, dado que, territorialmente, su crecimiento físico y demográfico ha rebasado sus límites administrativos.

Por lo tanto, es necesario mencionar que todo lo que acontece en la Zona Metropolitana del Valle de México influye en los procesos de desarrollo interno de esta Alcaldía. Localizada en el centro del área urbana

del Distrito Federal, la Delegación Cuauhtémoc, colinda al norte, con las delegaciones Azcapotzalco y Gustavo A. Madero; al oriente, con la Delegación Venustiano Carranza; al sur, con las delegaciones Benito Juárez e Iztacalco; y al poniente, con la Delegación Miguel Hidalgo (Gobierno de la Ciudad de México, 2018).

La Alcaldía Cuauhtémoc tiene una superficie de 32.44 km², que representa 2.2% de la superficie total de la CDMX (1,495.0 km²) y 4.98% del área urbanizada total de la entidad. En 2015 la población ascendía a 532,553 habitantes, esto es, 5.97% de la población de la CDMX estimada en 8,918,653 habitantes (INEGI, 2015).

A nivel urbano y por sus características sociodemográficas y de desarrollo económico, la Alcaldía Cuauhtémoc ocupa el segundo lugar en participación del PIB de la ciudad después de la Alcaldía Miguel Hidalgo; concentra un número importante de lo que fue la actividad industrial y comercial histórica del país: 4% de la producción bruta total nacional, que se estima en 438 mil 606 millones 919 mil pesos. Además, existe una participación económica de 4.5 millones de personas que realizan su actividad laboral o de esparcimiento y actividades culturales; es decir, representa un polo económico de atracción. La Alcaldía concentra más de 80% de negocios hoteleros de la ciudad y tiene la mayor infraestructura turística, lo cual es una aportación fundamental para el lugar.

Allí se genera 23.8% del PIB de la CDMX y 4.8% del nacional por un valor total de casi de 82 mil millones de pesos (a precios de 1993), que representó una riqueza seis veces superior a la de todo el estado de Zacatecas y casi nueve veces superior a la de Tlaxcala, Colima y Nayarit. De esta manera, los vínculos entre las actividades mercantiles, instituciones públicas, privadas, culturales y sociales han hecho posible que esta alcaldía sea la séptima economía del país, con un aporte de 4.8% del Producto Interno Bruto Neto Nacional, 36% de equipamiento y 40% de la infraestructura cultural de toda la CDMX (Gobierno de la Ciudad de México, 2018).

2. METODOLOGÍA

El enfoque es cuantitativo, descriptivo y transversal, ya que el propósito de la investigación es realizar una propuesta para la implementación de un modelo de competencias gerenciales; el estudio no pretende manipular variables para analizar las consecuencias de esta acción.

2.1. Selección de la muestra

El estudio se llevó a cabo en MYPES de la Alcaldía de Cuauhtémoc. Los sujetos de estudio son gerentes de estas empresas. El tipo de la muestra es probabilística, bajo la técnica de muestreo aleatorio simple. La selección de la empresa a encuestar es con base en los listados proporcionados por el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2019).

De acuerdo con datos del Censo Económico 2019, contenidos en el DENUE, en la Alcaldía Cuauhtémoc existen 75,587 Unidades Económicas, de las cuales 65,737 son MYPES; es decir, tiene entre 0 y 50 trabajadores de todos los sectores económicos. Al analizar la base de datos, se determinó eliminar aquellas empresas que pertenecieran a una institución más grande (franquicias y/o sucursales); grupos de autoayuda –alcohólicos anónimos, capillas y centros religiosos–; centros de salud; gubernamentales; escuelas particulares o públicas; dependencias y oficinas gubernamentales. Se obtuvieron 5,909 empresas. Posteriormente se seleccionaron aquellas pertenecientes a los sectores comercio y servicios, de tal forma que al finalizar el análisis el total de la base sea de 3,900 MYPES (Tabla 1).

TABLA 1
CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Cuauhtémoc	MYPES
Base total	75,587
Total MYPES	65,737
MYPES comercio y servicios	5,909
Depuración	3,900

Fuente: elaborado con datos del INEGI (2019).

Para este estudio se utilizó un muestreo aleatorio simple con la siguiente fórmula: Para aplicar la expresión (1) es necesario conocer las proporciones de éxito y fracaso p y q , cuando éstas son desconocidas; lo usual es fijarlas como: $p=0.5$ y $q=0.5$. Por otra parte, se requiere conocer el valor de α y por tanto el de $Z_{\alpha/2}$. Los valores usuales para estos parámetros son:

$$\alpha = 0.05, Z_{\alpha/2} = 1.96 \text{ y } e=0.05.$$

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N p q}{e^2 N + Z_{\alpha/2}^2 p q} \quad (1)$$

Se obtienen 350 empresas. En el trabajo de campo sólo contestaron 215 empresas, lo que equivale a 61.42% de tasa de participación.

2.2. Construcción del instrumento de medición

El instrumento de medición para obtener estos datos es un cuestionario validado. Se realizó una prueba piloto de la validez interna del instrumento, y posteriormente se procedió al trabajo de campo. Esta herramienta consta de tres bloques: el primero presenta el perfil del ejecutivo; el segundo menciona el perfil de la organización y el tercero define las competencias gerenciales de los ejecutivos.

El primer bloque se enfoca en el Perfil del ejecutivo, esto es, en sus características personales. Se obtienen datos como: género, edad, escolaridad, años de experiencia como gerente, antigüedad en la empresa y puesto. El segundo bloque hace referencia al Perfil de la organización; se cuestiona sobre las características de la organización con preguntas como el giro principal de la empresa, el origen de su capital, la antigüedad de la organización en el mercado y la extensión del mercado donde participa la organización (local, regional, nacional o internacional). Finalmente, el último bloque detalla las Competencias gerenciales: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de los gerentes en el desarrollo de sus funciones diarias en la organización; se da la opción de contestar de 1 a 5.

Tomando en cuenta la muestra del estudio, se evaluó la confiabilidad con la aplicación del alfa de Cronbach para la encuesta sobre las competencias gerenciales de los directivos. Los resultados de confiabilidad obtenidos se muestran en la Tabla 2; se observa que la fiabilidad de los reactivos propuestos en el instrumento de medición tienen una

correlación extremadamente alta, ya que la implementación del alfa de Cronbach arroja resultados bajo un rango estandarizado aceptado, el cual se encuentra entendido entre 0.8 y 0.55, y cualquier resultado que se enfoque dentro de esos números es considerado representativo de manera porcentual; lo anterior indica que la congruencia de las preguntas permite favorecer su procesamiento en el software estadístico.

TABLA 2
ALFA DE CRONBACH

Dimensión	Alfa de Cronbach	Número de Elementos
Perfil del ejecutivo	0.765	6
Perfil de la organización	0.749	4
Competencias gerenciales	0.758	6
Depuración	3,900	

Fuente: elaboración propia.

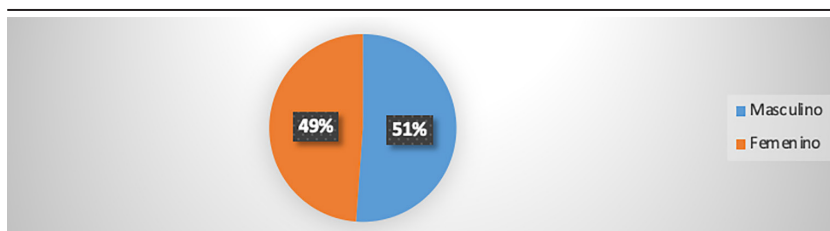
El instrumento se aplicó en junio y agosto de 2019; una vez realizadas las encuestas, se integraron en una base de datos para su posterior procesamiento en el Paquete Estadístico Excel.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En ese apartado se presentan los resultados del trabajo de campo realizado en 215 empresas. Esencialmente son micro y pequeñas empresas del sector de los servicios. En este trabajo se consideraron aquellas que desearon participar en el estudio. Cabe mencionar que la integración de empresas de mayor tamaño resulta cada vez más difícil.

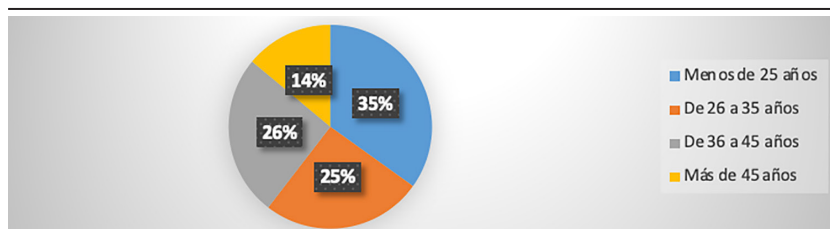
3.1. Perfil del ejecutivo

En esta sección se describen género, edad, escolaridad, experiencia, antigüedad y puesto del encuestado. La Figura 1 muestra el género de los diferentes participantes. La mayoría de los encuestados es de sexo masculino; es decir, 51% son hombres, mientras que 49% son mujeres. La diferencia es mínima, lo que indica que la incorporación de la mujer en el mercado laboral es cada más efectiva.

FIGURA 1
GÉNERO

Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 2 muestra la edad de los participantes: 35% tiene menos de 25 años, y 51% tiene entre 26 y 45 años. El promedio de edad es relativamente joven; la mayor proporción se encuentra en la generación millennial. 14% restante tiene más de 45 años. Este resultado muestra la necesidad de los empresarios de renovar constantemente su planta de trabajadores e integrar jóvenes en el mundo del trabajo.

FIGURA 2
EDAD

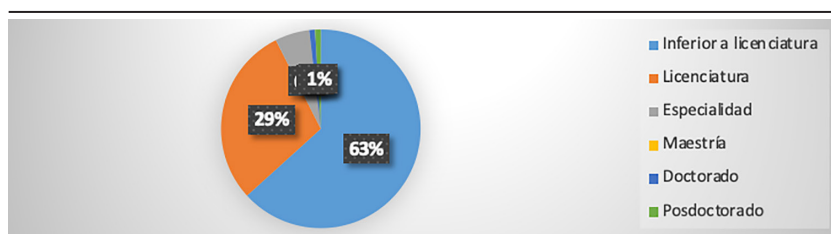
Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 3 describe el nivel de escolaridad de los encuestados. Se observa que 63% de los participantes no tiene una licenciatura. No es sorprendente, dado que la mayoría de las empresas encuestadas son micro y pequeñas empresas. Se evidencia que la mayoría de los egresados universitarios buscan trabajos en empresas de tamaño mediano y grande, lo que implica mayor estabilidad y mayor remuneración. Al respecto, Kane y Rouse (1993) identifican que, por cada año adicional, un individuo con formación universitaria gana 5% más que alguien que únicamente completó el bachillerato. Asimismo, Rojas et al. (2000) afirman que cuando una persona tiene mayor grado de educación, su

ingreso salarial aumenta, mientras que un universitario graduado recibe 78% más de salario que una persona sin estudios (Sáenz y Ávila, 2016).

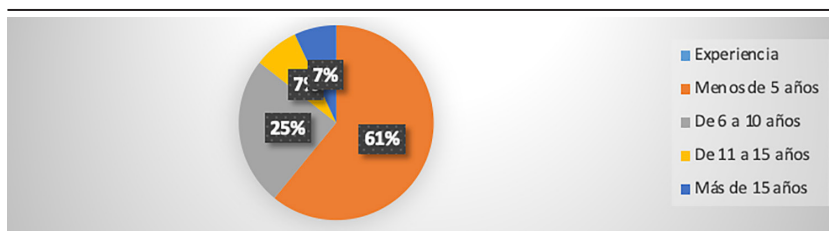
Por otro lado, 29% tiene nivel licenciatura, lo cual, para Hernández (2012) implica que les falta valor agregado, a pesar de las oportunidades de trabajo, por lo que los profesionistas optan por empleos no calificados, ya que es verdaderamente difícil cubrir el perfil requerido. Finalmente, 6% tiene nivel licenciatura más una especialidad.

FIGURA 3
ESCOLARIDAD



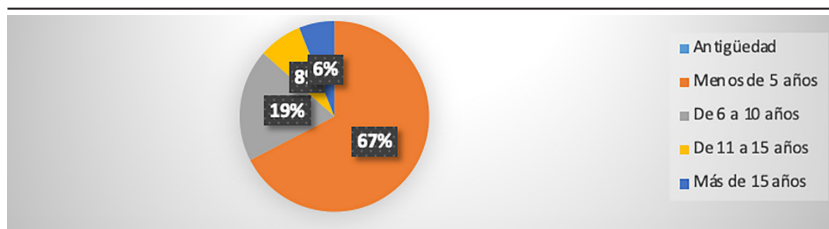
Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 4 muestra el nivel de experiencia de los participantes. Se observa que 61% de los encuestados tiene menos de 5 años, lo que representa poco tiempo; 25% tiene entre 6 y 10 años, y 14% tiene 15 años o más. Una de las debilidades de las micro y pequeñas empresas es la alta rotación de su personal dada la informalidad de su estructura. Para González (2006) las causas de la rotación del personal son: enfermedades crónicas, accidentes que producen lesiones parciales o totales permanentes, jubilación o muerte. Entre las segundas causas se encuentran la insatisfacción, bajos sueldos, mala integración del trabajador a la organización, falta de identificación del empleado con los objetivos de la organización, mala selección del personal y falta de movilidad interna (programa de ascensos y traslados). Por su parte, las terceras son generadas por ascensos, promociones y traslados.

FIGURA 4
EXPERIENCIA

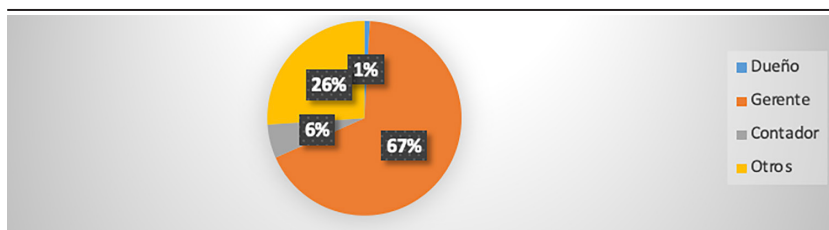
Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 5 describe la antigüedad de las empresas participantes. Se percibe que 67% de las empresas encuestadas tiene menos de 5 años en el mercado, tiempo de permanencia promedio de las micro y pequeñas empresas; mientras que 19% tiene entre 6 y 10 años de vida en el mercado. Finalmente, 14% tiene de 11 a 15 años o más.

FIGURA 5
ANTIGÜEDAD

Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

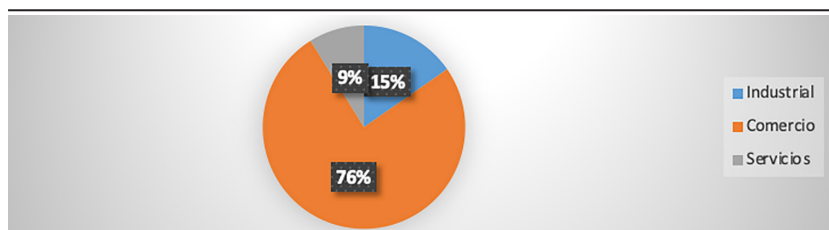
La Figura 6 presenta el puesto que ocupa el participante. Los resultados muestran que 67% de los encuestados son gerentes de la empresa; en este estudio se les denomina "encargado" o "director", mientras que 26% corresponde a despachador, cajero, auxiliar administrativo o técnico. Finalmente, 6% representa el contador, y 1%, el dueño.

FIGURA 6
PUESTO

Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

3.2 Perfil de la organización

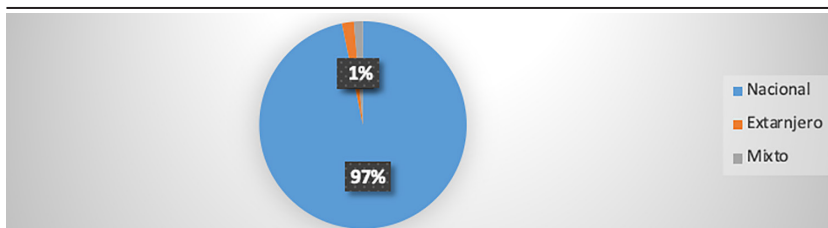
En esta sección se detallan el giro, origen del capital, permanencia y mercado de atención. Es importante enfatizar que no se seleccionaron *a priori* las empresas participantes, sino que únicamente contestaron aquellas que por voluntad propia aceptaron colaborar en el estudio. La Figura 7 muestra que 76% de las empresas están orientadas al sector comercio, 15%, industria, y 9%, servicios. Cabe señalar que no hay empresas del sector agropecuario.

FIGURA 7
GIRO

Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 8 describe el origen del capital; 97% es nacional; es decir, los dueños de las empresas son mexicanos, mientras que 1% representa la participación de extranjeros. Es importante mencionar que muchos extranjeros se han naturalizado por cuestiones profesionales o administrativas y son considerados nacionales, razón por la cual la casi totalidad del capital está en el interior del país.

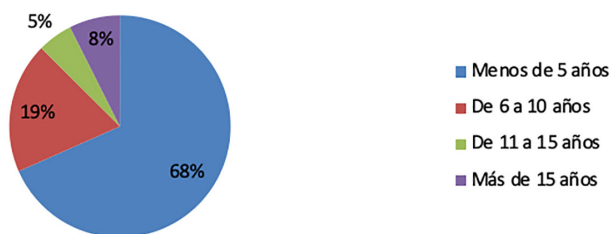
FIGURA 8
ORIGEN DEL CAPITAL



Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 9 describe la permanencia de las empresas. Destaca que 68% de las empresas tiene menos de 5 años de existencia en el mercado; este resultado no es sorprendente dado que la mayoría de las MYPES no logran permanecer en el mercado porque buscan enfocar su éxito únicamente a la reducción de gastos, la calidad o el servicio, y no a reducir sus costos o incrementar sus ventas. Al respecto, Puértolas (2016) afirma que las PYMES en México carecen de competitividad; un dato importante es que en los últimos cinco años, tres de cada 10 empresas cerraron.

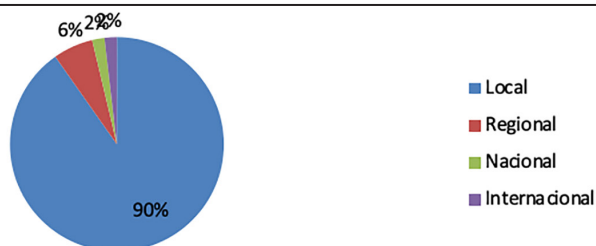
FIGURA 9
PERMANENCIA DE LA EMPRESA



Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 10 presenta el mercado de atención de las empresas. 68% tiene presencia de menos de 5 años en su sector de competencia; 19%, entre 6 y 10 años, y 13% entre 15 y más años en el mercado.

FIGURA 10
MERCADO DE ATENCIÓN



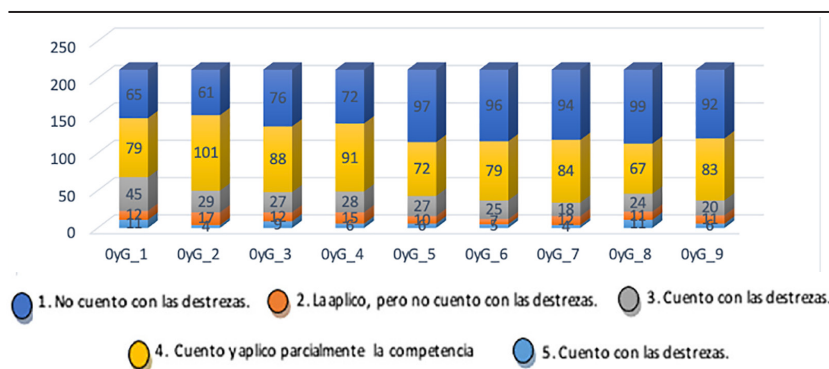
Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

3.3. Competencias gerenciales

En esta sección se describen las competencias desarrolladas por los responsables de las empresas. La Figura 11 muestra la Organización y gestión empresarial. Se midieron nueve indicadores relacionados con los conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes del empresario. Los resultados muestran que el empresario cuenta y aplica parcialmente la competencia de identificación y resolución de problemas, planteamiento de soluciones y resolución de diferencias de ideas u opiniones de las partes, y encuentro de las causas y soluciones de una situación, así como el análisis, organización y presentación de información a través de datos numéricos.

En relación con los cinco indicadores restantes, los resultados muestran que el empresario cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades, y aplica la competencia en gran medida en la comunicación con diferentes personas; supera las expectativas del cliente en la identificación y solución de problemas, escucha y percibe las respuestas y opiniones de los demás, resuelve eficazmente las situaciones que pueden afectar a las relaciones entre personas y la empresa, y llega a acuerdos satisfactorios para todos.

FIGURA 11
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

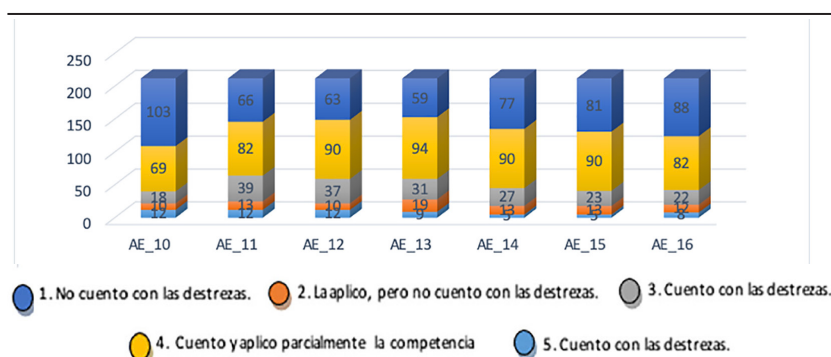


Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 12 muestra la administración estratégica. Se midieron siete indicadores relacionados con los conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes del empresario. Los resultados muestran que el empresario cuenta y aplica parcialmente la competencia respecto a plantear soluciones y resolver diferencias de ideas u opiniones de las partes, encontrar las causas y soluciones de una situación o problema específico, cuyos resultados son sustentados con eficacia y confiabilidad, así como manejar técnicas para formular problemas.

En cuanto a los cuatro indicadores restantes, los resultados muestran que el empresario cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades y las aplica en gran medida para la búsqueda constante de oportunidades en el entorno para garantizar la viabilidad de los objetivos empresariales, y genera entre sus colaboradores el mismo espíritu gestor de nuevas acciones; manifiesta dinamismo orientado hacia la consecución de un objetivo particular; busca constantemente oportunidades en el entorno y las capitaliza en nuevos proyectos; aunado al correcto manejo y control financiero de la empresa.

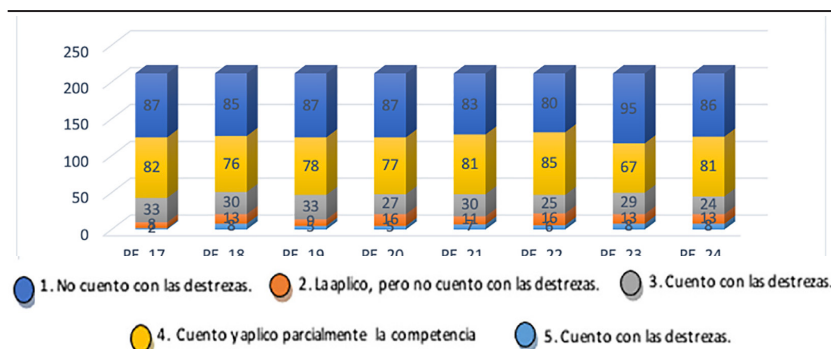
FIGURA 12
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA



Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 13 describe la Planeación Estratégica. Se utilizaron ocho indicadores y los resultados muestran que el empresario cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades y las aplica en gran medida para elaborar planes de acción, incluyendo los recursos necesarios y los sistemas de control; identifica las tendencias del medio; detecta el nivel de demanda de productos similares en el mercado; detecta riesgos y/o oportunidades en las acciones empresariales; presupuesta los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de la empresa; establece tácticas y estrategias; detecta puntos claves de la empresa que afectan la competitividad y evalúa información.

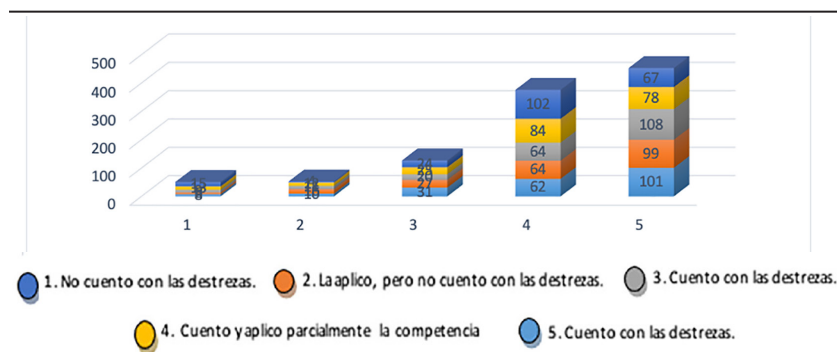
FIGURA 13
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA



Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 14 describe la Globalización; para ello se utilizaron cinco indicadores. Los resultados indican que el empresario cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades y las aplica en gran medida para adaptarse a entornos cambiantes; identifica y aprovecha oportunidades de innovación tecnológica; identifica el impacto de la globalización en el contexto económico, tecnológico y social de la empresa. Los resultados restantes muestran que el empresario cuenta y aplica parcialmente la competencia respecto a simular escenarios de actuación en mercados que representen una ventaja competitiva y amplios conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de la competencia mencionada.

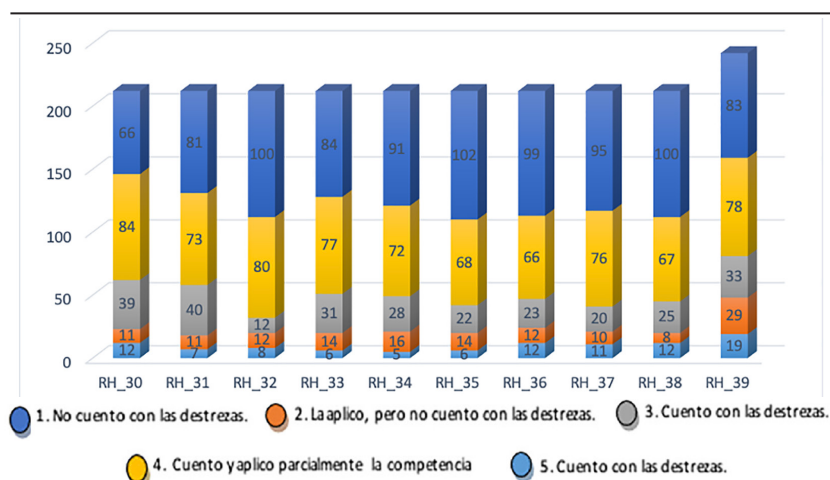
FIGURA 14
GLOBALIZACIÓN



Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

La Figura 15 presenta los Recursos humanos dentro de la organización. Los participantes afirmaron que el empresario cuenta y aplica parcialmente la competencia en torno a anteponer el bien colectivo sobre los intereses particulares; genera oportunidades de desarrollo y analiza situaciones desde diversas perspectivas. Por otro lado, los encuestados aseveran que el empresario cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades y las aplica en gran medida para construir relaciones de confianza, integrarse e integrar equipos de trabajo efectivos; propicia la participación de su grupo de trabajo; realiza y promueve el trabajo en equipo; evalúa y retroalimenta a sus colaboradores; genera un ambiente de motivación y compromiso en el equipo de trabajo, y fomenta el aprendizaje y la formación a largo plazo.

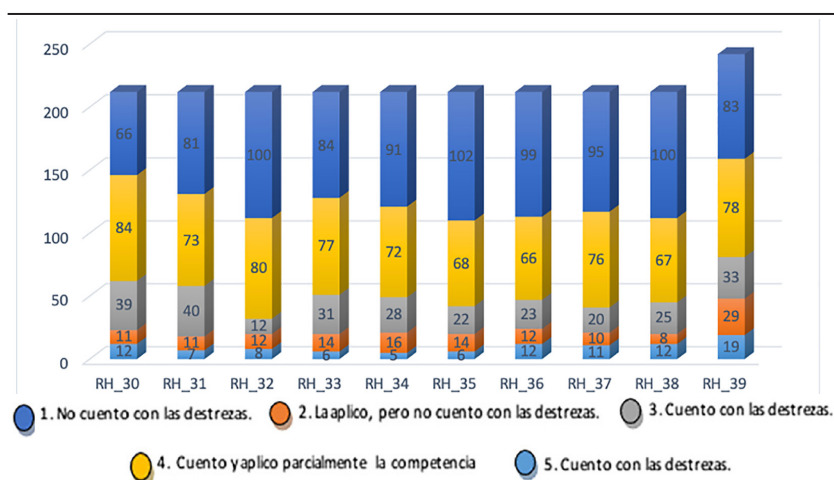
FIGURA 15
RECURSOS HUMANOS



Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

Finalmente, la Figura 16 detalla la Competitividad empresarial. Mediante el uso de cinco indicadores, los participantes expresaron que el empresario cuenta y aplica parcialmente la competencia relativa a la identificación de las variables, construcción de modelos y diseño de estrategias para mejorar la competitividad de la empresa. También, afirmaron que el empresario cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades y las aplica en gran medida para construir un sistema de seguimiento que ayude a lograr de forma efectiva la competitividad de la empresa, identificar empresas relacionadas y de soporte, adquirir ventajas competitivas a través de una cadena de valor dentro de la empresa y detectar mejores formas de competir, innovando.

FIGURA 16
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL



Fuente: elaborado con los resultados obtenidos de la encuesta "Competencias gerenciales".

4. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que el modelo de competencias gerenciales debe considerar los siguientes elementos: el perfil del ejecutivo debe ser de sexo indistinto; tener menos de 25 años de edad; preparatoria concluida y con aspiración a estudios universitarios o cursos de capacitación en técnicas administrativas, y experiencia menor a 5 años, dados los sueldos bajos en las empresas de pequeño tamaño.

Este resultado es coherente con lo propuesto por Mujica, quien asevera que los requisitos para ocupar cargos ejecutivos en las empresas han ido evolucionando radicalmente, especialmente en los últimos años (2018: 105). Ello tiene suma importancia a la hora de definir el contenido de los programas de educación superior para las carreras profesionales.

4.1. La educación superior y el mercado laboral

De igual manera, el perfil requerido del gerente es de director o encargado en una empresa con menos de cinco años de presencia en el mercado. Respecto al perfil de la organización, el sector de comercio es el más apreciado, con capital principalmente nacional y una permanencia y presencia de menos de cinco años en su sector de competencia.

En cuanto a la organización y gestión, las competencias del gerente deben estar enfocadas en las destrezas, conocimientos y habilidades, especialmente en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) (Cano y Polanco, 2018; Koenigsfeld *et al.*, 2012), aplicadas en gran medida para comunicarse con diferentes personas, superar las expectativas del cliente en la identificación y solución de problemas, escuchar y percibir las respuestas y opiniones de los demás, resolver eficazmente las situaciones que pueden afectar las relaciones entre personas y la empresa, y llegar a acuerdos satisfactorios para todos.

Respecto a la competencia gerencial sobre Administración estratégica, el gerente cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades, y las aplica en gran medida para la búsqueda constante de oportunidades en el entorno y para garantizar la viabilidad de los objetivos empresariales, con lo que genera en sus colaboradores el mismo espíritu gestor de nuevas acciones. Manifiesta dinamismo orientado a la consecución de un objetivo particular; busca constantemente oportunidades en el entorno y las capitaliza en nuevos proyectos, además de que tiene un adecuado manejo y control financiero de la empresa.

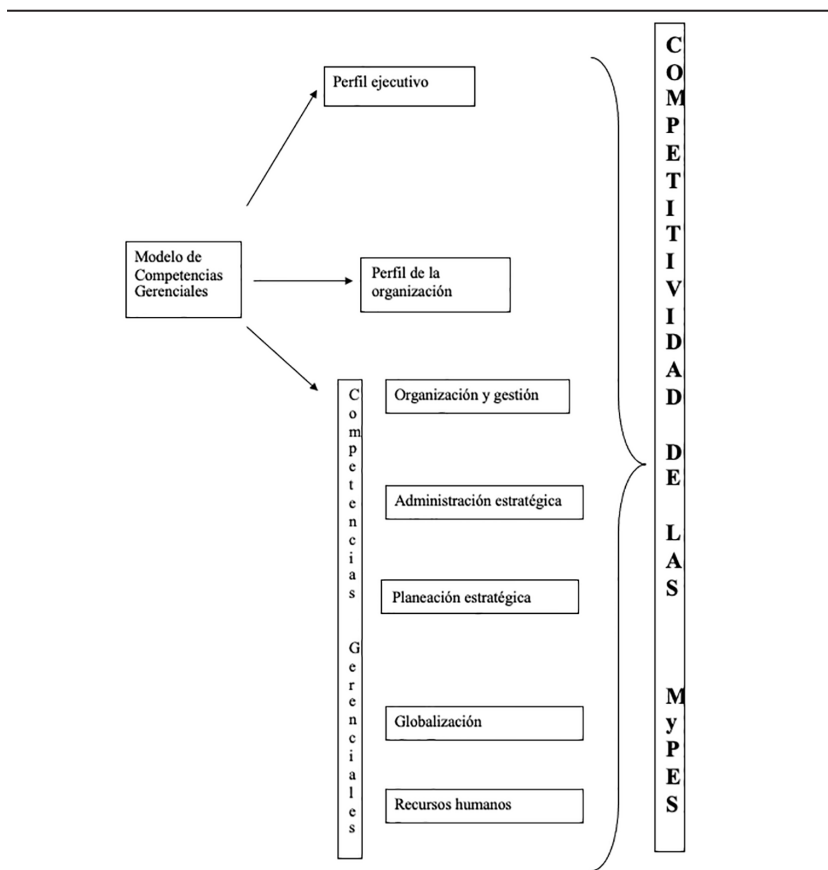
Asimismo, en la competencia Planeación estratégica, el gerente cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades, y las aplica en gran medida para elaborar planes de acción, incluyendo los recursos necesarios y los sistemas de control; identifica las tendencias del medio; detecta el nivel de demanda de productos similares en el mercado, así como los riesgos y/o oportunidades en las acciones empresariales. Presupuesta los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de la empresa; establece tácticas y estrategias; detecta puntos claves de la empresa que afectan la competitividad y evalúa información.

En lo concerniente a la Globalización, el gerente cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades, y las aplica en gran medida para adaptarse a entornos cambiantes; identifica y aprovecha oportunidades de innovación tecnológica e identifica el impacto de la globalización en el contexto económico, tecnológico y social de la empresa. En cuanto a los Recursos humanos, el encargado cuenta con las destrezas, conocimientos y habilidades y las aplica en gran medida para construir relaciones de confianza; se integra e integra equipos de trabajo efectivos; propicia la participación de su grupo de trabajo; realiza y promueve el trabajo en equipo; evalúa y retroalimenta a sus colaboradores; genera en el

equipo de trabajo un ambiente de motivación y compromiso, y fomenta el aprendizaje y la formación a largo plazo (Melo y Fonseca, 2014).

Respecto a la Competitividad empresarial, el director posee las destrezas, conocimientos y habilidades y las aplica en gran medida para construir un sistema de seguimiento que ayude a lograr, de forma efectiva, la competitividad de la empresa; identifica empresas relacionadas y de soporte; adquiere ventajas competitivas a través de una cadena de valor dentro de la empresa y detecta mejores formas de competir a través de la innovación (Leyva *et al.*, 2018).

FIGURA 17
MODELO DE COMPETENCIAS GERENCIALES



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIÓN

La realidad de las MYPES centra su atención de largo plazo en una gestión humana que, teniendo en cuenta su desempeño distintivo, sea capaz de impulsar el desarrollo de los sectores productivos donde están inmersas; por ello se convierte en fuente de ventaja competitiva para la toma de decisiones y para potenciar la diferenciación en el mercado.

Los resultados de este estudio muestran que quienes asumen el cargo de administrar las empresas son cada vez más jóvenes, con un nivel de estudio apenas universitario y un nivel de experiencia menor a cinco años. En el ámbito empresarial, los gerentes cuentan con amplia habilidad para comunicar tanto dentro de la empresa como con su entorno, dado el desarrollo de los medios digitales disponibles. De la misma manera, cuentan con destrezas para desarrollar habilidades directivas, como trabajo en equipo y liderazgo. Finalmente, la capacitación y formación son elementos esenciales para fomentar la innovación y el control del desarrollo tecnológico.

Sin embargo, estas competencias no se pueden considerar como un hecho para todas las empresas de la Alcaldía Cuauhtémoc, como lo mencionan Walo (2000) y Mc Gregor *et al.* (2004), dado que las competencias que necesitan desarrollar los gerentes en este siglo no son las que están escritas en los libros de texto. Al respecto, Barhem *et al.* (2011) argumentan que el manejo de las competencias no se puede percibir como un sistema lógico, sino como un manejo holístico, dado el carácter dinámico y cada vez más complejo del entorno.

Este estudio ha permitido observar que la inclusión de la mujer en el ámbito laboral cada vez es más creciente y que los jóvenes son mayormente solicitados en el mercado del empleo, dadas sus capacidades en el manejo de las nuevas herramientas tecnológicas y su entendimiento del entorno complejo y cada vez más globalizado. Asimismo, este análisis ha mostrado que no se necesitan altos niveles de estudios para administrar las empresas, dado que son MYPES, donde los salarios son bajos y los gerentes tienen poca experiencia. Sobre ese tema, Coque *et al.* (2013) mencionan que la universidad aparece como un elemento de apoyo a través de asignaturas de creación de empresas, servicios –como asesoría, publicidad o contactos– y el conocimiento mutuo de futuros socios. Sin embargo, su trabajo revela que aún queda mucho

camino por recorrer en las instituciones de nivel superior para lograr una promoción más eficaz.

La presente investigación tiene gran relevancia para el país dada su importancia tanto en la creación de empleo como en el crecimiento de la economía; por lo tanto, en el ambiente económico global en el que se desempeñan las organizaciones es indispensable generar alianzas con empresas extranjeras para atraer capital que fortalezca el crecimiento y el desarrollo de los negocios, así como para fomentar actividades de investigación e innovación. Además, el gerente debe poseer habilidades de liderazgo para identificar problemas y aportar soluciones inmediatas, así como desarrollar estrategias de diseño para mejorar la competencia de la empresa.

Finalmente, con los resultados aquí presentados se evidencia que existen áreas de oportunidad en el modelo de competencia gerencial de los directivos para la competitividad de las MYPES en la Alcaldía Cuauhtémoc, por lo que es necesario desarrollar dentro de las PYMES un ambiente favorable para la construcción de las habilidades de los gerentes. Por tanto, las pequeñas empresas deberán renovar constantemente su planta de trabajadores y facilitar la integración de los jóvenes, dados los cambios tecnológicos recurrentes. Igualmente, el tema de la competitividad de los salarios cobra relevancia para la permanencia de las MYPES, de allí la necesidad de desarrollar un marco regulatorio (fiscal, legal y de seguridad social) para la permanencia de este tipo de empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alles, Martha (2005), *Dirección estratégica de recursos humanos. Gestión por competencias*, Ediciones Granica, S.A. Argentina.
- Armenteros, María, Nancy García y Ricardo Negrin (2008), “Innovación educativa en la formación de directivos. Experiencias desde un enfoque basado en competencias”, *Journals Ingeniería Industrial –DOAJ-*, 29(1), pp. 34-41.
- Barhem, Belal, Hassan Younies y Pamela Smith (2011), “Ranking the future global manager characteristics and knowledge requirements according to UAE business managers opinions”, *Education, Business and Society, Contemporary Middle Eastern Issues*, 4(3), pp. 229-247.
- Bateman, Thomas y Scott Snell (2005), *Administración: una ventaja competitiva*, McGraw Hill Interamericana, México, 4ª ed.
- Benavides Espindola, Olga (2001), *Competencias y Competitividad. Diseño para organizaciones Latinoamericanas*. Mc Graw Hill, México, Distrito Federal.
- Cano Martínez, Jeimy José y Erika Polanco Chamorro (2018), “Reflexiones sobre la evolución del rol del ejecutivo de ti 1960-2017”, *Encuentro internacional de investigadores en administración*, Universidad Externado de Colombia, Colombia.
- Coque Martínez, Jorge, Francisco Díaz Bretones y Nuria López Mielgo (2013), “Factores para la puesta en marcha y el éxito de microempresas asociativas creadas por jóvenes egresados universitarios revesco”, *Revista de Estudios Cooperativos*, 112, pp. 66-94.
- Drucker, Peter (2007), *La Gerencia para el cambio*, Norma, Madrid.
- Gobierno de la Ciudad de México (2018), “Programa Delegacional de Desarrollo en Cuauhtémoc, 2016-2018”, Delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México. <http://www.cuauhtemoc.cdmx.gob.mx/static/ls/2017/03/15/Programa_de_Development_Delegacional_2016-2018_1.pdf>.
- González M. (2006), *La rotación de personal como elemento laboral que afecta la misión de la organización*. Tesis. Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/76584789.pdf>
- Hernández, Lilian (2012), “Sin ejercer, 60% de profesionistas; egresan con conocimientos obsoletos”. *Excélsior*. <<https://www.excelsior.com.mx/2012/07/30/nacional/850633>>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020), “Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas”. <<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/Default.aspx?idee=572850>>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019), “Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas”, Delegación Cuauhtémoc.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015), “Encuesta Intercensal.” <<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2010), *Resumen de los resultados de los censos económicos 2009*. México: INEGI.
- Kane, Thomas y Cecilia Rouse (1993), “Labor Market Returns to Two- And Four-Year College: Is a Credit a Credit And Do Degrees Matter?”, *Working Paper núm. 690, Princeton University, Department of Economics, Industrial Relations Section*.
- Koenigsfeld, Jason Paul, Hyewon Youn, Joe Perdue y Robert Woods (2012), “Revised competencies for private club managers”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 24(7), pp. 1066-1087.
- Lévy-Leboyer, Claude (2003), *Gestión de las competencias*, Ediciones Gestión 2000, S.A., Barcelona.
- Leyva Carreras, Alma Brenda, Cavazos Arroyo, Judith y Espejel Blanco Joel Enrique (2018), “Influencia de la planeación estratégica y habilidades gerenciales como factores internos de la competitividad empresarial de las Pyme”, *Contaduría y Administración*, 63 (3), pp. 1-21.
- Leyva Carreras, Alma Brenda, Joel Enrique Espejel Blanco y Judith Cavazos Arroyo (2017), “Habilidades gerencial es como estrategia de competitividad empresarial en las pequeñas y medianas empresas (Pymes)”, *Perspectiva Empresarial*, 4(1), pp. 7-22.
- Lombana, Jahir, Leonor Cabeza, Jaime Castrillón y Álvaro Zapata (2014), “Formación en competencias gerenciales. Una mirada desde los fundamentos filosóficos de la administración”, *Estudios Gerenciales* 30, pp. 301-313.<<http://dx.doi.org/10.16967/rpe.v4n1a1>>.
- Longenecker, Justin, Carlos Moore, William Petty y Leslie Palich (2009), *Administración de Pequeñas Empresas: lanzamiento y crecimiento de iniciativas emprendedoras*. Cengage Learning Editores; México.
- McGregor, Judy, David Tweed y Richard Pech (2004), “Human capital in the new economy: devil’s bargain?”, *Journal of Intellectual Capital*, 5, pp. 153-164.
- Melo, Ligia Inés y Dora Esther Fonseca (2014), “Descripción y análisis de la gerencia en mipymes agroindustriales del departamento de Boyacá, Colombia”, *Acta Agronómica*, 63 (4), pp. 297-310.
- Mujica, Alfonso (2018), “Nuevos requisitos para el perfil del ejecutivo actual”, *La educación superior y el mercado laboral*. <10.31619/caledu.n16.430>.
- Puértolas, Miguel Ángel (2016), “Inseguridad, razón de Mipymes para no crecer: INEGI”. *Milenio*, pp. 1-4. http://www.milenio.com/negocios/Inseguridadrazon_de_Mipymes_para_no_crecer_Inegi_0_775122518.html.
- Ramírez, Luz Marina (2005), “Estrategias para desarrollar competencias gerenciales”, *Revista EAN*, 54, pp. 183-204.
- Rojas, Mariano, Humberto Angulo e Irene Velázquez (2000), “Rentabilidad de la inversión en capital humano en México”, *Economía Mexicana*, 9(2), pp. 113-142.
- Sáenz-Vota, C. y A. Ávila-Arce (2016), “Microempresas y capital humano: un

- análisis para México”, *Ra Ximhai*, 12(4), pp. 183-195.
- Solórzano Acuña, Leoncio (2008), “Prospectiva de las competencias gerenciales en la gestión pública”, *Revista de Investigación en Psicología*, 11(2), p. 250.
- Tobón, Sergio (2009), *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*, Editorial CIFE, Barcelona.
- Varela, Rodrigo (2002), *Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas*. Pearson Educación, Colombia.
- Walo, Michael (2000), *The contribution of internship in Developing Industry-Relevant Management Competencies in Tourism and Hospitality Graduates* [Tesis inédita]. Southern Cross University, Australia

Centro de Investigación en Ciencias Económicas

(CICE) Forma parte de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Tiene como objetivo analizar los impactos sectoriales y regionales de la apertura y liberación comercial y financiera en México y en el Estado de México.



Centro de Investigación
en Ciencias Económicas



<http://web.uaemex.mx/feconomia/CICE/index.html>



Dinámica transicional de la relación producción-inversión en el sector transporte de los estados mexicanos

VICENTE GERMÁN-SOTO*, GLORIA SAN GABRIEL MEDINA**

RESUMEN

En teoría, los cambios en la composición producción-inversión evolucionan bajo dinámicas transicionales que se estabilizan en el largo plazo. Se prueba esta hipótesis mediante un modelo de Markov aplicado al sector transporte de los estados mexicanos durante 1975-2013. Los resultados señalan que se alcanza el estado estable cuando el crecimiento del producto no se condiciona a la inversión, pero resulta en una distribución desmejorada (aumentan decrecimiento y crecimiento bajo). En cambio, el escenario condicionado logra una distribución enriquecida, ya que reduce el número de episodios de crecimiento bajo y decrecimiento, eleva el crecimiento alto y mejora a las economías menos desarrolladas; sin embargo, esta dinámica de transición fluye más lentamente. El sector transporte en México requiere mayores inversiones que aceleren la transición al estado estable.

Palabras clave: infraestructura, transporte, cadenas de Markov, crecimiento económico.

Clasificación JEL: C61, H54, L91, O40.

* Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Coahuila, México. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5844-1296> Correo-e: vicentegerman@uadec.edu.mx

** Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Coahuila, México. Correo-e: gloria_sm97@hotmail.com

ABSTRACT

Transitional Dynamics of the Production-Investment Relationship in the Transportation Sector of the Mexican States

In theory, changes in production-investment relationship evolve under transitional dynamics that stabilize in the long run. This hypothesis is tested using a Markov model applied to the transportation sector of the Mexican states during 1975-2013. The results indicate that the steady state is achieved when product growth is not conditioned on investment. Instead, the conditioned scenario achieves an enriched distribution, reducing the number of episodes of low growth and economic decline, raising high growth and improving less developed economies; however, this transition dynamic flows more slowly. The transportation sector in Mexico requires greater investment to accelerate the transition to the steady state.

Keywords: infrastructure, transportation, Markov chains, economic growth.

JEL Classification: C61, H54, L91, O40.

INTRODUCCIÓN

La inversión en infraestructura del sector transporte y comunicaciones constituye un revulsivo para el crecimiento económico porque implica reducciones de costos de producción y aumento de los niveles de producto. Sin embargo, también puede tener efectos negativos, cuando el desvío de recursos públicos hacia inversión en infraestructura, que busca propiciar condiciones de mayor eficiencia en la economía, no logra aumentar la producción y estimular el crecimiento. Al respecto, la OECD (2002) destaca que por lo general no se conocen a profundidad estos impactos y que esta relación debe ser investigada desde diferentes perspectivas, muestras y periodos, para contextos geográficos diversos y con producción de evidencia desde múltiples enfoques metodológicos.

¿Cómo será esta relación en el caso particular del sector transporte? ¿Habrà, como dice la teoría, una correspondencia entre tasas de crecimiento del producto y la inversión? ¿Podrà la dinámica de transición entre estas dos variables llegar a un estado estable en el sector transporte? Generalmente, se aplican enfoques que estiman el grado de dependencia entre crecimiento del producto e inversión en infraestruc-

tura a nivel agregado, en los que juega un papel preponderante el capital público, pero no se analiza la dinámica distribucional en el tiempo que caracteriza este tipo de procesos ni se genera evidencia sobre sectores específicos de la economía.

Desde la perspectiva de economía agregada, el transporte determina y ha determinado las maneras de comprar y vender, al aumentar el mercado de los bienes y servicios producidos (Lauchlin, 1981); se relaciona con los cambios en la productividad agregada y los efectos de desplazamiento provocados por el capital público (Aschauer, 1990; Munnell, 1990; Sánchez-Robles, 1998; Dasgupta, 1999); propicia asimetrías y desigualdades regionales (Pereira y Andraz, 2006, en regiones de Portugal; Lall, 2007, en India; Ding *et al.*, 2008, en China), aunque también se reconocen efectos positivos de largo plazo (Di Giacinto *et al.*, 2012, en regiones de Italia).

Para Barzin *et al.* (2018) los impactos en la infraestructura de caminos son más importantes en países en desarrollo que en los desarrollados; además, en lugares como Gran Bretaña, los efectos son regionalmente heterogéneos (Fingleton y Szumilo, 2019), lo que da una idea de que la distancia económica en relación con el estado estacionario es un factor que contribuye a la diferenciación de resultados.

Por su parte, en México, Fuentes (2003) y Fuentes y Mendoza (2003) encontraron que la inversión en infraestructura pública puede ser un factor determinante de la desigualdad entre los estados mexicanos, ya que tiene implicaciones diferenciadas de política regional, que dependen de las características de las economías estatales. Por ejemplo, en términos de infraestructura, la región sur de México tiene una estructura económica muy distante a la del resto (Deichmann *et al.*, 2004). Aunado a ello, Durán-Fernández y Santos (2014a) analizan el proceso de convergencia desde un concepto de productividad regional que involucra la infraestructura del transporte y anticipan que la desaparición de las brechas tomaría cerca de 25 años. Además, afirman que la infraestructura en carreteras tiene efectos positivos en el producto industrial (Durán y Santos, 2014b). Asimismo, Walke *et al.* (2015) encuentran un efecto-nivel desde el cual las regiones mexicanas con mayor stock de infraestructura exhiben también mayor crecimiento.

Sin embargo, la dinámica distribucional de la evolución temporal entre inversión en infraestructura y crecimiento del producto constituye un aspecto crucial poco investigado, por tanto, su valoración empí-

rica permanece abierta en la literatura. Algunos autores, como Quah (1993), Fingleton (1997), Le Gallo (2004), han usado el enfoque de cadenas de Markov como alternativa a los análisis de corte transversal en la modelación de dinámicas del crecimiento entre regiones y como prueba condicional para comprobar efectos espaciales en la distribución del ingreso (Kang y Rey, 2018), mientras que otros, como Eslahchi y Movahedi (2012), modelan etapas de transición metodológica.

La contribución de este trabajo radica en valorar la dinámica distribucional de la inversión y el crecimiento del sector transporte mediante cadenas de Markov, es decir, como un evento probabilístico en el que el estado inicial de las inversiones lleva a un estado de crecimiento indeterminado (puede ser elevado, moderado o nulo) en el siguiente periodo, ayudando así a diagnosticar la eficacia de los programas de inversión pública para estimular el crecimiento económico. Además, dado que es un enfoque que no se basa en estimación paramétrica, no se asocia a los problemas típicos de endogeneidad, causalidad inversa o regresión espuria que se suele afrontar desde técnicas de regresión. Tampoco requiere la definición de un gran sistema de ecuaciones, como sucede cuando se usa modelación estructural (Timilsina *et al.*, 2020), por ejemplo, los modelos tipo CGE (equilibrio computacional general). Por tanto, el enfoque de Markov proporciona una perspectiva diferente que contribuye al conocimiento empírico de esta parcela de la realidad.

Este trabajo se plantea el problema de los distintos niveles de crecimiento en cuanto a valor agregado, registrados dentro del sector transporte de las entidades federativas de México, y su dinámica de transición respecto a las variaciones en la inversión. El objetivo es investigar el proceso de transición entre diferentes estados del crecimiento para estimar la distribución que habría en el estado estable y el tiempo que llevaría alcanzar esa situación. En breve, el problema que se plantea es que en México el crecimiento económico, tanto a nivel general como sectorial, ha sido heterogéneo y volátil en tiempo y espacio, lo que puede dar lugar a que la contribución de las inversiones no sea fehacientemente apreciada. Esto es, mientras algunas entidades regionales sostuvieron tasas elevadas de aumento del producto (crecimiento elevado), otras alcanzaron tasas muy bajas (crecimiento bajo), valores cercanos a un aumento normal (crecimiento medio) o, contrariamente, tendieron a decrecer (decrecimiento). Además, estos escenarios (que podemos llamar “estados” o “situaciones”) no mostraron una conducta uniforme en el tiempo.

El estudio de la inestabilidad de la actividad económica es sumamente importante debido a que se trata de una condición en la que persisten shocks que interrumpen la función social de creación de valor; un proceso es destruido, en tanto que otro (nuevo) no se ha formado aún, lo que provoca que el orden económico no logre estabilizarse como ritmo normal de producción.

Por tanto, es de gran interés investigar si hallarse en alguna escala del crecimiento tendrá carácter permanente o transitorio, así como saber cuánto tiempo se necesita para que los movimientos de transición se estabilicen; esto es, si las condiciones actuales de movimiento transicional entre un estado y otro se mantienen, ¿cuánto tiempo llevará alcanzar un equilibrio? ¿Cómo será la dinámica transicional en regiones de mayor y menor desarrollo? La respuesta a estas interrogantes permitirá saber si una economía que registra decrecimiento (o crecimiento alto), por ejemplo, tendrá posibilidades de salir (o permanecer) y cuánto tiempo tardará, información fehaciente en la toma de decisiones de los sectores público y privado.

La hipótesis de investigación es que entre producto e inversión existe una fuerte correspondencia cuya composición evoluciona a una situación de equilibrio en el largo plazo. Esta predicción se pone a prueba en el sector transporte de los estados mexicanos durante el periodo 1975-2013, mediante un modelo de cadenas de Markov alimentado con las tasas de crecimiento (inversión y valor agregado) registradas por las entidades federativas del país. Sin embargo, dadas las características del desempeño de la economía mexicana, el proceso de transición entre un estado y otro podría ser muy lento; es decir, puede llevar algún tiempo. Si una economía sostiene crecimiento económico elevado o bajo, tal vez decrecimiento, tenderá a permanecer en esta situación, con pocas posibilidades de rotación. De ser complicada la mejora del desempeño en el corto plazo, es probable que el sector del transporte mexicano marche hacia una “trampa del crecimiento”.

Las ideas esbozadas hasta aquí se extienden a cuatro secciones, además de la introducción y las conclusiones. Un panorama de estudios relacionados con el tema se presenta en la sección 1, mientras que el método de contrastación empírica se expone en la sección 2. La parte 3 describe y explora la base de datos; la sección 4 plasma los resultados y, finalmente, se plantean las conclusiones principales.

1. REVISIÓN DE ESTUDIOS

Una gran cantidad de trabajos sobre el crecimiento e inversión dentro del sector transporte se centra en la estimación de la dirección y magnitud provocados por sus efectos. En general, la evidencia concluye una relación positiva en el sentido de que la inversión estimula el crecimiento del sector. Una de las funciones principales del transporte es la incorporación y expansión del ámbito geográfico, ya que así se crea el desplazamiento comercial e industrial de los diversos procesos de producción y distribución.

A pesar de que hay un consenso de la importancia de las mejoras de infraestructura en el transporte, ya que agilizan el movimiento de mercancías, productos y personas y aceleran el crecimiento económico, se contabilizan muy pocos trabajos con metodologías basadas en el estudio de la dinámica de la distribución temporal y/o espacial, como el enfoque de Markov. Es posible que en este vacío influya la disponibilidad de datos para estimar procesos tipo Markov. De esta manera, la mayoría de las publicaciones se centra en técnicas paramétricas, en sus diversas modalidades (corte transversal, panel, raíces unitarias, modelos autorregresivos, etc.), en funciones de producción para medir las elasticidades o en el uso de enfoques de modelación estructural, entre otros.

En este sentido, Cohen y Morrison (2003 y 2004) estudian esta relación en los Estados Unidos de América y encuentran efectos diversos en función de las características particulares de infraestructura de cada estado. Por ejemplo, hay evidencia de efectos derrame en las entidades conectadas por la expansión aeroportuaria, similares en aquellas que poseen aeropuertos centrales, mientras que un tercer grupo concentra los mayores impactos. Respecto a la inversión en autopistas realizada de 1982 a 1996, los autores confirman la existencia de efectos espaciales. En cuanto a las entidades que realizan inversión en puertos, son mayormente beneficiadas y no se encontró un efecto expansivo entre economías físicamente contiguas.

Sobre los impactos positivos de las infraestructuras del transporte en España, Nombela (2005) aporta apoyo empírico al obtener elasticidades positivas sobre la producción desde dos metodologías y distintas fuentes de información (función Cobb-Douglas y datos de panel). No obstante, otros estudios señalan efectos adversos. Por ejemplo, Maibach

et al. (2007) encontraron que los sistemas de transporte generan externalidades negativas, como la congestión y sus costos relacionados, entre los que destacan pérdida de tiempo, impactos ambientales, emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación del aire y ruido; también se generan costos de salud derivados de ellos. La importancia concedida a los costos externos, cuando se trata de elegir entre prioridades políticas en competencia, aumenta junto con los ingresos de un país. Así, Khadaroo y Seetanah (2008) descubren que en las Islas Mauricio la inversión en capital del transporte ha sido un elemento determinante en el desarrollo de la economía; sin embargo, su impacto ha sido menor en comparación con otros tipos de capital.

LeSage y Polasek (2008) relajan el supuesto de homogeneidad espacial cuando consideran la existencia de interacciones entre los espacios geográficos. De acuerdo con la teoría espacial, las estimaciones y los resultados pueden variar de manera significativa si no se considera dentro del análisis regional la dependencia que resulta de la proximidad geográfica. A través de métodos econométricos espaciales y datos de 1985 a 2006, Hu y Liu (2010) hallaron efectos positivos en el transporte en China; tanto modelos teóricos como empíricos confirman efectos derrame positivos desde la inversión.

Para Di Giacinto *et al.* (2012) la infraestructura del transporte influye positivamente en agregados económicos como PIB y capital privado. El impacto se atribuye a las políticas coordinadas; se realza la importancia para los sectores económico y político, ya que invita a reflexionar sobre los mejores canales de coordinación que deben observarse entre las autoridades locales para que los sistemas institucionales descentralizados puedan explotar plenamente las externalidades positivas.

Para Ding (2013), a medida que aumenta la inversión en infraestructura del transporte y los precios llevan a disminuir ciertos insumos, como la mano de obra, se genera una atracción de empresas e inversiones en las grandes urbes o áreas centrales y se crean brechas crecientes entre el núcleo y la periferia.

De este modo, la inversión en infraestructura del transporte puede contribuir al crecimiento y ampliar el stock de capital disponible para su uso en la producción de bienes y servicios. Con más capital y mayor eficiencia en la producción, pueden aumentar los niveles de ingreso real y de bienestar (German-Soto y Barajas, 2014). Tal como lo muestran

Chen y Haynes (2015), las autopistas tienen un impacto mayor en el crecimiento, el tren de pasajeros y los aeropuertos son complementarios a otros modos de transporte y, a su vez, imprimen un impacto significativo en la producción de la región noreste de los Estados Unidos.

La mayoría de los autores coinciden en una relación positiva a largo plazo. En la India, por ejemplo, se asocia más con la teoría del crecimiento endógeno y la ley de Wagner (Maparu y Mazumber, 2017). Mientras que para Barzin *et al.* (2018) hay efectos heterogéneos en función de si se trata de un país desarrollado o en desarrollo; también parece haber impactos diferenciados en el ámbito de estudio de las regiones de un país (Fingleton y Szumilo, 2019). Por su parte, Kyriacou *et al.* (2019) analizan la eficiencia administrativa de 34 países y descubren que es posible materializar objetivos de crecimiento aceptables sin que sean necesarios niveles elevados de inversión en infraestructura; igualmente, se pueden alcanzar los mayores impactos económicos en función de un cierto nivel de inversión, resultado útil dadas las restricciones presupuestarias que a menudo afrontan los países para invertir y que es crucial investigar, principalmente en países donde los recursos para el desarrollo económico tienen más limitaciones (Timilsina *et al.*, 2020).

El impacto de las inversiones dependerá esencialmente del nivel de desarrollo del país (Chen y Haynes, 2015). Los efectos se pueden dividir en endógenos y exógenos. Los primeros son aquellos generados en la misma inversión del transporte, como la reducción del tiempo de viaje, mientras que los segundos son los que se dan en el resto de la economía, como la disminución de los precios generados gracias a los efectos endógenos, el aumento de los flujos de producción, las materias primas, etc.

Con esta breve reseña se infiere que el enfoque de Markov no tiene aún mucha presencia en los estudios sobre el papel del transporte en la economía. La mayor parte de los trabajos con este método analizan convergencia de ingresos entre conjuntos de economías (Fingleton, 1997; Bickenbach y Bode, 2003; Le Gallo, 2004; Kang y Rey, 2018); abordan dinámicas de enfermedades endémicas (Eslahchi y Movahedi, 2012); consideran el desempeño del sector salud o estudian otra clase de procesos, como los de deuda-crecimiento, evolución del mercado de la electricidad, entre otros. Por lo anterior, se entiende que el núcleo central de la técnica son los comportamientos dinámicos; sin embargo,

es posible aprovechar sus propiedades analíticas para el entendimiento de la dinamicidad mostrada por el sector transporte, principalmente en relación con la persistencia de estados iniciales desfavorables. Por ejemplo, qué tan difícil será salir de un estado de crecimiento bajo, condicionado al nivel de inversión realizado. Se deben examinar las distintas combinaciones inversión-producción para inferir sobre la velocidad de transición.

2. EL MODELO DE MARKOV

Los modelos de transición de Markov consisten en combinaciones sucesivas en el tiempo de dos diferentes matrices: una de condiciones iniciales, digamos X_p , y otra que integra los movimientos de transición entre los varios estados definidos, digamos M , la cual constituye un cuadro ordenado de probabilidades. Se asume que la matriz X_p , que contiene el desempeño de un conjunto de economías, es un proceso estocástico finito; es decir, satisface la propiedad de Markov (Hillier y Lieberman, 2010) definida como:

$$P(X_t = j | X_{t-1} = i, X_{t-2} = i_{t-2}, X_{t-3} = i_{t-3}, \dots, X_0 = i_0) = P(X_t = j | X_{t-1} = i) \quad (1)$$

donde $t \in T \forall T = 0, 1, 2, 3, \dots$ en todos los posibles estados j, i, i_m ($\forall m = 0, 1, 2, 3, \dots, m-2$) por lo que la matriz de probabilidades X se encuentra en el estado j , en el periodo t , y sólo depende del estado i y el periodo $t-1$, pero no de estados de periodos previos.

Siguiendo las investigaciones dentro de esta línea (Quah, 1993; Fingleton, 1997; Le Gallo, 2004) y el desarrollo de la técnica expuesta en varios trabajos (por ejemplo, Hillier y Lieberman, 2010), se asume una cadena de Markov estacionaria en el tiempo; es decir, las probabilidades de transición $m_{ij}(t) = P(X_t = j | X_{t-1} = i)$ son independientes, por lo que es posible tener una distribución homogénea:

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1N} \\ m_{21} & m_{22} & \dots & m_{2N} \\ m_{31} & m_{32} & \dots & m_{3N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{N1} & m_{N2} & \dots & m_{NN} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Además, por fila, M debe sumar 1, $\sum_{i=1}^N m_{ij} = 1$, mientras que el vector inicial que describe la frecuencia con la que las regiones se hallan en cada estado definido en el tiempo de partida, se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$X = [m_1 \ m_2 \ m_3 \ \dots \ m_N] \quad (3)$$

con N igual al número de estados considerados. Las ecuaciones (2) y (3) definen las distribuciones después de algún periodo de transición y en función de ciertas condiciones, como la ley de movimiento que se determina desde la matriz M y las probabilidades sobre los N nodos iniciales descritos en (3). Por ejemplo, la distribución después del primer periodo de transición (en el momento $t = 1$) se define como $X_{t=1} = X_{t=0}M$ y en el T -ésimo periodo $X_{t=T} = X_{t=T-1}M$. Dada la característica de ser una matriz regular, la cadena de Markov tiende a una distribución límite en el tiempo $X^* = \lim_{T \rightarrow \infty} X_{t=0}M^T$ que es independiente de su asignación inicial, $X_{t=0}$.

La aplicación empírica al análisis de regiones o estados de un país es bastante sencilla. Para cada región r , las m secuencias describen los estados en cada periodo t . En este trabajo, las r secuencias se toman como realizaciones independientes de la cadena de Markov definida en el espacio finito de N estados posibles, una matriz de probabilidades de transición m_{ij} y un reparto inicial $X_{t=0}$. Además, la distribución límite X^* es calculada para el arreglo matricial de probabilidades de transición estimadas, M . La comparación entre los resultados de las matrices final e inicial constituye información imprescindible sobre el tiempo que tardarían las condiciones iniciales en desaparecer y, por tanto, es informativa de la persistencia de las distintas etapas del desempeño

económico, como crecimiento alto, moderado, negativo, etc., resultado interesante que permite, por ejemplo, valorar la dinámica de la relación temporal existente entre inversión y producción en un conjunto de economías.

Por su parte, la frecuencia de las transiciones en el periodo de estudio se obtiene desde los datos observados de las variables y a partir de la consideración del cálculo siguiente:

$$\hat{m}_{ij} = f_{ij} / f_i = f_{ij} / \sum_j f_{ij} \quad (4) -$$

donde f_{ij} y f_j significan sumas de las frecuencias observadas en todos los periodos de transición, esto es, $f_{ij} = \sum_{t=1}^T f_{ij}^t$ y $f_i = \sum_{t=1}^T f_i^{t-1}$ (véase, por ejemplo, Hillier y Lieberman, 2010).

A pesar de su sencillez, el método no escapa de algunas restricciones. Una es que las estimaciones de las probabilidades de transición dependen de que la muestra de datos reúna las condiciones exigidas por la teoría de cadenas de Markov, requisito que no siempre se satisface dada la poca disponibilidad de información. Otra proviene de las estimaciones, ya que éstas deben apoyarse en un número de observaciones suficientemente grande, tanto de unidades de corte espacial como temporal. Lo aconsejable aquí es usar el mayor número posible de datos. Aun con ello, este enfoque presenta propiedades deseables. Por ejemplo, cuando la matriz de transición aumenta a potencias cada vez más elevadas, converge hacia la igualdad de renglones, lo que se denomina estado estable. Es decir, las probabilidades dentro de la matriz son las mismas, lo que significa que permanecer en algún estado ya no depende de la situación inicial y esta información es crucial para entender los efectos condicionados entre producción e inversión, sin las perturbaciones (o ruido) que provocan los cambios en las variables, es decir, los movimientos comunes a cualquier proceso en transición.

3. DATOS, DEFINICIÓN DE LOS ESTADOS DE TRANSICIÓN Y ANÁLISIS EXPLORATORIO

La base de datos se integra con información por entidad federativa de México sobre valor agregado e inversión privada del sector transporte, que es posible recoger de los censos económicos de INEGI. Esta clase

de registros se colecta cada cinco años, de tal forma que el panel final cubre el periodo de 1975 a 2013.¹ Es conveniente destacar que el sector transporte en este trabajo se constituye de información de los subsectores del autotransporte de carga (cuyo código censal es 7112), autotransporte de pasajeros (7113), aeronaves (7131) y el sector de comunicaciones (7200). Sólo unas pocas subramas, como el tren eléctrico y los ferrocarriles, no fueron consideradas por no tener representatividad a nivel estatal, o bien porque la información estadística no cubría todo el periodo de análisis.

Con los valores estadísticos de ambas variables se calculan tasas de crecimiento y se forman cuantiles que agrupan la información en tiempo y espacio, lo que da lugar a cinco clases mutuamente excluyentes. Una incursión exploratoria de la base de datos sugiere que en el sector del transporte mexicano se tienen tasas muy elevadas de crecimiento (superiores a 6%), y en algunos otros casos, episodios de crecimiento muy bajo y tasas negativas. De esta manera, la organización de cuantiles se corresponde también con los intervalos de clase de las tasas de crecimiento reportadas en el Cuadro 1, mismos que se identifican con la siguiente nomenclatura: crecimiento muy alto (CMA), crecimiento alto (CA), crecimiento medio (CM), crecimiento bajo (CB) y decrecimiento (DEC).

CUADRO 1
DEFINICIÓN Y LÍMITES DE LOS ESTADOS DEL CRECIMIENTO

Estado/Clase	Criterio
Crecimiento muy alto (CMA)	Tasas de crecimiento iguales o superiores al 6%
Crecimiento alto (CA)	Tasas de crecimiento entre 4% y 6%
Crecimiento medio (CM)	Tasas de crecimiento entre 2% y 4%
Crecimiento bajo (CB)	Tasas de crecimiento entre 0% y 2%
Decrecimiento (DEC)	Tasas de crecimiento negativas

Nota: los intervalos cerrados no incluyen el límite superior.

Fuente: elaboración propia.

¹ El periodo seleccionado responde a los años con información comparable y homogénea en tiempo y espacio. Los años previos a 1975 no fueron considerados debido a que la metodología de censos cambia sustancialmente.

Para distinguir el papel de las variables que son objeto de investigación, se llevan a cabo dos tipos de experimentos. En el primero (ejercicio 1) se analiza la dinámica de transición en forma individual. La idea es examinar, para cada variable, la dinamicidad temporal definida por los diferentes estados del crecimiento, por ejemplo, si un periodo de CA se mantiene en el siguiente o es más probable que cambie de estatus.

En el ejercicio 2 se estudia la dinámica de transición al combinar la correspondencia entre ambas variables. Por ejemplo, es posible tener crecimiento alto de forma simultánea en valor agregado e inversión privada, o casos de crecimiento alto del valor agregado combinados con crecimiento bajo, o decrecimiento, en las inversiones, y así sucesivamente.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. El caso general de las 32 entidades federativas (muestra absoluta)

El vector inicial se genera al contabilizar el número de eventos ocurridos en cada estado/clase durante el periodo de estudio (Cuadro 2). Los cuadros 3, 4 y 5 muestran la combinación de probabilidades de transición, así como la distribución final en el estado estable, para ambos ejercicios empíricos. Estas probabilidades se calculan a partir de los movimientos relativos que las entidades federativas registraron, en términos de crecimiento, en el transcurso del periodo de estudio de este trabajo; es decir, la frecuencia relativa de estar en cada uno de los estados previamente definidos. En el Cuadro 5, correspondiente al ejercicio 2, las clases del crecimiento para el valor agregado se especifican por fila, mientras que las de inversión se detallan por columna.

CUADRO 2
VECTOR DE VALORES DE LA DISTRIBUCIÓN INICIAL

Ejercicio 1: tasas de crecimiento no condicionadas (por variable)					
Estado	CMA	CA	CM	CB	DEC
Eventos (valor agregado)	62	10	17	14	122
Eventos (inversión privada)	83	8	7	19	107
Ejercicio 2: tasas de crecimiento condicionadas					
Estado	CMA_INF	CA_INF	CM_INF	CB_INF	DEC_INF
Eventos	70	10	19	18	139

Nota: se usa la extensión INF para las tasas de crecimiento de la inversión privada; para el resto de las variables véase el Cuadro 1.

Fuente: elaboración propia.

Un análisis exploratorio de la información contenida en los cuadros 3, 4 y 5 sugiere que en México los procesos de crecimiento e inversión privada del transporte han presentado cierta volatilidad, ya que los valores más altos de probabilidad, así como el número de eventos (Cuadro 2), se concentran en los cuantiles extremos. La probabilidad de estar en alguno de los estados definidos y permanecer allí un periodo después es relativamente baja, excepto para la clase “decrecimiento”, la cual estima un valor de 43% (valor agregado), 35% (inversión) y 62% (ejercicio condicionado), cifras que aluden a lo difícil de salir de esa situación desfavorable. Además, durante el periodo de estudio, la probabilidad de estar en “decrecimiento” fue muy elevada y superior a las situaciones restantes. En el estado estable también resulta ser la clase que reporta las probabilidades más altas en casi todos los ejercicios. Excepciones son, como se puede ver, el examen condicionado, mismo que deja una mejor distribución.

Al registrarse las probabilidades más elevadas en las categorías crecimiento muy alto (CMA) y decrecimiento (DEC), se forma una dinámica de transición concentrada en los extremos (volatilidad); se crece muy alto en algún periodo, o bien se decrece, pero la dinamicidad es baja en las posiciones intermedias, lo que se relaciona con elevada volatilidad. Este desempeño es confirmado por los valores del estado inicial reportados en el Cuadro 2, donde se observa que la mayor parte de los eventos ocurren con crecimiento muy alto (CMA) o con decrecimiento (DEC), lo que nuevamente sugiere elevada volatilidad. ¿Qué tan fuerte es esta aparente conducta volátil?

En el Cuadro 3 se observa que, partiendo del estado y matriz de probabilidades iniciales, la estabilidad se alcanza en 11 periodos. Este número indica el tiempo necesario para que desaparezcan las condiciones iniciales. Tras la estabilización de la matriz de transición hay un aumento en el número de episodios que promedian decrecimiento, mientras se reducen ligeramente aquellos que exhiben crecimiento muy alto. El resto de los estados se mantiene casi invariable, excepto crecimiento bajo, el cual presenta una leve tendencia a subir. Esto significa que las condiciones de crecimiento del valor agregado del sector transporte no tienen mucha probabilidad de mejorar, pero sí de empeorar.

CUADRO 3
MATRIZ DE TRANSICIÓN Y ESTADO ESTABLE DEL CRECIMIENTO DEL VALOR AGREGADO

	CMA	CA	CM	CB	DEC	VPEE
CMA	0.113	0.048	0.048	0.097	0.694	0.2586
CA	0.000	0.000	0.100	0.000	0.900	0.0479
CM	0.000	0.118	0.118	0.118	0.647	0.0619
CB	0.071	0.071	0.071	0.000	0.786	0.0735
DEC	0.402	0.041	0.057	0.074	0.426	0.5581
VD _{EE}	59	11	14	17	126	EE = 11

Nota: VD_{EE} = vector de distribución en el estado estable, VP_{EE} = vector de probabilidades del estado estable y EE = periodos necesarios para alcanzar el estado estable; para el resto de las variables véase el Cuadro 1.

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la inversión privada requiere mayor tiempo para estabilizarse (Cuadro 4) y deja una situación de equilibrio menos satisfactoria. Hay mayor acentuación de los puntos extremos; es decir, se reduce el número de casos con crecimiento muy alto (83 versus 66) y se incrementan los episodios con decrecimiento (107 versus 115).

Los resultados cambian notablemente cuando se lleva a cabo el ejercicio 2 (Cuadro 5). En teoría, el crecimiento del producto se encuentra condicionado, entre otros factores, a la inversión, por lo que se esperaba que el crecimiento de ésta última ayude a mejorar el desempeño económico.

CUADRO 4

MATRIZ DE TRANSICIÓN Y ESTADO ESTABLE DEL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA.

	CMA	CA	CM	CB	DEC	VPEE
CMA	0.193	0.012	0.000	0.072	0.723	0.2946
CA	0.000	0.000	0.000	0.250	0.750	0.0523
CM	0.000	0.143	0.000	0.143	0.714	0.0337
CB	0.158	0.053	0.000	0.211	0.579	0.1045
DEC	0.429	0.075	0.065	0.084	0.346	0.5148
VD _{EE}	66	12	8	23	115	EE = 15

Nota: VD_{EE} = vector de distribución en el estado estable, VP_{EE} = vector de probabilidades del estado estable y EE = periodos necesarios para alcanzar el estado estable; para el resto de las variables véase el Cuadro 1.
Fuente: elaboración propia.

El condicionamiento que anticipa la teoría, efectivamente, se refuerza desde esta perspectiva de análisis, aunque ahora se necesita un plazo sutilmente mayor para alcanzar el estado estable (19 periodos). Sin embargo, las condiciones de la economía mejoran en dos sentidos (lo que favorece la hipótesis). Por un lado, hay un aumento en el número de episodios de los estados que se pueden calificar como favorables (crecimiento muy alto y alto), mientras que, por otro, se observa una reducción en el número de eventos desfavorables (crecimiento bajo y decrecimiento). La reducción de situaciones en declive económico (decrecimiento) es notable, ésta va de 139 a 104, resultado que se identifica con la relación teórica entre inversión y crecimiento del producto. Es posible, entonces, reducir el tiempo de transición para alcanzar la estabilidad si dentro del sector transporte se impulsan las inversiones, lo que a su vez detonaría el crecimiento de la economía en general.

CUADRO 5
MATRIZ DE TRANSICIÓN Y ESTADO ESTABLE DEL CRECIMIENTO CONDICIONADO (VALOR AGREGADO E INVERSIÓN PRIVADA)

	CMA_INF	CA_INF	CM_INF	CB_INF	DEC_INF	VPEE
CMA_EC	0.671	0.043	0.057	0.043	0.186	0.4219
CA_EC	0.300	0.200	0.200	0.000	0.300	0.0521
CM_EC	0.421	0.105	0.053	0.000	0.421	0.0586
CB_EC	0.222	0.000	0.056	0.167	0.556	0.0635
DEC_EC	0.209	0.043	0.043	0.086	0.619	0.4038
VD _{EE}	109	14	15	17	104	EE = 19

Nota: se usa la extensión INF para las tasas de crecimiento de la inversión privada y la extensión EC para las tasas de crecimiento del producto; para el resto de las variables véase el Cuadro 3.

Fuente: elaboración propia.

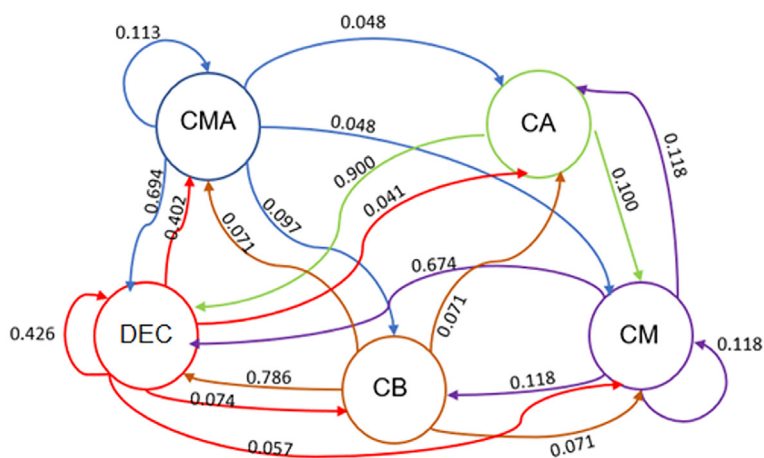
Otra forma de expresar las probabilidades de la matriz de transición de los cuadros 3, 4 y 5 se ilustra en los diagramas de transición de las figuras 1, 2 y 3, de las cuales se obtiene una perspectiva adicional de esta dinámica. En cuanto a valor agregado (Figura 1) hay tres estados que son recurrentes; es decir, existe la posibilidad de regresar a sí mismo, además, no hay un estado absorbente (cuando una vez se entra a un estado nunca se sale de éste), los diferentes estados se comunican (matriz irreducible) y son transitorios (hay accesibilidad de uno a otro).

La Figura 1 también destaca que la probabilidad de pasar de CA a DEC es muy alta, alrededor de 90%, ya que no existe probabilidad de pasar de CA a CMA ni a CB. Por lo que es factible inferir que la probabilidad de mantenerse en el mismo estado es relativamente baja, excepto para decrecimiento, hecho que sugiere que salir de esa ubicación podría no ser fácil. Hay una gran volatilidad y movimiento extremo entre los estados CMA y DEC, además, se registran pocos cambios en situaciones intermedias.

En cuanto a la inversión privada (Figura 2), también se tienen tres estados recurrentes y se comparten algunas de las propiedades observadas con valor agregado (Figura 1), pero diferentemente; las probabilidades de permanecer en el mismo estado son más altas y cargadas hacia los extremos. De acuerdo con esto, la inversión resulta más volátil que el valor agregado.

FIGURA 1

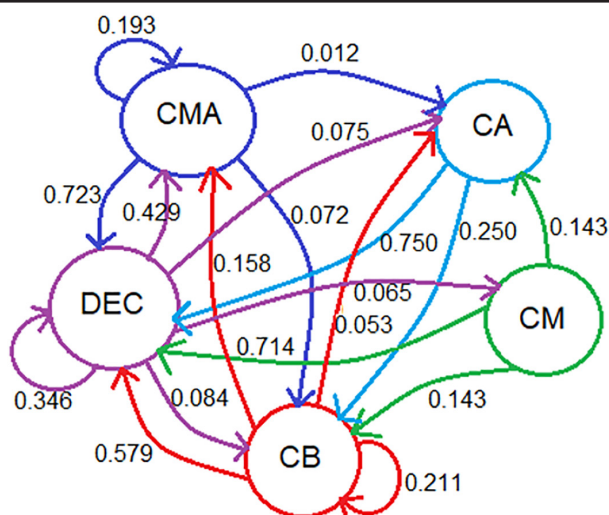
DIAGRAMA DE TRANSICIÓN ENTRE ESTADOS DEL CRECIMIENTO DEL VALOR AGREGADO.



Fuente: elaboración propia.

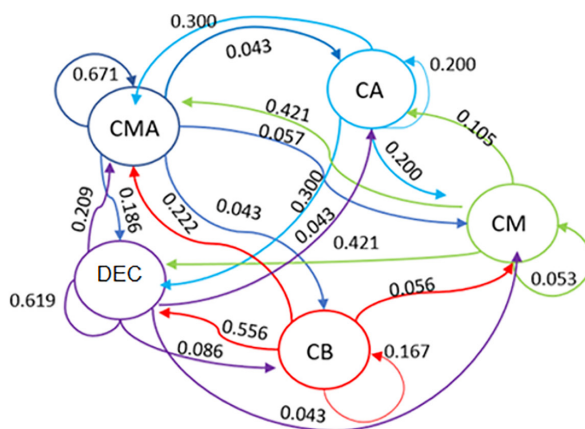
FIGURA 2

DIAGRAMA DE TRANSICIÓN ENTRE ESTADOS DEL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 3
DIAGRAMA DE TRANSICIÓN ENTRE ESTADOS DEL CRECIMIENTO CONDICIONADO (VALOR AGREGADO E INVERSIÓN PRIVADA)



Fuente: elaboración propia.

Mientras tanto, en la Figura 3 (ejercicio condicionado) todos los estados cumplen con ser recurrentes y muestran una dinámica de transición mucho más favorable, ya que ahora es posible transitar de CA a CMA o a CM; además, la probabilidad de caer en el cuantil decrecimiento es mucho menor, aproximadamente de 30%; mientras que la probabilidad de permanecer con crecimiento muy alto (CMA) al siguiente periodo es mucho más elevada, estimada ahora en 67 por ciento.

4.2. Análisis según el grado de desarrollo socioeconómico de los estados mexicanos

¿Cómo será la dinámica de transición en economías estatales de mayor y menor desarrollo socioeconómico? ¿Qué tipo de economía llegará más rápido al estado estable? Y, finalmente, ¿mejorarán las economías su estatus en el equilibrio? Se podría pensar que las entidades que muestran mayor desarrollo serán las más rápidas en alcanzar el estado estable o que rendirán mayores efectos desde los cambios registrados en la composición producción-inversión. Sin embargo, la revisión de estudios de secciones anteriores sugiere que los resultados no son necesariamente obvios. Debido a los rendimientos decrecientes, es posible que los movimientos de transición y los cambios en la combi-

nación producción-inversión lleven a que las más alejadas al estado estacionario (economías de menor desarrollo) alcancen más rápido la condición de equilibrio (es decir, exhiban mayor velocidad, lo que se relacionaría con la hipótesis de la convergencia), mientras que las más cercanas (economías de mayor desarrollo) tardan más tiempo. En ambos casos, los movimientos de transición llevan a un estado estable incierto en el que la posición final sobre la dinámica del crecimiento podría ser mejor o peor que la inicial.

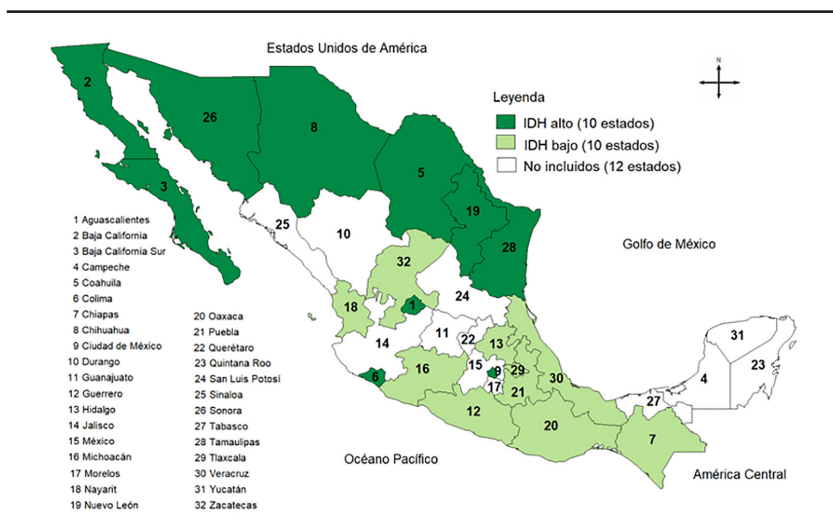
Para la evidencia con este otro ensayo, delimitamos el ejercicio de Markov únicamente al caso condicionado. La línea divisoria entre entidades geográficas más y menos desarrolladas se decide con base en el índice de desarrollo humano (IDH) estimado en López-Calva y Székely (2006). Ellos calculan el IDH desde variables socioeconómicas como salud, educación e ingreso, y llegan a una clasificación de entidades de alto, medio y bajo desarrollo. En el análisis que sigue se consideran únicamente los grupos con IDH alto y bajo (definidos con base en los valores medios del periodo de datos del estudio), ya que el interés radica en subrayar las diferencias de desempeño entre las economías más y menos desarrolladas. La Figura 4 reporta la geografía estatal de la distribución del índice de desarrollo humano, mientras que los cuadros 6 y 7 reportan los resultados de transición de Markov.

De manera similar a los hallazgos obtenidos con la muestra absoluta, aquí también los dos grupos de economías presentan rasgos de volatilidad elevada, ya que tanto la matriz de transición como el vector final del estado estable concentran las probabilidades más altas en los extremos. Asimismo, ambas clases de economías tardan una cantidad similar de periodos en llegar al estado estable (17 versus 18), por lo que en este aspecto no parecen diferir sustancialmente. Sin embargo, las economías de menor desarrollo conquistan posiciones, en el estado estable, relativamente mejores a las de mayor desarrollo. Este resultado se compara con el de otros estudios realizados entre conjuntos de países, como Barzin *et al.* (2018).

Por otro lado, en ambos conjuntos la dinámica de transición lleva a un estado estable en el que las probabilidades de permanecer en la situación de crecimiento muy alto se reducen notoriamente, pero esta pérdida resulta relativamente superior en las economías de mayor desarrollo. Además, hay una mejoría de la situación económica menos favorable, ya que en este caso ambos grupos reducen las probabilidades de permanecer

en declive económico. Pero, de nueva cuenta, las economías de menor desarrollo exhiben la tasa más elevada de reducción de probabilidades, al pasar de 61%, al inicio, a 33%, al final, una caída de 28 puntos porcentuales; mientras que en las economías de mayor desarrollo esta variación alcanza apenas los 8 puntos.

FIGURA 4
ENTIDADES FEDERATIVAS DE MÉXICO: GRUPOS DE ALTO Y BAJO DESARROLLO HUMANO



Fuente: elaborado con información sobre IDH estimado en López y Székely (2006).

En el grupo de mayor desarrollo humano (Cuadro 6) no se presentan cambios sustanciales durante el periodo de transición; sin embargo, sí se aprecian movimientos significativos en las entidades definidas como de menor desarrollo (Cuadro 7). En este segundo conjunto se observa un aumento en el número de casos de crecimiento muy alto (CMA), al pasar de 21 a 45, una variación de 24, y una disminución significativa en la cantidad de sucesos contabilizados como decrecimiento, este total va de 46 a 27, una caída de 19. Por tanto, se puede concluir que, de darse una fuerte inversión en infraestructura, las entidades federativas con IDH bajo mejorarían su senda del crecimiento.

CUADRO 6
MATRIZ DE TRANSICIÓN Y ESTADO ESTABLE DEL CRECIMIENTO CONDICIONADO
(ENTIDADES CON IDH MÁS ALTO)

	CMA_INF	CA_INF	CM_INF	CB_INF	DEC_INF	VPEE
CMA_EC	0.591	0.091	0.091	0.091	0.136	0.2649
CA_EC	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.0732
CM_EC	0.167	0.000	0.000	0.000	0.833	0.0609
CB_EC	0.000	0.000	0.000	0.429	0.571	0.0851
DEC_EC	0.190	0.095	0.071	0.048	0.595	0.5157
VDINICIAL	22	3	6	7	42	
VD _{EE}	22	6	5	7	42	EE = 17

Nota: VDINICIAL = Vector de distribución inicial. Para el resto de las variables véanse las notas de los cuadros 3 y 5.

Fuente: elaboración propia.

CUADRO 7
MATRIZ DE TRANSICIÓN Y ESTADO ESTABLE DEL CRECIMIENTO CONDICIONADO
(ENTIDADES CON IDH MÁS BAJO)

	CMA_INF	CA_INF	CM_INF	CB_INF	DEC_INF	VPEE
CMA_EC	0.762	0.000	0.000	0.048	0.190	0.5520
CA_EC	0.250	0.250	0.500	0.000	0.000	0.0096
CM_EC	0.600	0.000	0.200	0.000	0.200	0.0367
CB_EC	0.500	0.000	0.250	0.000	0.250	0.0695
DEC_EC	0.217	0.022	0.022	0.130	0.609	0.3319
VDINICIAL	21	4	5	4	46	
VD _{EE}	45	1	3	6	27	EE = 18

Nota: VDINICIAL = Vector de distribución inicial. Para el resto de las variables véanse notas de los cuadros 3 y 5.

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

El crecimiento económico del país durante los últimos 40 años ha sido heterogéneo y volátil. Ésta también ha sido la tónica del sector transporte, como se pudo confirmar desde el análisis de los resultados de este

trabajo. Además, los diferentes episodios del crecimiento no exhibieron continuidad, sino que describieron trayectorias de altibajos, aumentos y caídas repentinas. Esto no es más que el reflejo de los vaivenes macroeconómicos acentuados por la configuración de eventos adversos, como las crisis económicas y monetarias, el elevado desempleo, la devaluación de la moneda y los periodos de alta inflación. Como resultado, hubo mucha incertidumbre y sensibilidad en las decisiones de inversión del sector privado y, por tanto, en el desempeño relacionado con el crecimiento de la producción, medida desde el valor agregado.

El análisis delimitado al sector transporte con el modelo de Markov sugiere que, dadas las características económicas que presenta esta actividad, tomará varios años lograr que se controle la volatilidad en el crecimiento; sin embargo, una vez alcanzada, las condiciones serán mejores que al inicio. De no aplicarse las políticas necesarias, la volatilidad que caracteriza al crecimiento económico mexicano, en particular en el transporte, difícilmente permitirá agilizar la salida de esta situación de “trampa del crecimiento”, ya que resulta complicado mejorar su desempeño. Al menos en el corto plazo, la ausencia de intervención pública o privada, o la canalización insuficiente de inversiones, puede ir postergando el estado estable.

Los resultados tienen algunas implicaciones para el diseño de políticas de inversión privada en infraestructura, en general, y para programas de política regional, en particular. De acuerdo con esto, una política de infraestructura del transporte nacional debe tener una perspectiva regional que considere su diversidad, así como la variedad de formas con la que los estados de la república afrontan las dificultades para impulsar el crecimiento. En particular, los resultados indican la necesidad de diseñar políticas regionales especialmente dirigidas a resolver las trampas a las que puede conducir un proceso de transición en el largo plazo. Por ejemplo, se pueden priorizar inversiones clave que detonen el crecimiento en regiones más atrasadas, sin descuidar los proyectos de las regiones de mayor avance. De acuerdo con los hallazgos, invertir en más y mejores carreteras, puentes e infraestructura, en general, rinde frutos en el crecimiento y en el bienestar de la población, pero deben observar un carácter de continuidad, apuntalados con estrictos programas de seguimiento para no descuidar su eficaz funcionamiento. Esta clase de políticas regionales podría abrir la posibilidad de cambiar

las condiciones de largo plazo hacia uno que armonice más con crecimiento económico continuo.

Una limitación del enfoque de Markov es que requiere que las observaciones sean estocásticamente independientes (Bickenbach y Bode, 2003); sin embargo, la dinámica de inversión y producción podría estar afectada por el espacio geográfico donde se llevan a cabo, por lo que una avenida de investigación recomendable es abordar la posibilidad de que existan efectos derrame desde dependencia espacial en la matriz de probabilidades, al igual que se hace en Torres *et al.* (2017) con el análisis de la distribución espacial de la inversión extranjera entre los estados mexicanos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aschauer, David Alan (1990), "Why Is Infrastructure Important?", *Federal Reserve Bank of Boston*, Conference Series, 21-50.
- Barzin, Samira, Sabine D'Costa y Daniel J. Graham (2018), "A Pseudo-Panel Approach to Estimate Dynamic Effects of Road Infrastructure on Firm Performance in a Developing Country Context", *Regional Science and Urban Economics*, 70, pp. 20-34.
- Bickenbach, Frank y Eckardt Bode (2003), "Evaluating the Markov Property in Studies of Economic Convergence", *International Regional Science Review*, 26(3), pp. 363-392.
- Chen, Zhenhua y Kingsley E. Haynes (2015), "Regional Impact of Public Transportation Infrastructure: A Spatial Panel Assessment of the U.S. Northeast Megaregion", *Economic Development Quarterly*, 29(3), pp. 275-291.
- Cohen, Jeffrey P. y Catherine J. Morrison Paul (2003), "Airport Infrastructure Spillovers in a Network System", *Journal of Urban Economics*, 54(3), pp. 459-473.
- Cohen, Jeffrey P. y Catherine J. Morrison Paul (2004), "Public Infrastructure Investment, Interstate Spatial Spillovers, and Manufacturing Costs", *Review of Economics and Statistics*, 86(2), pp. 551-560.
- Dasgupta, Dipankar (1999), "Growth Versus Welfare in a Model of Nonrival Infrastructure", *Journal of Development Economics*, 58(2), pp. 359-385.
- Deichmann, Uwe, Marianne Fay, Jun Koo y Somik V. Lall, (2004), "Economic Structure, Productivity, and Infrastructure Quality in Southern Mexico", *The Annals of Regional Science*, 38, pp. 361-385.
- Di Giacinto, V., G. Micucci y P. Montanaro (2012), "Network Effects of Public Transport Infrastructure: Evidence on Italian Regions", *Papers in Regional Science*, 91(3), pp. 515-541.
- Ding, C. (2013), "Transport Development, Regional Concentration and Economic Growth", *Urban Studies*, 50(2), pp. 312-328.

- Ding, Lei, Haynes, E. Kingsley y Yanchun Liu (2008), "Telecommunications Infrastructure and Regional Income Convergence in China: Panel Data Approaches", *The Annals of Regional Science*, 42, pp. 843-861.
- Durán-Fernández, Roberto y Georgina Santos (2014a), "Regional Convergence, Road Infrastructure, and Industrial Diversity in Mexico", *Research in Transportation Economics*, 46, pp. 103-110.
- Durán-Fernández, Roberto y Georgina Santos, (2014b), "Road Infrastructure Spillovers on the Manufacturing Sector in Mexico", *Research in Transportation Economics*, 46, pp. 17-29.
- Eslahchi, Changiz y Fateme Movahedi (2012), "Calculation of Transition Probabilities in the Birth and Death Markov Process in the Epidemic Model", *Mathematical and Computer Modeling*, 55, pp. 810-815.
- Fingleton, Bernard (1997), "Specification and Testing of Markov Chain Models: An Application to Convergence in the European Union", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 59(3), pp. 385-403.
- Fingleton, Bernard y Nikodem Szumilo (2019), "Simulating the Impact of Transport Infrastructure Investment on Wages: A Dynamic Spatial Panel Model Approach", *Regional Science and Urban Economics*, 75, pp. 148-164.
- Fuentes, Noe Aron (2003), "Desigualdades regionales en México: los efectos de la infraestructura", *Comercio Exterior*, 53(11), pp. 1002-1010.
- Fuentes, Noe Aron y J. Eduardo Mendoza Cota (2003), "Infraestructura pública y convergencia regional en México, 1980-1998", *Comercio Exterior*, 53(2), pp. 178-187.
- German-Soto, Vicente y Héctor A. Barajas Bustillos (2014), "The Nexus between Infrastructure Investment and Economic Growth in the Mexican Urban Areas", *Modern Economy*, 5(13), pp. 1208-1220.
- Hillier S. Frederick y J. Gerald Lieberman (2010), *Introducción a la investigación de operaciones*, McGraw-Hill, México.
- Hu, Angang y Shenglong Liu (2010), "Transportation, Economic Growth and Spillover Effects: The Conclusion Based on the Spatial Econometric Model", *Frontiers of Economics in China*, 5(2), pp. 169-186.
- Kang, Wei y Sergio J. Rey (2018), "Conditional and Joint Tests for Spatial Effects in Discrete Markov Chain Models of Regional Income Distribution Dynamics", *The Annals of Regional Science*, 61(1), pp. 73-93.
- Khadaroo, J. y B. Seetanah (2008), "Transport and Economic Performance: The case of Mauritius", *Journal of Transport Economics and Policy*, 42(2), pp. 255-267.
- Kyriacou, Andreas P., Leonel Muinelo-Gallo y Oriol Roca-Sagalés (2019), "The Efficiency of Transport Infrastructure Investment and the Role of Government Quality: An Empirical Analysis", *Transport Policy*, 74, pp. 93-102.
- Lall, Somik V. (2007), "Infrastructure and Regional Economic Growth, Growth Dynamics and Policy Relevance for India", *The Annals of Regional Science*, 41, pp. 581-599.
- Lauchlin, C. (1981), "Allyn Young y el desarrollo de la teoría del crecimiento",

- Cuadernos de Economía*, 13(18-19), pp. 207-224.
- Le Gallo, Julie (2004), "Space-Time Analysis of GDP Disparities Among European Regions: A Markov Chains Approach", *International Regional Science Review*, 27(2), pp. 138-163.
- LeSage, James P. y Wolfgang Polasek (2008), "Incorporating Transportation Network Structure in Spatial Econometric Models of Commodity Flows", *Spatial Economic Analysis*, 3(2), pp. 225-245.
- López-Calva, Luis F. y Miguel Székely (2006), *Medición del desarrollo humano en México*, FCE, México.
- Maibach, Edward W., Lorien C. Abroms y Mark Marosits (2007), "Communication and Marketing as Tools to Cultivate the Public's Health: A Proposed 'People and Places' Framework", *BMC Public Health*, 7, article 88.
- Maparu, Tuhin Subhra y Tarak Nath Mazumber (2017), "Transport Infrastructure, Economic Development and Urbanization in India (1990-2011): Is There any Causal Relationship?", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100, pp. 319-336.
- Munnell, Alicia H. (1990), "How Does Public Infrastructure Effect Regional Economic Performance?", *New England Economic Review*, septiembre, pp. 11-33.
- Nombela, Gustavo (2005), "Infraestructuras de transporte y productividad", *Presupuesto y Gasto Público*, 39, pp. 191-215.
- OECD (2002), *Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development*, Paris.
- Pereira, Alfredo M. y Jorge M. Andraz (2006), "Public Investment in Transportation Infrastructures and Regional Asymmetries in Portugal", *The Annals of Regional Science*, 40, pp. 803-817.
- Quah, Danny T. (1993), "Empirical Cross-Section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37(2 y 3), pp. 426-434.
- Sánchez-Robles, Blanca (1998), "Infrastructure Investment and Growth: Some Empirical Evidence", *Contemporary Economic Policy*, 16(1), pp. 98-108.
- Timilsina, Govinda, Gal Hochman y Ze Song (2020), "Infrastructure, Economic Growth, and Poverty", *Policy Research*, Working Paper núm. 9258.
- Torres, V. H., M. Polanco Gaytán y M. A. Tinoco Zermeño (2017), "Dinámica de la inversión extranjera directa en los estados de México: un análisis de cadenas de Markov espaciales", *Contaduría y Administración*, 62, pp. 141-162.
- Walke, Adam G., Thomas M. Fullerton Jr., Martha Patricia Barraza de Anda y Lisbeily Domínguez Ruvalcaba (2015), "An Empirical Analysis of Education, Infrastructure, and Regional Growth in Mexico", *Journal of Economics and Development Studies*, 3(4), pp. 1-12.

El programa gubernamental Bienestar Digital y su efecto en estudiantes del nivel medio superior de la Zona Metropolitana de Mérida, México

RAFAEL ORTIZ-PECH*, WENDY MARIBEL UC-MAY**
Y RODOLFO CANTO-SÁENZ***

RESUMEN

Se investiga si el programa Bienestar Digital, implementado por el gobierno de Yucatán, cumplió su propósito, que consistió en otorgar una computadora personal a estudiantes del nivel medio superior con la condición de terminar satisfactoriamente sus estudios y postularse al nivel superior. Se realizó un muestreo de estudiantes beneficiarios en escuelas de la Zona Metropolitana de Mérida, Yucatán. Entre los resultados se muestra que el programa no cumplió con los objetivos, porque gran porcentaje de los beneficiarios reprobaron el curso, mientras que otros recurieron durante el ciclo escolar. De los estudiantes que cumplieron con sus estudios, se encontró que los equipos fueron usados para otros fines o que fallaron repentinamente. Se concluye la necesidad de replantear programas gubernamentales similares para el otorgamiento de computadoras y comprometer a los beneficiarios a cumplir con los objetivos esperados del programa.

Palabras clave: política pública, estudiantes, uso y aprovechamiento, bienestar social.

Clasificación JEL: H52, I24, I25, I38.

* Profesor-investigador en la Facultad de Economía, Campus en Ciencias Sociales, Económico-Administrativo y Humanidades, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Correo electrónico: rafael.ortiz@correo.uady.mx, orcid: 0000-0002-7049-5040.

** Tesista egresada de la Licenciatura en Economía de la Facultad de Economía, Campus en Ciencias Sociales, Económico-Administrativo y Humanidades, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Correo electrónico: wendy.ucmay@gmail.com.

*** Profesor-investigador en la Facultad de Economía, Campus en Ciencias Sociales, Económico-Administrativo y Humanidades, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Correo electrónico: rodolfo.canto@correo.uady.mx, orcid: 0000-0001-6812-4155.

ABSTRACT

The government program "Digital Welfare" and its effect on high school students in the Metropolitan Area of the city of Mérida.

It is investigated whether the program known as "Digital Welfare" implemented by the Yucatan government fulfilled its purpose. The grant consisted of a personal computer to high school students under the condition of successfully concluding their studies and applying to college education. For this, a sample is made of beneficiary students within the metropolitan area of Merida, in Yucatan. Among the main results, it is shown that the program did not comply the objectives since a large percentage of the beneficiaries failed the courses, while others repeated the scholar year. For students who completed their studies, it was found that the equipment was used for other purposes or that the device suddenly broke down. Among the conclusions reached, is to rethink similar government programs in the granting of computers, committing the beneficiaries to comply the expected objectives of the program.

Keywords: public policy, students, use and exploitation, social well-fare.

JEL Classification: H52, I24, I25, I38.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo surge de la necesidad de evaluar el impacto del programa de gobierno Plataforma Educativa de Bachillerato, conocido como Bienestar Digital (BD), que consistió en otorgar una computadora portátil a estudiantes del nivel medio superior con el propósito de que concluyeran su educación. El ciclo escolar considerado fue 2014-2017 y se realizó en la Zona Metropolitana de Mérida (ZMM), que incluye los municipios de Mérida y Umán, ambos en el estado de Yucatán.

La justificación para hacer esta investigación se basa, en primer lugar, en que este tema no se ha estudiado y en la indagación bibliográfica no se encontraron referencias sobre un programa similar; en segundo lugar, se desea saber si el programa logró cumplir sus objetivos. La importancia del trabajo radica en que este programa de gobierno tiene como meta que cada beneficiario concluya sus estudios y, de lograrlo, el estudiante obtendrá un perfil educativo superior a través de cono-

cimientos y habilidades que le permitirán desempeñarse satisfactoriamente en el mercado laboral (INEE, 2011).

Aunado a lo anterior, el gobierno considera que si el beneficiario termina su educación media superior, le permitirá tener coherencia social, económica y política, lo que se traduce en costos sociales menores para el primero. Posteriormente, se transformará en una reducción del desempleo y pobreza extrema, a la vez que traerá una menor desigualdad social, mayor equidad de género, entre otros. Este argumento se fundamenta en lo que sostiene la Secretaría de Educación Pública: dotar a los estudiantes de una educación con competencias y conocimientos permanentes, que se materialice en una trayectoria laboral productiva (SEP, 2012).

En este sentido, los beneficiarios del programa gubernamental recibieron una computadora personal con la intención de que permanezcan en sus estudios y que adquieran conocimientos y habilidades al familiarizarse con una tecnología de información y comunicación (TIC), que puede impactar en su desarrollo profesional y educativo. Al proveer esa computadora, se cumple con lo que se declara en el artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: el derecho de todo ciudadano mexicano de recibir obligatoriamente educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y educación media superior. Esta educación debe garantizarse con una infraestructura física, métodos de enseñanza, material educativo y docentes capacitados, de modo que sea de calidad.

A nivel estatal, el artículo 90 de la Constitución del Estado de Yucatán establece la obligatoriedad de la educación básica y media superior (Congreso del Estado de Yucatán, 2015). Esta norma se materializa cuando se compara la matrícula del nivel medio superior durante los ciclos escolares; por ejemplo, 73,651 estudiantes (ciclo 2012-2013); 79,182 estudiantes (ciclo 2013-2014); 81,058 estudiantes (ciclo 2014-2015) y 96,261 estudiantes (ciclo 2016-2017). Como se observa, en cada ciclo escolar la matrícula es creciente (INEE, 2018). Sin embargo, estas cifras no necesariamente reflejan permanencia en los niveles educativos, ya que la deserción escolar no está considerada. En este sentido, se sabe que durante el ciclo 2014-2015, la tasa de deserción estatal fue de 13.9%, porcentaje alto en relación con el nacional, que es de 12.4% para el mismo ciclo.

Ante este panorama desalentador, el gobierno del estado ha creado programas para disminuir el abandono escolar y aumentar la tasa de egreso, con el fin de estimular la permanencia estudiantil. En este tenor, el gobierno federal creó el programa Prospera,¹ que otorgó becas económicas a los estudiantes; por su parte, el gobierno de Yucatán instauró el programa Plataforma Educativa del Bachillerato Bienestar Digital, que consistió en otorgar una computadora portátil a los estudiantes de educación media superior para que concluyeran este nivel educativo, cuya duración es de tres años (Gobierno del Estado de Yucatán, 2018).

El programa se desarrolló de acuerdo con el eje Educación de calidad, planteado en el Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018 del Gobierno del Estado de Yucatán (2013). Su objetivo fue “incrementar la permanencia de los estudiantes en el nivel medio superior”. Asimismo, el programa se implementó bajo el Programa Sectorial de Educación de Calidad 2013-2018 de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para: “incrementar la eficiencia terminal del sistema educativo estatal”. Para hacer el programa aplicable, se pusieron en marcha estrategias como: “Implementar el Programa de Bienestar Digital en la educación media superior que contribuya a reducir el abandono escolar y mejorar el desempeño de los alumnos” (Gobierno del Estado de Yucatán, 2017).

De este modo, el gobierno estatal creó en 2013 el programa Bienestar Digital para combatir el abandono escolar y aumentar la tasa de eficiencia terminal en el nivel medio superior. Por tanto, esta investigación toma una muestra de estudiantes beneficiarios de dicho programa en la Zona Metropolitana de Mérida (ZMM), que incluye la ciudad de Mérida y Umán, para averiguar si existió mejoría (impacto) en la eficiencia terminal de los estudiantes que ingresaron en el ciclo escolar 2014-2015 y que egresaron en el ciclo 2016-2017; es decir, dentro de los tres años idóneos para terminar el nivel medio superior (2014-2017). Con lo anterior se pudo conocer la trayectoria académica de los estudiantes durante los tres años de educación media superior (Secretaría de Gobernación, 2008).

El presente trabajo postula la hipótesis de que el programa Bienestar Digital tuvo una contribución positiva en la eficiencia terminal en los estudiantes del nivel medio superior y la computadora portátil

¹ Este programa federal cambió de nombre en el sexenio 2018-2024 a Becas para el bienestar.

coadyuvó a lograr este objetivo. Para desarrollar este trabajo, en el primer apartado se presenta la introducción; en el segundo apartado se encuentra el fundamento teórico sustentado en la teoría del capital humano y crecimiento económico, como una aproximación a la formación de capital humano, y el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC), que contribuyan a la economía; en el tercer apartado se incluye evidencia empírica, donde se muestra la importancia de la educación y el uso de tecnologías de la información y comunicaciones. En el cuarto apartado se presenta la metodología de esta investigación; posteriormente se presentan los resultados del trabajo. Para finalizar, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

1. TEORÍA Y EVIDENCIA EMPÍRICA

1.1. *La formación de capital humano y crecimiento económico*

La formación de capital humano se entiende como el recibimiento de educación e incluye la adquisición de conocimientos, experiencia y entrenamiento laboral. Todo este proceso se genera, en gran parte, gracias a la educación formal; es decir, no se produce repentinamente. Cardona *et al.* (2007) indican que el capital humano involucra conocimientos, capacitación, experiencia y condiciones de salud de una persona, entre otros factores que se transforman en capacidades y habilidades para hacerlo productivo y competitivo dentro de la actividad económica en que se desempeña. Por su parte, Navarro (2005) define la formación de capital humano como el valor que generan las capacidades y habilidades del individuo mediante la educación, la capacidad de conocer, perfeccionarse, tomar decisiones acertadas y relacionarse con los demás.

De esta manera, el capital humano se convierte en un determinante del crecimiento económico por medio de la educación, ya que contribuye al avance de los conocimientos con mejoras cualitativas en la fuerza de trabajo. En este caso, la rentabilidad del dinero invertido en recursos humanos es más grande que la rentabilidad en capital físico. Por tanto, la educación no debería considerarse como una actividad de consumo, sino como inversión, pues obtiene tasas de retorno más altas comparables con el capital físico (Cardona *et al.*, 2007).

A su vez, Romer (1990) indica que el factor clave para la mejora económica se explica por el capital humano en la escuela; esto es, el desarrollo de la fuerza de trabajo efectiva es resultado de las nuevas tecnologías educativas. De este modo, el conocimiento es el factor de producción más importante, ya que es capaz de incrementar la productividad marginal, pues las empresas que contratan y acceden a mejor personal mejorarán su productividad. El modelo de Romer considera una función de producción con rendimientos constantes o crecientes, con factores productivos acumulables, que derivan en la siguiente función $Y=F(K,L,N,H,A)$; donde, Y : Producción, K : Capital, L : Fuerza de trabajo, N : Tierra, H : Capital humano, y A : Tecnología (Bravo, 2013).

Este modelo se basa en tres premisas: a) la acumulación de capital y el cambio tecnológico en conjunto, que incrementan el producto por hora trabajada; b) nuevos conocimientos se traducen en bienes con valor práctico, y c) el desarrollo de nuevas y mejores instrucciones equivalen a definir la tecnología.

Aunado a lo anterior, Lucas (1988) sostiene que la formación de capital humano se valora por la acumulación de conocimientos; existen dos tipos: voluntario e involuntario. El primero tiene que ver con asistir a la escuela y adquirir conocimientos; el segundo consiste en aprender-haciendo; es decir, la teoría y la práctica. De esta forma se obtiene un mejor nivel de educación, toda vez que la formación educativa de cada persona aumenta el capital humano, el cual contribuye a un mejoramiento de la productividad de la economía por medio del *spill-over* (efectos secundarios) del conocimiento. De igual modo, si un estudiante en formación de capital humano se rodea de otras personas con alto nivel de capital humano (profesores o especialistas en un área de trabajo), puede recibir una externalidad positiva, de modo que se espera sea más productivo.

1.2. La formación de capital humano y el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC)

La implementación de las TIC en las aulas se ha incrementado de manera acelerada mundialmente y su incorporación no se limita únicamente a proporcionar equipos y programas, sino también a construir un uso educativo y didáctico de las mismas. Esto trae como resultado que los usuarios (estudiantes) accedan a la información de la red para realizar actividades sencillas o complejas y desarrollen procesos cogni-

tivos; no obstante, puede ser que los docentes no estén capacitados o actualizados para el uso de estas tecnologías, lo cual es una desventaja respecto a los estudiantes (Díaz-Barriga, 2013).

Igualmente, el uso de las TIC puede acrecentar las desigualdades, dado que sólo la población con capacidad económica puede adquirirlas y usarlas, ya sea dentro de la formación de capital humano o dentro del mercado laboral; en contraste con los marginados que habitan en zonas apartadas y que no tienen acceso a estas tecnologías. De la misma manera, la formación de los estudiantes como capital humano, que usan las TIC, puede afectarse cuando se convierte en distractor o entretenimiento.

Por ello, Aguilar (2016) señala que las escuelas de alto estatus socioeconómico que usan TIC profundizan en las habilidades de entendimiento, mientras que las de bajo estatus se concentran en la familiarización del equipo. También menciona que la brecha digital ya no se reduce al equipo y su conectividad, sino al desarrollo de habilidades y valores para construir aprendizajes que propicien la inclusión y reduzcan las desigualdades existentes.

De esta manera, si un estudiante en formación de capital humano usa esta tecnología, puede ser capaz de generar conocimientos o diseños, y contribuir al proceso de innovación, lo cual se traducirá en producción. Sin embargo, este proceso no es obligatorio; el estudiante puede decidir dedicar su tiempo a trabajar o seguir adquiriendo educación formal. Su decisión tiene un incentivo económico, un salario pagado que crece en proporción con su acervo de capital humano acumulado (Ocegueda *et al.*, 2013).

En general, la integración de las TIC a los sistemas educativos es compleja, pues depende de factores como la infraestructura, competencias de los docentes y los educandos, métodos de enseñanza, disponibilidad institucional, planes de estudio, disponibilidad de recursos financieros, entre otros. De esta manera, el problema con las TIC radica en que muchos países en desarrollo carecen de suficientes computadoras, y en otros casos no cuentan con internet o éste tiene mala calidad. Lo peor ocurre cuando en algunos países el sistema de suministro eléctrico falla demasiado o está ausente como servicio, de modo que las TIC no funcionan (Unesco, 2015).

Con base en el argumento anterior, la OECD (2015) indica que los estudiantes carecen considerablemente de capacidad para usar la

computadora para asuntos escolares pues, aunque se usan en el salón de clase, su impacto en lo académico no es el mejor. Para quienes la usan de manera moderada, su rendimiento educativo tiende a ser mejor en comparación de quienes la utilizan ocasionalmente en su formación. Sin embargo, los resultados académicos de los estudiantes que la usan frecuentemente en la escuela pueden ser peores, si se tiene en cuenta inclusive su origen social.

En este sentido, la Unesco (2009) reconoce que el uso de las TIC en la educación amplía las oportunidades de aprendizaje y mejora la calidad de la educación al incorporar métodos avanzados de enseñanza; pero aclara que, a pesar de los avances en su uso, no hay evidencia empírica de que tenga beneficios en los usuarios, puesto que no hay datos que sustenten su impacto real, de modo que todos los argumentos son ambiguos o, en el mejor de los casos, discutibles.

1.3. Evidencia empírica

La revisión bibliográfica no permite encontrar estudios específicos sobre computadoras y educación; no obstante, la investigación clásica de Romer, Mankiw y Weil (1992) muestra cómo el nivel educativo influye en la economía; para ello consideran el número de años invertidos en la formación de capital humano y el crecimiento económico. Los resultados indican que tienen una correlación con sentido positivo y, de hecho, contribuyen a una aceleración en la convergencia condicional (formación de capital humano), pues demostraron que los países analizados para el periodo 1960-1985 tienen menor dispersión del ingreso.

Por su parte, Ocegueda *et al.* (2013) muestran cómo la educación impacta en la economía por medio de la inversión en el capital humano, hecho que permite salir de la trampa de la pobreza persistente. Para acelerar este proceso, es necesario impulsar el capital físico junto con más nivel tecnológico; el papel del gobierno es crucial con la estimulación del crecimiento, ya sea invirtiendo más en progreso tecnológico o incidiendo en el sector productor de tecnología.

Para demostrar este argumento, se consideran todos los estados mexicanos por su nivel escolar (desde primaria hasta posgrado) como variable *proxy* de la formación de capital humano, y se relacionan con la inversión según el valor agregado bruto para el periodo 1990-2008. Los resultados muestran que el nivel bachillerato no fue estadísticamente significativo, pero sí presenta un sentido positivo; es decir, habrá mayor

inversión en producción, así como mayor cantidad de jóvenes en este nivel. También demuestran la existencia de una relación positiva entre ingresos bajos-medios y el nivel medio superior, aunque el resultado no fue significativo; se puede decir que un trabajador recibe más ingresos si cuenta con el nivel medio superior (comparado con niveles educativos inferiores). Asimismo, sostienen que la inversión en educación impacta en la economía, pues se esperan mayores niveles de ingresos.

En el mismo sentido, Galvez-Soriano (2020), con base en el modelo de Uzama-Lucas, subraya la importancia de la educación para la economía de México. Entre sus hallazgos postula que un aumento de 1% en la formación de capital humano provoca un aumento de 1.59% de la producción nacional. También sostiene que un aumento de 1% en años de educación, contribuye a 2.2% de incremento de la tasa de crecimiento del PIB. Por su parte, Villareal (2016) estudió la relación entre años de escolaridad y los ingresos recibidos en México para el periodo 1992-2001; concluye que existe una relación positiva, ya que al estudiar un nivel educativo adicional, el ingreso se incrementa entre 5.7 y 10 por ciento. Este resultado lo contrasta para el periodo 2000-2010 y llega al mismo resultado. Por tanto, concluye que se requiere evitar que los jóvenes abandonen su formación de capital humano.

Referente a la evaluación de programas sociales a nivel nacional, el Coneval (2020b) publicó los resultados de evaluaciones dentro de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Las evaluaciones incorporan información desde 2007 e incluyen el diagnóstico, diseño, estrategia, impacto, entre otros elementos. Según esta institución, se han hecho 2,800 evaluaciones a programas y políticas de desarrollo social en México, de las que sobresalen: “Evaluación de diseño con trabajo de campo del programa beca universal para estudiantes de educación media superior Benito Juárez (2019-2020)”; “Evaluación de diseño con trabajo de campo del programa jóvenes escribiendo el futuro 2019-2020”; “Evaluación del programa servicios de educación media superior 2019”; “Evaluación de consistencia y resultados del programa expansión de la educación media superior y superior 2017”; “Evaluación del programa de inclusión digital 2017” y “Evaluación del programa sectorial de educación 2016”.

A nivel estatal, el Coneval (2020c) evalúa y monitorea programas de Yucatán con el objetivo de contribuir a una mejora de la gestión gubernamental. Para ello se publican los documentos de evaluación, incluyendo los avances, áreas de oportunidad y retos para el estado. El Coneval indica que se presenta la información por transparencia de las políticas públicas, así como enlaces a los programas sociales. Por tanto, Yucatán es una entidad clasificada con un alto nivel de evaluación y la evidencia afirma que entre 2011 y 2019 la puntuación de diagnóstico fue de 51.8%, 11.4% mayor a la media nacional. En relación con el componente normativo, las mejoras son constantes; lo mismo para el componente práctico.

2. METODOLOGÍA

La investigación realizada en 2017 fue cualitativa y cuantitativa; para el primer caso se obtuvo información de los estudiantes por medio de un cuestionario (fuente primaria) con preguntas abiertas. Para el cuantitativo se utilizaron los datos generados por el cuestionario, a partir del cual se realizó un análisis estadístico en el que se relacionaron las variables de interés. Los datos obtenidos fueron generados por los beneficiarios del programa Bienestar Digital, estudiantes del sexto semestre de nivel medio superior (bachillerato) en los municipios de Mérida y Umán, de la ZMM. Como fuentes secundarias se utilizaron datos abiertos de la Secretaría de Educación del Estado de Yucatán (Gobierno del Estado de Yucatán, 2017) y de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2013; 2014; 2015).

2.1. La muestra

El cuestionario se aplicó a beneficiarios del programa Bienestar digital que ingresaron al nivel medio superior en el ciclo escolar 2014-2015 y egresaron en el ciclo escolar 2016-2017. La información sobre la población beneficiaria fue proporcionada por la Secretaría de Educación del Estado de Yucatán; se tomó una muestra de los municipios de Mérida y Umán, pertenecientes a la ZMM.

La población total de beneficiarios del programa fue de 4,326 estudiantes de los municipios de Mérida y Umán, de acuerdo con la plataforma Bienestar digital. Al principio de la investigación se planteó

realizar la técnica de muestreo aleatorio simple,² que se consideraba tenía un nivel de confianza de 95%, proporción de éxito de 50% y un margen de error de 9%; con ella se aplicaron 115 cuestionarios a beneficiarios.³ Una vez establecida la muestra, se localizaron los estudiantes y se contactaron de manera personal; sin embargo, surgieron factores no controlables, como la deserción previa de los beneficiarios (baja definitiva o temporal), repetición de curso u otros. Así, de la muestra inicial (115), quedaron 51 (muestra definitiva); de modo que los beneficiarios finales se convirtieron en una muestra intencional. A ellos se les aplicó el cuestionario y se les solicitó información específica de 2017, dado que en ese año debían terminar el nivel medio superior.

La muestra intencional (o discrecional) es una técnica usada dadas las circunstancias de la investigación; aunado a ello, se usó el juicio propio para elegir a los beneficiarios. Por tanto, es un método de muestreo no probalístico que representa un ahorro de tiempo y dinero; su ventaja adicional es que las personas que participan en el estudio son limitadas y homogéneas (beneficiarios). Como toda muestra, entre las desventajas se encuentra la inadecuada representación de la población objetivo (Otzen y Manetrola, 2017). Frente a factores no controlables, se restablecen los criterios estadísticos de la nueva muestra: 81% en nivel de confianza (disminuye), con un error de 9% (se mantiene) y 50% de proporción de éxito (se mantiene).

2.2. El cuestionario y la encuesta

El cuestionario se estructuró con preguntas abiertas y cerradas, y se dividió en cinco secciones. En la primera parte se cuestionó sobre la familia del beneficiario y las condiciones de su vivienda. En la segunda parte, se obtuvo información sobre las características económicas de los estudiantes (ingresos mensuales de diversas fuentes). En la tercera parte, se averiguó su desempeño académico y su interés para continuar con su formación de capital humano en el nivel superior. En la cuarta

² El muestreo aleatorio simple permite trabajar con una muestra probabilística, pues toda la población estudiada tiene las mismas probabilidades de ser elegida. Los resultados obtenidos se pueden inferir para toda la población. Tiene la ventaja de que, en caso de faltar una muestra, se puede usar otra con reemplazo o una sin reemplazo. Entre sus desventajas se encuentra que ocupan más tiempo y dinero para hacer este tipo de muestreo.

³ La base de datos proporcionó el nombre del beneficiario, escuela, nivel de estudios y horario de clases; de ésta se extrajo la muestra anterior

parte, se indagó sobre los subsidios del gobierno que son otorgados al estudiante y cómo se usan para su formación educativa. En la última sección, se preguntó sobre las condiciones de la computadora portátil que les fue otorgada, incluyendo la frecuencia de uso y su estado físico.

2.3. Procesamiento de la información recabada

Toda la información recabada (cualitativa y cuantitativa) fue capturada en el programa Excel®; en las columnas se colocaron las preguntas realizadas y en las filas, las respuestas. Posteriormente, se construyeron gráficas descriptivas para visualizar los resultados.

De igual modo, con la información recabada, se hizo una distribución de ingresos de los beneficiarios para estimar su condición de pobreza; adicionalmente, para conocer la desigualdad económica entre los estudiantes, se construyó el índice de Gini. El índice de pobreza se calculó usando tres líneas de pobreza para zonas urbanas: pobreza extrema, con un valor de \$1,325.56 de ingreso mensual per cápita; pobreza de capacidades, con un valor de 1,625.80, y pobreza patrimonial, con un valor de \$2,659.61 (Coneval, 2020a). Con base en esta clasificación, se analizó si el ingreso en el hogar puede ser un factor que propicie que los estudiantes logren, o no, concluir el nivel medio superior. Sobre el índice de Gini, se construyó una distribución de deciles usando los ingresos mensuales y se aplicó la ecuación para Gini

$$G = 1 - \frac{\sum_{k=0}^{k=n-1} (X_{k+1} - X_k)(Y_{k+1} + Y_k)}{2 \sum_{k=0}^{k=n-1} (X_{k+1} - X_k)(Y_{k+1} + Y_k)}$$

Donde X=proporción acumulada de la población, Y=proporción acumulada de ingresos, y k=decil. El resultado (en términos absolutos) mide la desigual distribución del ingreso; 0 es la máxima igualdad y 1 es la máxima desigualdad en la distribución.

Asimismo, con el programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS®) se realizó el análisis de correlación de Pearson para las siguientes variables: ingreso total y adeudos de asignaturas (para señalar si un mayor o menor ingreso afecta el rendimiento educativo para adeudar o no alguna asignatura cursada); horas recreativas y examen de admisión (para señalar si un mayor o menor tiempo dedicado a recreaciones afecta al estudiante en su decisión de continuar o no en su educación superior); horas educativas y examen de admisión (para indicar si un mayor o menor tiempo dedicado al estudio ocasiona que el estudiante tome la decisión de continuar o no con sus estudios de nivel superior); ingreso y examen de admisión (para indicar si un

mayor o menor ingreso es determinante para que el estudiante tome la decisión de continuar o no estudiando). Los coeficientes obtenidos de las correlaciones anteriores sirven para conocer si existe una relación fuerte o débil entre las variables consideradas; es decir, si existe una dependencia total de una sobre otra (sentido directo o inverso), mientras que la significancia indica si ambas variables se asocian entre sí. Si el valor $p \leq 0.05$ se rechaza, ambas relaciones no son significativas en 95 por ciento. Con este análisis se respondió la hipótesis planteada sobre si la utilización de la computadora portátil coadyuvó a culminar el nivel medio superior y permitió a los beneficiarios postularse al nivel superior.

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Beneficiarios del programa Bienestar Digital (BD)

De acuerdo con el INEGI (2014), durante el ciclo escolar 2014-2015 había 140 escuelas del nivel medio superior, 133 en el municipio de Mérida y siete en Umán; en estas escuelas había 4,326 beneficiarios del programa BD (Cuadro 1).

CUADRO 1
ESCUELAS Y ESTUDIANTES BENEFICIADOS DEL PROGRAMA BIENESTAR DIGITAL
EN EL CICLO ESCOLAR 2014-2015

Municipio	Total de escuelas	Total de estudiantes
Mérida	23	4,174
Umán	7	152
Total	30	4,326

Fuente: elaborado con datos del Gobierno del Estado de Yucatán (2018).

El programa BD se creó en Yucatán en 2013 bajo el gobierno de Rolando Zapata Bello (2012-2018); operó con base en las reglas de operación expedidas el 1 de febrero del 2013 a cargo de la Secretaría de Educación, mismas que en 2017 fueron modificadas. El programa consistió en entregar a los estudiantes beneficiarios de nivel medio superior una computadora portátil, a partir del primer año del nivel educativo de escuelas públicas del estado. Los solicitantes debían esperar la publicación de la convocatoria –emitida de manera anual en los primeros 15

días del calendario escolar del ciclo lectivo— en el sitio del programa⁴ y cumplir con los requisitos que establecía la misma. Resalta la gran demanda de solicitudes, aunque los recursos presupuestales del programa eran limitados. Por lo tanto, para el criterio de elegibilidad, se estableció acreditar un cierto porcentaje de asistencia escolar y no adeudar asignatura alguna del nivel bachillerato.

3.2. Caracterización socioeconómica de los beneficiarios del Programa Bienestar Digital

Los beneficiarios promediaron 18.6 años de edad; 55% contaban con 18 años; 16%, 19 años; 14%, 17 años, y en menor proporción, 23 y 28 años que representa 2%, respectivamente. Los beneficiarios de entre 23 y 28 años son estudiantes adultos del nivel medio superior, bajo la modalidad denominada telebachillerato, que no necesariamente son recursadores o rezagados.

En relación con los integrantes de la vivienda donde habitan los beneficiarios, se sabe que los hogares tienen entre cuatro y cinco habitantes en promedio, y que las viviendas cuentan con diferentes servicios, entre los que la electricidad y el agua potable son los más importantes. Llama la atención que a pesar de que les otorgaron la computadora, sólo 29% de los hogares cuentan con servicio de internet y 18% tiene computadoras personales adquiridas de manera privada.

Otro aspecto importante en los hogares de los beneficiarios es el ingreso percibido. En este caso, en 59% de los hogares, la aportación económica por trabajo remunerado le corresponde a una persona; 24%, a dos personas, y 17%, a tres o más personas. El ingreso promedio total aportado en cada hogar fue de \$3,600.00 al mes, y la mayor aportación proviene del padre o la madre, principalmente. En cuanto a la situación laboral de los beneficiarios, 78% realizó algún trabajo remunerado, mientras que 18% no trabajó y 4% no especificó si trabajó; es decir, la mayoría tiene un trabajo y recibe un ingreso promedio mensual de \$1,166.7, que 54.2% destina para sus gastos escolares (transporte y alimentos, principalmente).

Por otra parte, se estimó el coeficiente de Gini sobre la distribución del ingreso entre los beneficiarios; el resultado fue 0.1692, lo

⁴ La página oficial fue dada de baja cuando la administración del gobierno estatal 2012-2018 concluyó.

cual indica que se encuentra cerca del valor cero, es decir, cerca de la “perfecta igualdad”. Según este resultado, la mayoría de los hogares de los beneficiarios tienen un ingreso mensual similar. Para complementar la condición social, los resultados de pobreza indican que estos hogares son considerados pobres, pero con diferentes tipos de carencia, pues 88% recae en la llamada “pobreza patrimonial”, lo cual indica que la familia del beneficiario recibe un ingreso mensual de \$2,659.61 o más; mientras que 12% restante se encuentra en la “pobreza alimentaria”, al recibir un ingreso mensual de \$1,325.26.

De este modo, la situación económica de los beneficiarios (pobreza con ingresos igualitarios) no parece ser suficiente para invertir en condiciones de mejoramiento del estudiante; el ingreso que reciben alcanza únicamente para adquirir productos de la canasta básica alimentaria, así como para cubrir gastos de salud, transporte, educación, entre otros. En repetidas ocasiones, el insuficiente ingreso provoca que muchos jóvenes no continúen con sus estudios, debido a que algunos deciden incorporarse al mercado laboral para subsistir junto con su familia.

3.3. Características de los subsidios recibidos por los beneficiarios

De acuerdo con los beneficiarios, 62% obtuvo alguna beca económica a través de los programas Prospera (federal), IBECEY (Instituto de Becas y Créditos Educativos del Estado de Yucatán) o por recursos propios de las escuelas, quienes en promedio les otorgaron mensualmente \$1,000, de los cuales 70% lo destinaron para gastos educativos. Cabe mencionar que, a pesar de que los subsidios fueron otorgados para incentivar a los estudiantes para mejorar su rendimiento educativo y para que concluyeran sus estudios, esto no se cumplió, debido a que algunos estudiantes adeudaron asignaturas, abandonaron la escuela o no continuaron estudiando. Sobre los adeudos, la mayoría de los beneficiarios no aprobaron, inicialmente, uno o hasta nueve cursos; solamente los estudiantes sobre el eje horizontal con valor cero lograron terminar el nivel medio superior sin problema académico.

3.4. Uso de la computadora portátil según asignaturas cursadas

Según la investigación, la computadora otorgada al beneficiario fue utilizada en su mayor tiempo para el estudio de las asignaturas corres-

pondientes a los semestres escolares, en especial en los cursos de informática, ciencias de la salud y metodología de la investigación. Las horas de uso semanal se promediaron en cuatro; la menor frecuencia de uso osciló entre 8 y 10 horas en las asignaturas cursadas. De este modo, se hizo evidente que los beneficiarios usaron con menor frecuencia la computadora para las asignaturas de la escuela (excepto para ciertos cursos).

Por su parte, los programas informáticos que contribuyeron al desempeño del estudiante fueron principalmente: Word® y Excel®, herramientas para realizar cálculos matemáticos, redactar ensayos o reportes de investigación, entre otras actividades.

3.5. Problemáticas de las computadoras portátiles

Aunque algunas computadoras funcionaron correctamente, otras presentaron anomalías, como fallas en el disco duro o memoria, o daños en el monitor o el teclado. En algunos casos, el sistema operativo no funcionó, y en otros, la máquina no permitió que se instalaran nuevos programas. Estos problemas se produjeron en 33% de los beneficiados. El hecho de que las computadoras fueran ineficientes repercutió en el aprendizaje académico de los estudiantes.

A pesar de estas anomalías, la calificación que los estudiantes asignaron al programa promedió 7.8 puntos de un total de 10, lo cual puede ser considerado como aprobatorio. Entre las opiniones positivas, la mayoría indicó que las computadoras les sirvieron para realizar sus tareas, aumentar su desempeño académico y no gastar dinero para la renta de una. Entre los aspectos negativos, la minoría de los beneficiarios indicó que la computadora se descompuso, era lenta, no cargó satisfactoriamente programas necesarios o tenía memoria limitada. Igualmente, algunos mencionaron que en las escuelas no se podían conectar a internet.

3.6. Caracterización educativa del estudiante beneficiario

Los estudiantes entrevistados⁵ aprobaron sus cursos, lo que implica que pueden egresar del nivel medio superior en el tiempo establecido (tres años), según su modalidad oficial. Sin embargo, del total de encues-

⁵ 51 estudiantes forman la muestra intencional.

tados, 37% adeudó de dos a tres asignaturas por semestre; 22% reprobó alguna asignatura en el tercero y cuarto semestre, mientras que 13% reprobó algún curso del quinto semestre.⁶ Esto permite inferir que las computadoras entregadas no fueron suficientes para que los beneficiarios culminaran sus estudios sin tener problemas académicos. Por tal motivo, es importante conocer si el ingreso monetario de los hogares tiene una relación con que los estudiantes adeudaran alguna asignatura; para ello se utilizó una correlación lineal entre la variable “adeudo de asignaturas” e “ingreso total del hogar” (Cuadro 2).

CUADRO 2
CORRELACIÓN ENTRE “ADEUDO DE ASIGNATURAS” E “INGRESO TOTAL DEL HOGAR”

		Ingreso	Adeudo
Ingreso	Correlación de Pearson	1.0000	-0.249
	(Significancia bilateral)		(0.107)
Adeudo	Correlación de Pearson	-0.249	1.0000
	(Significancia bilateral)	(0.107)	

Fuente: elaborado con el programa SPSS®.

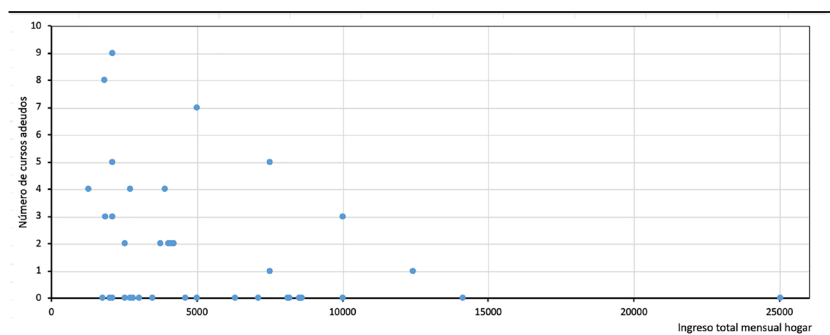
El resultado muestra una correlación negativa (o inversa) de -0.249 entre ambas variables, lo que significa que cuando el ingreso total del hogar se incrementa, se espera que disminuya el adeudo de alguna asignatura. Esta afirmación es válida con un nivel de confianza cercano a 90%; hay que recalcar que esta relación implica ingresos monetarios, no bienes físicos, como una computadora; no obstante, puede interpretarse que, si los beneficiarios tuvieran ingresos suficientes, podrían adquirir una computadora y mejorar su desempeño académico.⁷ Para complementar el resultado del Cuadro 2, la Gráfica 1 muestra la dispersión

⁶ Cabe recalcar que el sistema de bachillerato general consta de tres años y está dividido en seis semestres. En este caso, los estudiantes de sexto semestre indicaron que no adeudaban alguna asignatura.

⁷ El Cuadro 2 muestra que la población considerada en la relación de ambas variables son 43 beneficiarios; es decir, 18.6% menos de la muestra general. Esto se debe a que parte de los beneficiarios no indicaron el ingreso mensual que perciben en sus hogares; aunque se sabe que solamente un beneficiario adeudó cursos, mientras que los restantes salieron sin adeudos. De este modo, esta muestra representa 76% de confianza, con 9% de error muestral, 50% como proporción de éxito y con un valor “z” de 1.175. Es importante aclarar que debido a que se utiliza una muestra intencional, el resultado es no probabilístico, pero los resultados aplican al grupo estudiado.

de ambas variables, que confirma su relación negativa. Se observa que hay estudiantes que no adeudaron asignaturas y están entre los ingresos bajos; de igual modo, la gran mayoría de los que adeudaron pertenecen a aquellos que perciben ingresos bajos, relación que pudiera revertirse si los ingresos percibidos fueron medios o altos.

GRÁFICA 1
RELACIÓN ENTRE EL ADEUDO DE ASIGNATURAS E INGRESO TOTAL DEL TRABAJO



Fuente: elaborada con el programa SPSS®.

Los resultados también indican que, al terminar el semestre de 2017, 65% de los beneficiarios optó por concluir su preparación académica; de modo que no intentaron aplicar al nivel superior; mientras que el porcentaje restante intentó ingresar al nivel superior dentro del sistema educativo público. Para el caso de los beneficiarios que declararon no continuar con su formación como capital humano, los motivos son diversos, pero el Cuadro 3 muestra que se debió a la falta de recursos económicos. Este motivo podría cambiar si el estudiante tuviera la seguridad de que si entra al nivel superior, contará con una beca, pues un bajo porcentaje de estudiantes no desea estudiar el nivel superior, aunque tuviera facilidades.

CUADRO 3
RAZONES PARA NO CONTINUAR EL NIVEL SUPERIOR EN PORCENTAJE (%)

Problemática	(%)	Problemática	(%)
Bajo ingreso económico	58	Optó por trabajar	6
No quiso estudiar más	9	Presentó problemas de salud	3
Tomó tiempo de descanso	6	Se dedicó a labores domésticas	3

Fuente: Uc (2019).

De los 51 beneficiarios, solamente 35% intentó ingresar al nivel superior; 83% presentó su examen de admisión en escuelas públicas, y el restante, en instituciones privadas. Entre las escuelas públicas, 55.5% lo intentó en la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), 11% en el Instituto Tecnológico de Mérida, y 5.5% en la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTM). Entre las escuelas privadas se encuentran el Centro de Estudios Libres Universitarios (CLEU) y el Centro Educativo Rodríguez Tamayo (CERT), con 5.5% para ambas. Este bajo porcentaje de estudiantes que decidieron continuar con sus estudios superiores muestra que el programa BD debió incentivar a los beneficiarios para que continuaran formándose como capital humano y para que contribuyeran con su vida productiva a la economía local y nacional, tal como postula la teoría endógena del crecimiento económico de Romer (1990) y Lucas (1988), quienes sostienen que la contribución del capital humano se transformará en una mayor productividad y, por tanto, se espera tenga mejor percepción del ingreso personal; y, de manera agregada, en incrementos del producto interno bruto de la economía.

3.7. *Uso de la computadora portátil y el examen de admisión al nivel superior.*

En este apartado se analiza cómo el uso de la computadora otorgada a los 51 beneficiarios de la muestra intencional se relaciona con la aplicación del examen de nivel superior que, como se describió anteriormente, un porcentaje bajo de estudiantes tomaron esa decisión. En primer lugar, 82% de los estudiantes beneficiarios dedicaron al menos cuatro horas semanales para usar la computadora para fines recreativos,

mientras que 12% de los estudiantes destinó de 10 a 8 horas semanales para fines educativos. Estos resultados pueden ser interpretados como que no se dio un uso adecuado a la computadora para los fines establecidos y explican también el por qué de la reprobación de asignaturas. También se averiguó que un bajo porcentaje de estudiantes –menos de la mitad– usaron la computadora para fines educativos, para todas las categorías de horas de uso semanal.

Para complementar el argumento anterior, se realiza una correlación de Pearson entre las horas que la computadora fue utilizada para fines recreativos y los estudiantes que presentaron examen de admisión a nivel superior (universidad o tecnológico). El resultado presentado en el Cuadro 4 muestra un sentido positivo de 0.136; es decir, en la medida en que la computadora se usa más horas para fines recreativos, se espera que también los beneficiarios realicen el examen de admisión a nivel superior, lo cual es un resultado no esperado, ya que lo ideal es que se use más para fines educativos. Sin embargo, esto queda descartado por el nivel de significancia bilateral de 0.341, lo que significa que ambas variables⁸ no se asocian entre sí, por lo que esta correlación no se acepta.

CUADRO 4
CORRELACIÓN ENTRE EL USO DE COMPUTADORA PARA HORAS RECREATIVAS-EDUCATIVAS Y APLICACIÓN A EXAMEN SUPERIOR.

		Horas recreativas	Aplicación de examen	Horas educativas	Aplicación de examen
Horas recreativas	Correlación de Pearson (Significancia bilateral)	1.0000	0.136 (0.341)		
Aplicación de examen	Correlación de Pearson (Significancia bilateral)	0.136 (0.341)	1.0000		
Horas educativas	Correlación de Pearson (Significancia bilateral)			1.0000	-0.018 (0.902)
Aplicación de examen	Correlación de Pearson (Significancia bilateral)			-0.018 (0.902)	1.0000

Fuente: elaborado con el software SPSS®.

⁸ Se usa la correlación de Pearson bajo el supuesto de que las variables se distribuyen de manera normal. Esta correlación, aunque no es significativa, se presenta como un resultado no esperado. En este sentido, la relación debió ser negativa; sin embargo, la evidencia empírica no permite aseverarlo.

En contraste, el Cuadro 4 muestra los resultados de correlación de Pearson entre las horas educativas dedicadas al uso de la computadora y los que sí realizaron el examen de admisión para el nivel superior. La correlación entre ambas arrojó un coeficiente de -0.018 ; es decir, una relación negativa (inversa) bastante baja entre las variables. Si se destinan más horas a la semana al uso de la computadora para fines educativos, se esperaría que menos estudiantes realicen el examen de ingreso a nivel superior; un resultado no esperado. Por el nivel de significación de 0.902 , no se puede asegurar ese resultado, por lo cual no se puede concluir que las horas de uso de la computadora para fines educativos influyan en que el beneficiario aplique para continuar en niveles superiores; sin embargo, se presenta como evidencia empírica de la relación.

3.8. Relación entre el ingreso del hogar y el examen de admisión al nivel superior

Esta relación es interesante, pues postula que el ingreso del hogar del beneficiario influye en su decisión para realizar el examen de admisión a nivel superior. En este sentido, el resultado del Cuadro 5 muestra que el coeficiente de correlación entre ambas variables es 0.220 , lo cual indica que existe una correlación positiva (directa); es decir, conforme más nivel de ingresos monetarios posea el hogar, más beneficiarios aplicarán para el nivel superior, lo cual es algo esperado. Sin embargo, aunque existe una relación directa, esta correlación no es fuerte entre las variables “ingreso total del hogar” y “beneficiarios que presentaron el examen de admisión para ingresar al nivel superior”; por el nivel de significancia de 0.157 , no se puede asegurar esta relación en 95% de confianza.

Al relacionar este resultado con “adeudo de asignaturas” e “ingreso total del hogar” (Gráfica 2), se argumenta que el sentido esperado es adecuado, aunque la significancia resultó en 84% de confianza;⁹ el resultado se presenta para fines de evidencia empírica.

⁹ Aplica la limitante que, de los 51 beneficiarios, la submuestra para este resultado fue de 43 beneficiarios; esto se debe a que, como se mencionó, solamente estos estudiantes proporcionaron información sobre el ingreso monetario en sus hogares, de modo que la muestra restante no se contempló en el análisis de correlación.

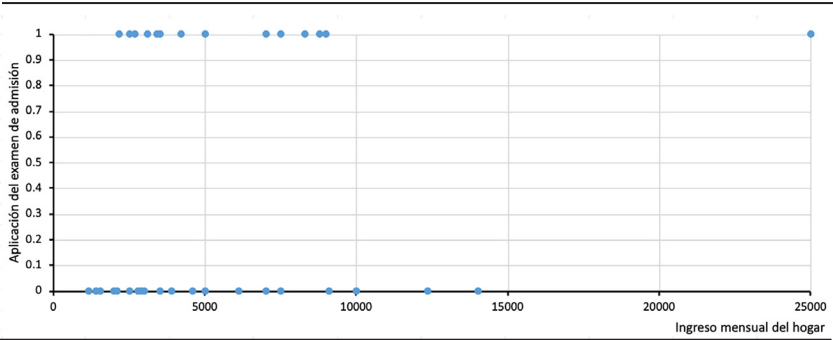
CUADRO 5
CORRELACIÓN ENTRE INGRESO MENSUAL DEL HOGAR Y EXAMEN DE ADMISIÓN

		Ingresos	Aplicación de examen
Ingresos	Correlación de Pearson (Significancia bilateral)	1.0000	0.220 (0.157)
Aplicación de examen	Correlación de Pearson (Significancia bilateral)	0.220 (0.157)	1.0000

Fuente: elaborado con el software SPSS®.

La Gráfica 2 muestra la relación binaria entre ellas mismas; cada punto identifica a un beneficiario. En este caso, los estudiantes que se encuentran en el eje 0 son los que deciden no continuar sus estudios de nivel superior, mientras que los que se hallan en el eje 1 son los beneficiarios que deciden continuar. En este sentido, las personas que perciben un ingreso mensual menor a \$5,000 son más propensas a dejar de estudiar. De igual modo, la gráfica indica que la mayoría de los beneficiarios se encuentran en el eje 0, lo que advierte alta concentración de estudiantes con poca disposición para continuar estudiando. Asimismo, la gráfica muestra que el único ingreso mensual de \$25,000 es atípico y tiene la intención de continuar estudiando.

GRÁFICA 2
RELACIÓN ENTRE INGRESO DEL HOGAR Y EXAMEN DE ADMISIÓN



Fuente: elaborada con el programa SPSS®.

Este resultado puede explicarse porque el ingreso bajo de los hogares es uno de los problemas más comunes por el que los estudiantes no pueden continuar estudiando el nivel superior, ya sea en alguna universidad o instituto tecnológico. Por ello, el problema económico sigue siendo una limitante crucial para que los jóvenes de nivel medio superior continúen su formación educativa, debido a que algunos de ellos dejan la escuela para poder trabajar y generar un ingreso monetario para su hogar, a pesar de los subsidios o ayuda que el gobierno les otorga, incluyendo la computadora portátil.

En general, se concluye que estos resultados aplican solamente para los beneficiarios estudiados, ya que forman parte de una muestra intencional y, por tanto, no pueden emplearse para la población total. No obstante, la evidencia empírica encontrada contribuye a entender el impacto de los programas sociales considerando los beneficiarios.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio concluyen que el programa gubernamental denominado Bienestar digital no cumplió con las expectativas de que los beneficiarios finalizaran el nivel medio superior; por tanto, la hipótesis planteada se rechaza. De 100% de beneficiarios de la muestra inicial, alrededor de 56% no se encontraba en la escuela al momento del trabajo de investigación, ya sea porque ya no asistían a clases o porque habían reprobado.¹⁰ A pesar de que a los estudiantes les otorgaron la computadora y contaban con otros programas sociales, estos apoyos no fueron suficientes para continuar con sus estudios de nivel superior; el factor económico (ingreso monetario) fue la principal limitante.

Si bien el tamaño de la muestra fue limitante, es decir, fue menor a la planteada inicialmente, es necesario tomar reemplazos; sin embargo, de hacerlo, no se visualizaría la problemática del abandono escolar. Por tanto, los resultados y conclusiones de este trabajo aplican solamente para aquellos que formaron parte del estudio, ya que la muestra no es probalística. No obstante, estos hallazgos ayudan a entender la problemática de los programas sociales.

¹⁰ Por tanto, se consideran estudiantes rezagados, pues no cumplieron con el tiempo adecuado de egreso durante el periodo correspondiente.

A pesar de ello, uno de los beneficios del estudiantado que recibió apoyo del programa Bienestar Digital está no haber pagado por la computadora, ya que su condición de pobreza les complicaba adquirirla en el mercado. Por tanto, el programa fue importante dentro de la vida educativa de los beneficiarios; sin embargo, es necesario que el programa mejore sus estrategias de intervención para evidenciar el impacto en la permanencia y conclusión en la formación en capital humano. Aquí el gobierno juega un papel crucial para que los estudiantes en desventaja tecnológica y pobreza no tengan obstáculos para cumplir con su derecho a la educación.

Los resultados permiten contrastar las políticas públicas. Este trabajo mostró que otorgar computadoras no tuvo un efecto significativo en el desempeño académico del estudiante, a pesar de que en tiempo de contingencia sanitaria,¹¹ el uso de las computadoras para realizar investigaciones, tareas, cursos y otras actividades, se volvió necesaria. Estos sucesos abren la discusión sobre si es viable entregar computadoras a los estudiantes como apoyo gubernamental, a pesar de no cumplir con los objetivos de un programa social.

Por tanto, entre las recomendaciones obtenidas de este análisis se encuentran las siguientes: las computadoras otorgadas a los estudiantes en condición de pobreza deben tener un mínimo de calidad que contribuya a su desempeño escolar. Además, al terminar la vida útil del aparato, éste debe ser devuelto a un centro de acopio de residuos tecnológicos para colaborar con el cuidado del medio ambiente. También se recomienda que el beneficiario se comprometa a cumplir con los objetivos de cualquier programa social semejante al estudiado; de modo que, lo que enseña la teoría de Lucas (1988) o Romer (1990) sobre la formación de capital humano, pueda hacerse realidad; esto es, que los egresados de las escuelas contribuyan a la producción nacional o local para lograr un crecimiento económico.

¹¹ Como la pandemia por Covid-19 que obligó al cierre de todo el sector educativo durante todo 2020, por lo que el uso de una computadora personal fue indispensable para continuar la formación educativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Jesús (2016), "TIC y políticas de equidad en el nivel medio superior mexicano: una panorámica", *Innovación Educativa*, 16 (72), Instituto Politécnico Nacional, México, pp. 133-158. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732016000300133> [10 de abril de 2020].
- Bravo, Ernesto (2013), "El sector público en los modelos de crecimiento y desarrollo económicos: una aproximación al caso de la economía mexicana", *Revista Economía informa*, 379 (1), UNAM, México, pp. 3-22. <[https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(13\)71312-4](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(13)71312-4)> [20 de junio de 2020].
- Cardona, Marleny, Isabel Montes, Juan Vásquez, María Villegas y Tatiana Brito (2007), *Capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral*, Universidad EAFIT, Colombia. <<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1287/1166>> [30 de abril de 2020].
- Coneval (2020a), *Medición de la pobreza. Evolución de las líneas de pobreza por ingreso*. México. <<https://www.coneval.org.mx/Medición/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>> [10 de marzo de 2020].
- Coneval (2020b), *Evaluación de la política social*. México. <<https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Paginas/Evaluaciones-y-resultados-de-programas.aspx>> [10 de diciembre de 2020].
- Coneval (2020c), *Monitoreo y evaluación de programas sociales. Yucatán*. México. <<https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Yucatan/Paginas/monyeval.aspx>> [10 de diciembre de 2020].
- Congreso del Estado de Yucatán (2015), *Constitución del Estado de Yucatán*. <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/sapi-iss-01-16/Voces_Const_Locales2015/YUCATAN%202015.pdf> [01 de marzo de 2020].
- Díaz-Barriga, Ángel (2013), "TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica", *Revista Iberoamericana de Educación Superior Universia*, 4 (10), UNAM, México, pp. 3-21. <<http://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v4n10/v4n10a1.pdf>> [25 de mayo de 2020].
- Galvez-Soriano, Óscar de Jesús (2020), "Could education increase the economic growth of Mexico?", *Revista Análisis Económico*, 35 (89), UAM-Azacapotzalco, pp.37-64. <<http://www.analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/448>> [29 de diciembre de 2020].
- Gobierno del Estado de Yucatán (2013), *Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2012-2018*. Consejo Estatal de Planeación de Yucatán. <http://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2012_2018/PED_2012_2018.pdf> [10 de junio de 2020].
- Gobierno del Estado de Yucatán (2017), "Acuerdo SEGEY 16/2017, Reglas de Operación del Programa Plataforma Educativa del Bachillerato, Bienestar

- Digital”, *Diario Oficial del Estado de Yucatán*, 16 de marzo. <http://www.yucatan.gob.mx/docs/diario_oficial/diarios/2017/2017-07-05_2.pdf> [10 de marzo de 2020].
- Gobierno del Estado de Yucatán (2018), *Bienestar Digital. Transparencia y Rendición de Cuentas. Yucatán*, México.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2011), *La educación media superior en México*, Informe 2010-2011. México. <<https://historico.mejoredu.gob.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1D235.pdf>> [15 de abril de 2020].
- INEE (2018), *Panorama educativo estatal de la población indígena 2018*. México. <<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P3B115.pdf>> [27 de diciembre de 2020].
- INEGI (2014), *Anuario estadístico y geográfico de Yucatán 2014*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. <<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825095116>> [15 de mayo de 2020].
- Lucas, Robert (1988), “On the mechanics of economic development”, *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), pp. 3-42. <[https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)> [5 de enero de 2021].
- Mankiw, Gregory, David Romer y David Weil (1992), “A contribution to the empirics of economic growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, 107 (1), pp. 407-437. <https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW_QJE1992.pdf> [05 de junio de 2020].
- Navarro, Iván (2005), “Capital humano: su definición y alcances en el desarrollo local y regional”, *Education Policy Analysis Archives/ Archivos Analíticos de Políticas Públicas*, 13 (1), Universidad del Sur de Florida, Estados Unidos, pp. 1-36. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275020513035>> [12 de junio de 2020].
- Ocegueda, Juan, Juan Meza y Domingo Coronado (2013), “Impacto de la educación en el crecimiento económico en México, 1990-2008”, *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 6 (1), Institute for Business & Finance Research, pp. 75-88. <<https://ideas.repec.org/a/ibf/riafin/v6y2013i1p75-88.html>> [28 de diciembre de 2020].
- OECD (2015), *Students, computers and learning, making the connection*. <<http://www.oecd.org/publications/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm>> [5 de enero de 2021].
- Otzen, Tamara y Carlos Manterola (2017), “Técnicas de muestro sobre una población de estudio”, *International Journal of Morphology*, 35 (1), Sociedad Chilena de Anatomía, Chile, pp. 227-232. <<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>> [12 de junio de 2020].

- Romer, Paul (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98 (5), The University of Chicago Press, EE.UU., pp. 71-102. <https://web.stanford.edu/~klenow/Romer_1990.pdf> [22 de junio de 2020].
- Romer, D., G. Mankiw y D. Weil (1992). "A contribution to the empirics of economic growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), pp. 407-437 <<https://doi.org/10.2307/2118477>>
- Secretaría de Gobernación (2008), "Programa Sectorial de Educación 2007-2012", *Diario Oficial de la Federación*, 17 enero, México. <http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5028684&fecha=17/01/2008> [5 de junio de 2020].
- SEP (2012), *Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior*. México. <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10787/1/images/Anexo_6Reporte_de_la_ENDEMS.pdf> [5 de junio de 2020].
- SEP (2013), *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras, Ciclo Escolar 2012-2013*. México. <<http://www.planeacion.sep.gob.mx/estadistica/eindicadores.aspx>> [05 de agosto de 2020].
- SEP (2014), *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras, Ciclo Escolar 2013-2014*. México. <<http://www.planeacion.sep.gob.mx/estadistica/eindicadores.aspx>> [05 de agosto de 2020].
- SEP (2015), *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales Cifras, Ciclo Escolar 2014-2015*. México. <<http://www.planeacion.sep.gob.mx/estadistica/eindicadores.aspx>> [05 de agosto de 2020].
- Uc, Wendy (2019), *Impacto del programa Bienestar Digital en beneficiarios de escuelas de bachillerato de Mérida y Umán (2014-2015)*. Yucatán, México.
- Unesco (2009), *Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación-Manual del usuario*. EE.UU. <<https://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/40930/188309s.pdf>> [05 de enero de 2021].
- Unesco (2015), *La educación para todos, 2000-2015: logros y desafíos*. EE.UU. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232565s.pdf>> [08 de septiembre de 2020].
- Villareal, Edna (2016), "Externalidades del capital humano en México/Human capital externalities in Mexico", *El Trimestre Económico*, 83 (4), pp. 747-788. <<https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/238>> [02 de diciembre de 2021].



Observatorio Económico del Estado de México

El objetivo del observatorio económico del Estado de México (OEEM) es hacer un seguimiento de los principales indicadores de coyuntura de la actividad económica estatal con el fin de contribuir a la toma de decisiones de los diferentes actores sociales con base en mayor información. A través de un análisis conciso, objetivo y oportuno, los investigadores del OEEM dan cuenta de la realidad económica estatal y del comportamiento esperado de los indicadores de coyuntura.



<https://oeemcice.wixsite.com/ciceuaemex>

Determinantes del gasto en *e-commerce* debido a la COVID-19: un análisis empírico para los micronegocios en Monterrey, México¹

ELÍAS ALVARADO LAGUNAS*

RESUMEN

El objetivo de este artículo es analizar los determinantes que afectan el gasto en que incurren los micronegocios de Monterrey, México, para establecer su modelo de negocio en *e-commerce* a inicios de la pandemia por la COVID-19. Se emplea una muestra de 661 microempresarios durante el segundo trimestre de 2020. Con la información recabada, se efectúa un modelo Tobit censurado con solución de esquina, el cual permite explicar los factores que influyen en el gasto de una plataforma digital para llevar a cabo el *e-commerce* de los micronegocios afectados por la pandemia. Los resultados muestran que las características particulares de los propietarios (edad y género) y sus características estructurales (antigüedad, seguridad, clientes y utilidad) impactan significativamente la probabilidad de gastos de adquisición de plataformas digitales, para llevar a cabo el *e-commerce* de sus productos y servicios.

Palabras clave: *e-commerce*, micronegocio, COVID-19, modelo Tobit.

Clasificación JEL: C01, C13, D13.

¹ Esta investigación ha sido financiada con recursos del Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica (PAICYT, 2020), como parte del proyecto con folio CSA1311-20. El autor agradece este apoyo, y las valiosas observaciones de los árbitros.

* Profesor-investigador en la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2751-7718>. Correo electrónico: eliasalvarado@gmail.com

ABSTRACT

DETERMINANTS OF E-COMMERCE SPENDING DUE TO COVID-19: AN EMPIRICAL ANALYSIS FOR MICRO-BUSINESSES IN MONTERREY, MEXICO

The objective of this article is to analyze the determinants that affect the spending incurred by the micro-businesses of Monterrey in Mexico, to establish their business model in e-commerce at the beginning of the COVID-19 pandemic. A sample of 661 microentrepreneurs is used during the second quarter of 2020. With the information collected, a censored Tobit model with corner solution is made, which allows to explain the factors that influence the spending of a digital platform to carry out the e-commerce of micro-businesses affected by the pandemic. The results show that the particular characteristics of the owners (age and gender) and their structural characteristics of these businesses (seniority, security, clients and utility) significantly impact the probability of digital platform acquisition expenses, to carry out the *e-commerce* of your products and services.

Keywords: *e-commerce*, micro business, COVID-19, Tobit model.

JEL Classification: C01, C13, D13.

INTRODUCCIÓN

La pandemia causada por la COVID-19 afecta negativamente a la sociedad y parece que sus efectos se mantendrán, al menos, durante el segundo semestre de 2020. De acuerdo con los datos de la Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2020) 188 países –incluido México– han implementado el cierre de universidades, negocios y empresas no esenciales como respuesta ante la situación generada por la pandemia, lo cual significa que más de 70% de las personas en el mundo se encuentran en confinamiento.

Al respecto, el Instituto Belisario Domínguez (2020) señaló que el aislamiento y la inmovilización social como medida de disminución y propagación de la COVID-19 conllevan el cierre temporal de empresas no esenciales en todos los niveles (micro, pequeñas, medianas y grandes empresas). En el mismo sentido, Giles (2020) argumentó que este

evento impredecible trajo consigo la suspensión abrupta de negocios, empresas y sectores económicos, que los obligó a implementar estrategias digitales para seguir ofertando sus productos y servicios bajo las diversas modalidades del *e-commerce*.

La respuesta de la Facultad de Contaduría Pública y Administración (Facpya) y del Centro de Desarrollo Empresarial (Cedeem) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) a la situación ocasionada por la COVID-19 ha sido brindar asesoría y capacitación virtual a distancia a través de *webinars* y cursos en línea para apoyar a las empresas a adaptarse a las nuevas formas de negocio en el estado de Nuevo León.

Para el caso específico de los microempresarios² de la ciudad de Monterrey, cabe preguntar ¿qué pasa después de recibir asesoría, capacitación e información sobre las alternativas o modelos de negocio?, ¿realmente estos empresarios están dispuestos a gastar (invertir) en una plataforma de *e-commerce*?, ¿cuáles son los determinantes que afectan el gasto en que incurren los micronegocios para establecer su modelo de negocio en *e-commerce* en estos tiempos de la COVID-19? A partir de estas interrogantes, la presente investigación ha analizado el efecto de los factores estructurales y socioeconómicos de los micronegocios respecto al gasto de adquirir una plataforma digital y de aplicar el *e-commerce* en el contexto de la situación que enfrenta la sociedad. Entre los factores estructurales del micronegocio se encuentran el tamaño (medido por el número de trabajadores), clientes, sistemas de seguridad y antigüedad; y entre los factores socioeconómicos están algunas características del propietario, como su edad, grado de escolaridad, género y utilidades percibidas en el último año.

Para lograr el objetivo de la investigación y responder a las preguntas planteadas, la Facpya, a través del Cedeem, implementó un cuestionario en línea para los microempresarios o personas autónomas que se registraron para tomar el curso en línea o que están inscritas en la incubadora de negocios de la misma facultad, a través del Observatorio

² Con el término *microempresario* nos referimos al empresario que toma decisiones, enfrenta riesgos y obtiene beneficios de una actividad de la cual es el principal responsable. El microempresario puede estar constituido como una persona física o moral y tener hasta 10 trabajadores (INEGI, 2014). Se decide tomar en cuenta solo este perfil en el estudio debido a que la mayoría de las microempresas no poseen una plataforma de venta online como herramienta complementaria en el proceso de comercio electrónico (*e-commerce*).

de Competitividad y Desarrollo Empresarial (OCDEM). Este cuestionario fue respondido por 661 microempresarios.

Es conveniente mencionar que, en una primera etapa, esta investigación ha sido financiada por el Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica (PAICYT) de la UANL. El trabajo consiste en un estudio piloto de corte transversal y coyuntural, y consta de dos etapas. Para llevar a cabo la primera etapa se aplicó un modelo Tobit censurado con solución de esquina, que permitió explicar la relación existente entre el gasto en adquisición de una plataforma digital –y de esa manera aplicar cualquier modalidad del *e-commerce*– y las características socioeconómicas y estructurales de los micronegocios. La segunda etapa continuará en 2021 y consistirá en la cuantificación de la percepción y satisfacción de aquellos microempresarios que decidieron obtener (gastar) al inicio de la pandemia una plataforma de *e-commerce*.

Lo anteriormente expuesto configura el objeto de estudio de esta investigación. De esta manera, la estructura que presenta este documento es la siguiente: en la segunda sección se desarrolla un antecedente de la problemática de la COVID-19 y una breve revisión teórica sobre el problema a estudiar; en la tercera sección se describen la metodología y la forma como se obtuvieron los datos; en la cuarta sección se presentan los resultados obtenidos y, por último, se incluyen algunas conclusiones y recomendaciones pertinentes sobre el tema.

1. MARCO CONTEXTUAL

La pandemia ocasionada por la COVID-19 ha afectado negativamente a la sociedad y parece que sus efectos se mantendrán, al menos, hasta el año 2022. De acuerdo con el *Diario Oficial de la Federación* (2020), los 32 estados de México –incluida la ciudad de Monterrey– han implementado el cierre de actividades académicas, económicas, políticas, sociales y culturales como respuesta ante la pandemia, lo cual significa que más de 80% de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES) fueron afectadas por la contingencia sanitaria.

Al respecto, el Instituto Belisario Domínguez (2020) argumentó que el aislamiento y la inmovilización social como medida de disminución y propagación de la COVID-19 conllevan el cierre temporal de las actividades económicas (no esenciales) en todos los niveles, lo que traerá como consecuencia una disminución económica en las MIPyMES. En

el mismo sentido, Lechuga y Hernández (2020) señalaron que este evento impredecible trajo consigo la suspensión abrupta de actividades en los negocios, así como la reducción del comercio, interrupciones en las cadenas de suministros, menor productividad e inversión; es decir, una contracción de la actividad económica en todos los niveles.

Por su parte, el Banco de México (2020) implementó algunas medidas para mitigar el impacto económico en las MIPyMES, entre las cuales destacan la disminución de las tasas de interés, la subasta de dólares para brindar liquidez al mercado y el diseño de un plan de apoyo fiscal a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). No obstante, autores como Hausmann (2020) y Werner (2020) plantean que la situación económica, a raíz de la pandemia, será aún peor para los países en desarrollo en América Latina –incluido México–, ya que no tienen la misma capacidad de endeudamiento que los países desarrollados y son más propensos a sufrir aumentos en la inflación, caída en el precio de las materias primas, reducción del turismo y reducción del comercio e inversión.

Sin duda alguna, a nivel mundial la pandemia ha provocado la contracción tanto de la oferta como de la demanda en todas las ramas y sectores económicos globales. Sin embargo, Hong y Zhu (2006) y Scupola (2009) señalan que han resurgido otras alternativas de consumo y transacciones de ventas a través del comercio electrónico. Los autores argumentan que las empresas están migrando a las plataformas de *e-commerce* debido a la practicidad y rapidez de la tecnología web, la cual ha permitido que las empresas se posicionen mejor en los mercados, trayendo consigo mayores utilidades, clientes y socios.

Para el caso de México, Ríos (2020) sostiene que el comportamiento de los consumidores a causa del cierre de las tiendas físicas y todas las medidas sanitarias impuestas por el gobierno federal ha presentado cambios en la compra y venta de productos, y de bienes y servicios. Por ende, se ha manifestado un crecimiento acelerado de comercio electrónico en algunas ramas y sectores económicos del país. Ríos proyecta un crecimiento acelerado en la curva de adopción de compras en línea, la cual alcanzaría una tasa de adopción que se esperaba hasta 2022; empero, debido a la emergencia sanitaria, actualmente se está acelerando con este tipo de transacciones en México.

1.1. La COVID-19 y el e-commerce

Existen una diversidad de estudios que tratan de explicar que el estilo de vida de las personas y empresas ha cambiado en todo el mundo debido a la pandemia originada por la COVID-19. En México, por ejemplo, el aumento en el consumo y ventas a través de internet ha impulsado el crecimiento del *e-commerce* (OCDE, 2019). La Asociación Mexicana de Ventas Online (2020) señala que, respecto a la percepción y el panorama actual del país a raíz de la pandemia, los consumidores y empresas ven de manera “normal” el cambio de paradigma sobre las compras en línea, motivo por el cual esta asociación proyecta un crecimiento acelerado del *e-commerce*, ya que los consumidores están recurriendo a la compra de productos e insumos en línea de forma cotidiana y habitual.

Por su parte, Solís y Uruchurtu (2020) señalan que debido a las medidas de contingencia sanitaria impuestas por las autoridades gubernamentales, la gran mayoría de las pequeñas y medianas empresas se vieron obligadas a cerrar temporalmente sus negocios sin contar, al menos al principio del cierre, con estrategias que les brindaran nuevas oportunidades o alternativas de ingresos para solventar económicamente su empresa durante el confinamiento. Los autores argumentan que las nuevas tecnologías y el comercio electrónico son una buena herramienta de apoyo para superar la crisis que originó esta pandemia. Desde algo sencillo, como el uso de redes sociales para difundir y vender sus productos, hasta la búsqueda de plataformas web más desarrolladas, estas aplicaciones prácticas facilitan las ventas en línea para sobresalir durante la contingencia.

En este mismo sentido, la Asociación Mexicana de Internet en Comercio Electrónico (2019) destaca que en los últimos meses el uso de medios digitales en México ha incrementado considerablemente. Por ejemplo, en 2019 se alcanzó un valor de 491 mil millones de pesos, que representó un crecimiento de 24% respecto a 2017; destaca que 85% de las compras se lleva a cabo vía *smartphones* y que las redes sociales, principalmente Facebook, permanecen como el medio predilecto de compra y venta en línea.

Por su parte, Méndez (2020) considera que los recientes hechos ocasionados por la pandemia originada por el virus SARS-CoV-2 han demostrado que las finanzas más estables para las personas y empresas son las que se acompañan de las nuevas tecnologías. Establece que, en

la actualidad, la digitalización de la economía de las empresas, más que una realidad, es una necesidad.

En este sentido, el *e-commerce* ha adquirido mayor cobertura y popularidad no sólo entre las empresas o corporativos grandes e internacionales, sino también en aquellos micro y pequeños negocios; y es que la facilidad con la que se llevan a cabo las transacciones, sin necesidad de salir de casa o del negocio, hace de esta modalidad de compra-venta una de las opciones más seguras y efectivas dentro del mundo económico y financiero.

De esta manera, el *e-commerce* no sólo ha impactado el mundo económico, sino también la realidad social. A continuación, se describen algunos estudios que nos permiten identificar el *e-commerce* como un modelo de negocio.

1.2. El e-commerce como herramienta de ventas en los micronegocios

En la última década, el desarrollo de la tecnología informática ha generado cambios en diferentes aspectos de la vida social y económica. Las comunicaciones, las transacciones comerciales, el entretenimiento y la forma de relacionarse, entre otros aspectos, se han visto modificados por el uso de internet. La aparición del comercio electrónico (o *e-commerce*), definido como la venta de bienes y servicios a través de la red, mediante pagos electrónicos, como tarjetas de crédito, constituye el aporte del sector empresarial a esta revolución tecnológica (Zuluaga *et al.*, 2020).

En el mismo sentido, Lee (2001) establece que el *e-commerce* son todas aquellas transacciones comerciales que se producen a través de internet o la web, que implican un intercambio de valor —como el dinero— y se realizan por medio de las fronteras entre organizaciones o individuos a cambio de productos o servicios.

A su vez, Grandon y Pearson (2004) establecieron que el comercio electrónico puede ser entendido como el proceso de compra y venta de productos y servicios a través de la transmisión de datos por internet y la *World Wide Web* (WWW). Por su parte, Alam *et al.* (2008) y Ramathan *et al.* (2012) concibieron el *e-commerce* como una innovación disruptiva en la forma de hacer negocios; argumentan que esta modalidad de negocios representa una gran oportunidad para que las MIPyMES generen valor para que sus clientes se internacionalicen

(Scupola, 2009); aumenten la eficiencia en las operaciones (Boateng *et al.* 2008; Ghobakhloo *et al.*, 2011), y realicen transacciones comerciales a través de los medios electrónicos sin tener contacto de forma física o directa (González *et al.*, 2020).

Paralelamente, Iddris (2012), Hernández *et al.* (2018), Mieles *et al.* (2018) y Vaithianathan (2010) clasificaron el *e-commerce* en siete categorías de acuerdo con su aplicación y uso:

- C2C (*Customer to Customer*): los consumidores realizan transacciones de manera directa con otros consumidores en la web.

- B2C (*Business to Customer*): los clientes son atraídos por la publicidad electrónica para adquirir productos y servicios. Este intercambio se realiza mediante sistemas de pago seguro, a través de un envío por un canal físico o electrónico.

- B2B (*Business to Business*): la transacción de mercado depende de las comunicaciones que se realizan de computador a computador, como un modo rápido, económico y fiable para hacer transacciones de negocio.

- C2B (*Customer to Business*): transacción en línea en la que los consumidores inician la transacción comercial con las empresas o negocios.

- C2G (*Customer to Government*): interacción de manera remota en la que los consumidores dan retroalimentación al gobierno a través de sitios web.

- B2G (*Business to Government*): interacción remota caracterizada porque los negocios retroalimentan al gobierno a través de sitios web.

- G2C (*Government to Citizen*): interacción remota en la que el gobierno ofrece transacciones o servicios locales, estatales o nacionales (como el pago de impuestos).

En este sentido, se pueden mencionar las teorías de adopción del *e-commerce* para este estudio. En primera instancia, destaca la Teoría de Difusión de Innovaciones (TDI) de Rogers (1983 y 1995), la cual consiste en estudiar la conducta de adopción de *e-commerce* en las empresas a través de las fuerzas organizacionales, pues se cree que las características de la empresa —como la antigüedad, experiencia, uso de internet, recursos de Tecnología de Información (TI), número de empleados y rentas— pueden tener un efecto significativo en dicha adopción. También resalta el Modelo de Aceptación Tecnológica o *Technology Acceptance Model* (TAM) propuesto por Davis (1989 y

1993), quien indicó que las percepciones del empresario impactan en la decisión de establecer, o no, la modalidad de *e-commerce*, dado que esta teoría depende de las características del uso de innovación (experiencia) del propietario, así como de los costos percibidos, la dificultad y la imagen representada por el uso del *e-commerce*.

Igualmente, cabe destacar la teoría del modelo de Tecnología-Organización-Entorno o *Technology-Organization-Environment* (TOE), propuesta por Tornatsky y Fleischer (1990), quienes aseveraron que la adopción de nuevas tecnologías en los negocios depende de algunas características externas, como la estructura de la economía, la demografía, la infraestructura para la distribución física, el desarrollo de la fuerza de trabajo en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la transparencia y la fiabilidad del sistema financiero y legal del país en el que el negocio reside.

Por otra parte, tanto la Teoría de Acción Razonada o *Theory of Reasoned Action* (TRA), propuesta por Fishbein y Ajzen (1975) y Ajzen y Fishbein (1980), como la Teoría de Conducta Planeada o *Theory of Planned Behavior* (TPB), propuesta por Ajzen (1991), indican que los únicos determinantes de la intención son la actitud del dueño de la empresa y la norma subjetiva. Además, se le agrega un tercer factor: la intención de incorporar las TIC como visión de largo plazo y evolución de la empresa.

En suma, las cinco teorías sobre la adopción del *e-commerce* por parte de las empresas plantean que existen diferentes factores, tanto internos (propios de la empresa) como externos (ajenos a la empresa), que pueden influenciar la adopción de la innovación en estas nuevas formas de hacer negocio. Algunos determinantes son la cultura organizacional de la empresa, los recursos tecnológicos con los que cuenta, las actitudes de la alta gerencia y los cambios estructurales del país (tanto políticos como económicos, sociales y culturales).

El principal objetivo del presente trabajo, como se mencionó en los párrafos introductorios, ha sido analizar el efecto de los factores estructurales y socioeconómicos de los micronegocios respecto al gasto de adquirir una plataforma digital y aplicar el *e-commerce* en tiempos de la COVID-19. De ahí que la discusión sobre las cinco teorías referidas se configure en el punto de partida de este trabajo. Principalmente, se aborda la referencia de la TDI de Rogers (1983 y 1995) como supuesto para que los dueños o responsables de los micronegocios se percaten de

que en el contexto de la COVID-19 -sumado a la capacitación y el apoyo que reciben por parte de las universidades del estado de Nuevo León-, el *e-commerce* es un fenómeno que contribuye al desarrollo empresarial de cualquier organización. Como es natural, el uso de la tecnología se ha vuelto trascendental en la vida cotidiana, pues el acceso a internet y las redes sociales han permitido entablar una estrecha relación de compra y venta que depende de las características de la empresa.

En la Tabla 1 se detallan los estudios realizados en algunos países sobre la adopción del *e-commerce* en las empresas. Es importante señalar que, de los trabajos descritos en el siguiente cuadro, son pocos los que se relacionan con los gastos en *e-commerce* en el contexto debido a la contingencia sanitaria. De ahí el interés por generar un aporte en estos temas desde un enfoque empírico.

TABLA 1
REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE LA ADOPCIÓN DEL *E-COMMERCE*

Autores	País	Hallazgos
Molla y Licker (2001)	Sudáfrica	Plantearon un modelo de éxito de <i>e-commerce</i> en el que utilizaron como variable dependiente la satisfacción del cliente en la empresa por el uso de esta modalidad y definieron su relación con la calidad del sistema de <i>e-commerce</i> y la calidad del contenido, uso, confianza y soporte.
Mehrtens, Cragg y Mills (2001)	EE. UU.	En este estudio se resaltó que los beneficios percibidos por el <i>e-commerce</i> y el conocimiento del propietario de la empresa incrementan el nivel de adopción.
Ramdani y Kawalek (2007)	Inglaterra	Argumentaron que existen algunos determinantes esenciales para que los dueños de las empresas adopten el <i>e-commerce</i> ; éstos son: estructura de la economía del país donde se encuentran; estructura demográfica; infraestructura para la distribución física; tamaño de la empresa; número de trabajadores; desarrollo de la fuerza de trabajo en las TIC, y transparencia y fiabilidad del sistema financiero y legal.
Scupola (2003)	Italia	
Lertwongsatien y Wongpinunwatana (2003)	Tailandia	
Dholakia y Kshetri (2004)	EE. UU.	Encontraron que los factores organizacionales internos y externos pueden impactar el uso de internet en las pequeñas y medianas empresas (PyMES). Entre los factores internos están: tamaño de la empresa, autoeficiencia; experiencias anteriores con tecnologías relacionadas y uso pasado de medios de <i>marketing</i> que pueden afectar la decisión de adopción. Los factores externos se refieren a la presión competitiva percibida por los propietarios de la empresa.

Autores	País	Hallazgos
Grandón, Nasco y Mykytyn (2011)	Chile	Utilizaron la TPB para modelar las intenciones, con el fin de adoptar el <i>e-commerce</i> entre gerentes-propietarios de las PyMES en Chile. Asimismo, encontraron que las dimensiones de norma subjetiva y actitud predicen positiva y significativamente la intención de adoptar las modalidades de comercio electrónico.
Rodríguez y Meseguer (2010)	España	Usaron la teoría TOE y concluyeron que es esencial monitorear los factores organizacionales, ambientales y tecnológicos durante el proceso de adopción. Incluso, resaltaron la importancia de las condiciones favorables y el oportunismo tecnológico para la adopción del <i>e-commerce</i> .
De los Ángeles (2015)	México	Señaló que los elementos fundamentales que deben componer el comercio electrónico son la confianza en los actos de comercio y los pagos electrónicos de la empresa o negocio. Asimismo, encontró que las disposiciones jurídicas que regulan el mencionado comercio en el país no son claras, pero son importantes para generar confianza tanto en los dueños como en los clientes.
Argüelles (2016) Alvarado y Robles (2012)	México	Estos autores indicaron que las lagunas existentes en la legislación de la informática en México pueden ser un factor decisivo para que las empresas no adopten el <i>e-commerce</i> . Algunos motivos para no incentivar su uso pueden ser los siguientes: posibles ciberdelitos; privacidad y protección de los datos personales; seguridad de la información; propiedad intelectual y derechos de autor; nombres de dominios; firmas electrónicas; certificación de documentos; protección del consumidor, etcétera.
García (2004)	México	Este autor identificó los factores que afectan la implementación del comercio electrónico en México y las soluciones que las empresas han desarrollado. De igual modo, concluyó que, a pesar de que las condiciones económicas mejorarán, pasarán décadas antes de que las personas y los propietarios cambien su comportamiento para adoptar el comercio electrónico ampliamente. El proceso debe ejecutarse poco a poco, porque aún existe desconfianza por parte de ambos agentes económicos.
Alvarado y Robles (2012)	México	Estos autores indicaron que las lagunas existentes en la legislación de la informática en México pueden ser un factor decisivo para que las empresas no adopten el <i>e-commerce</i> . Algunos motivos para no incentivar su uso pueden ser los siguientes: posibles ciberdelitos; privacidad y protección de los datos personales; seguridad de la información; propiedad intelectual y derechos de autor; nombres de dominios; firmas electrónicas; certificación de documentos; protección del consumidor, etcétera.
Ríos (2020)	México	Como consecuencia de la contingencia sanitaria, se acelerará el <i>e-commerce</i> . El autor encuentra que 91% de las personas que hacen una compra electrónica, realizan una segunda compra en menos de tres meses, tendencia que se mantendrá aún después del levantamiento del confinamiento; este comportamiento se da porque una vez adoptado el hábito de consumo en línea, se convierte en algo recurrente.

Fuente: elaboración propia.

Todas las investigaciones revisadas en este apartado, independientemente de los países, dimensiones o variables analizadas, coinciden principalmente en que el *e-commerce* ha dado lugar a un cambio paradigmático en el acceso y disposición de la información. De esta manera, los actores (ofertantes y demandantes) que hacen posible este proceso sufren una transformación de actores pasivos a actores activos, y viceversa. En esta revisión de literatura no se encuentra evidencia de trabajos sobre los determinantes que influyen en el gasto de adquisición de una plataforma de *e-commerce* debido a la COVID-19. Por esta razón, el presente estudio pretende cubrir el vacío de este tipo de análisis en esta temática.

2. METODOLOGÍA Y DATOS

2.1. Obtención de los datos

Los datos utilizados son de corte transversal y fueron tomados de la *Encuesta del COVID-19 y sus efectos en la sociedad*, realizada por el Cedeem de la UANL. La encuesta se aplicó en línea durante el periodo marzo y junio de 2020 a través de la plataforma del OCDEM. Se contó con la participación de 661 microempresarios o personas autónomas que se registraron para tomar algún curso en línea o *webinars*, o que estaban inscritas en la incubadora de negocios de la Facultad de Contaduría Pública y Administración. Del total de la muestra recabada se decidió analizar sólo a los microempresarios de la ciudad de Monterrey, debido a que fue donde se contó con un mayor número de participantes. Aun así, se encontró que algunos microempresarios encuestados no gastaron en la aplicación o adquisición de una plataforma de *e-commerce* en el periodo de estudio, en cuyo caso se les asignó un gasto nulo; por esta razón, se aplicó un modelo Tobit, que se expone con más detalle en la sección “Especificación del modelo empírico”.

Cabe aclarar que la encuesta está dividida en cuatro secciones con las cuales se profundizó en algunos temas concretos, como características de los microempresarios; situación económica; gastos en prevención y percepción acerca de los efectos de la pandemia en la sociedad. La primera sección contiene información sobre las características socio-demográficas de los dueños de los micronegocios, número de trabajadores y aspectos de la actividad económica a la que están vinculados. En la segunda parte se habla sobre los ingresos y gastos por su actividad

económica; en la tercera se presenta la información de los gastos relacionados específicamente por la pandemia; y en la cuarta sección se recaba la información pertinente sobre la percepción de los efectos de la contingencia sanitaria en la sociedad.

2.2. Descripción de las variables

Para alcanzar el objetivo propuesto en esta investigación e identificar los determinantes que afectan el gasto de los microempresarios para adquirir una plataforma de *e-commerce*, se analizaron algunas características estructurales y socioeconómicas de los micronegocios, tal como se observa en la Tabla 2.

TABLA 2
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variables	Descripción
Gasto	Gasto que el microempresario realizó para la adquisición de la plataforma de <i>e-commerce</i> en pesos mexicanos.
Edad	Edad del dueño o responsable del micronegocio.
Género	Variable <i>dummy</i> : 1 = Hombre, 0 = no.
Escolaridad	Nivel de formación académica en años.
Antigüedad	Número de años que lleva activo el micronegocio.
Empleados	Número de trabajadores en el micronegocio.
Clientes	Promedio mensual de clientes que frecuentan el micronegocio.
Seguridad	Variable <i>dummy</i> : 1 = si el micronegocio cuenta con cámaras y alarmas de seguridad, 0 = no
Utilidad	Rendimiento promedio mensual del micronegocio en el último año.

Fuente: elaboración propia.

El análisis descriptivo de las variables mencionadas se muestra en la Tabla 3, donde se aprecia que 36.9% de los microempresarios argumentó gastar o invertir en plataformas digitales para llevar a cabo las ventas de sus productos y servicios en la modalidad de *e-commerce*. Como resultado, el monto promedio fue de 5,193 pesos, específicamente este gasto se dio en aquellos micronegocios que tienen más de dos años en operación (2.13). Asimismo, se aprecia que la edad promedio de los microempresarios participantes en este estudio fue de 44.9 años.

Respecto a la muestra recabada, los microempresarios del sexo masculino fueron quienes más accedieron a contestar la encuesta (64 %); la mayoría señaló que tiene a su cargo, en promedio, a dos personas

que trabajan en el micronegocio (1.58). Es importante señalar que el grado promedio de escolaridad alcanzado en la muestra fue de 11.6 años, lo que equivale a tener una carrera técnica o estudios de educación media superior.

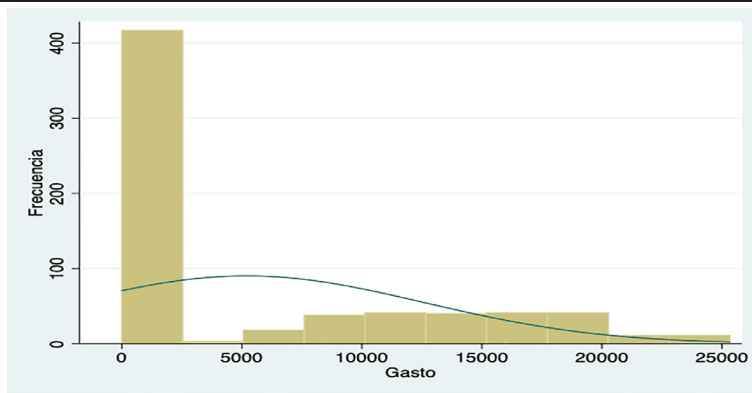
TABLA 3
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES

Variables	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
Gasto	5193.07	7405.29	0	25326.0
Edad	44.93	8.02	30	60
Género	0.64	0.48	0	1
Escolaridad	11.62	2.79	6	16
Antigüedad	2.13	1.11	1	8
Empleados	1.58	1.47	0	8
Clientes	63.76	26.27	18	112
Seguridad	0.81	0.39	0	1
Utilidad	11733.69	6295.58	1750	48000

Fuente: elaboración propia.

Una característica intrínseca de los datos de gastos de inversión de este tipo es que todas las observaciones sólo deben tener valores mayores que 0. Por esta razón, en muchos casos se presenta una asimetría positiva, debido a que se encuentra una proporción importante de los datos en 0. Sin embargo, en este estudio, 417 de los 661 micronegocios, equivalentes a 63.1% de las observaciones, no realizaron ningún tipo de gasto en *e-commerce* pese a que recibieron asesorías y cursos de capacitación sobre la importancia de vender y ofrecer sus productos y servicios por medio de plataformas de comercio electrónico. Además, es necesario destacar que existe una cantidad considerable de casos dentro de la muestra que tienen valores de gasto cercanos a 0, lo que refuerza la asimetría positiva de los datos, tal y como se observa en la Figura 1.

FIGURA 1
DISTRIBUCIÓN DEL GASTO DE MICROEMPRESARIOS POR E-COMMERCE



Fuente: elaboración propia.

2.3. Especificación del modelo empírico

La estrategia empírica de este estudio se basó en los modelos de solución de esquina y regresiones con censura expuestos por Wooldridge (2002). Este tipo de solución indica que la estructura de los datos -como en este caso- hace que parezca que existe un inferior: 41.4 % de los valores de gasto reportados por los microempresarios se encuentran en 0. Pero hablar de censura para este análisis no es lo más adecuado, debido a que, en efecto, se aprecia que los valores reportados por los dueños de micronegocios no son un problema de observabilidad, sino de decisión. En esta misma línea, Pérez (2005) llamó a las variables que presentan estas características “Resultados de solución de esquina”, pues son valores que escogen las personas y que maximizan su utilidad, por lo que el modelo usado debería llamarse Modelo de solución de esquina y no de censura.

En ese sentido, en este artículo se presenta el caso particular de censura de datos, que surge cuando la variable dependiente vale 0 para una parte de los microempresarios encuestados y, en contraposición, es continua para los valores positivos. Por consiguiente, el modelo presente en este trabajo es de variable limitada con solución de esquina, concretamente un modelo Tobit censurado con solución de esquina.

En datos de este tipo, como lo señaló Wooldridge (2002), no se deben emplear los modelos clásicos –como el de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)–, dado que la gran cantidad de observaciones que

están concentradas en 0 pueden traer sesgo de atenuación en las estimaciones. No obstante, Greene (2002) argumentó que se puede realizar una estimación al restringir los datos únicamente a las personas que realizaron el gasto, para así obtener un resultado aproximado.

Al tomar en cuenta lo anterior, junto con las características de los datos, se pretendió conocer qué tanto afecta la decisión de los microempresarios en el gasto en que incurren en plataformas de *e-commerce* ante el evento de la pandemia causada por la COVID-19. Para ello, se utiliza un modelo Tobit con censuramiento o Tobit tipo I, que funciona en situaciones en las que el resultado es de selección de esquina como éste. Dicho modelo permite evaluar una única decisión por parte de los microempresarios: el nivel de gasto en que incurrieron debido a la contingencia sanitaria.

Ahora bien, el modelo general en el que existe censura y no una solución de esquina es el siguiente:

$$Y = X\beta + \varepsilon_i, \text{ en donde } \varepsilon_i \sim \text{Normal}(0, \sigma^2) \quad (1)$$

El modelo se calcula por Máxima Verosimilitud (*MV*) e indica qué determinantes influyen el gasto, así como sus valores esperados; por ende, puede considerarse un modelo de variable latente (Pérez y Moral, 2015). Sin embargo, en este caso no aplica, $E[Y^*] = X\beta$, dado que en todo momento se observa el valor gastado en plataformas de *e-commerce* (Y) y no una construcción de éste. Así pues, es oportuno mencionar lo referido por Wooldridge (2002), que el resultado buscado en los modelos de solución de esquina es $E(Y|X, Y > 0)$, siempre y cuando sólo se deseen conocer los resultados de los que efectivamente realizaron un gasto mayor que cero; en cambio, al usar $E(Y|X, Y)$ —este último es el que se analiza en este estudio— se busca conocer el resultado para todas las observaciones disponibles.

Por su parte, Pérez (2011) estableció que en los modelos con censura el β brinda la información necesaria en las estimaciones, i.e., $E(Y^*|X) = X\beta$. Pero en este estudio se aplicó un modelo de solución de esquina por la ausencia de linealidad en los parámetros, debido a que se pretendió identificar el efecto de los determinantes de los microempresarios sobre el gasto en plataformas de *e-commerce* como consecuencia de la pandemia. Por lo tanto, la no linealidad de los parámetros y el

gasto por *e-commerce* se predice dependiendo de las características de los micronegocios:

$$E(Y|X) = \Phi\left(\frac{X\beta}{\sigma}\right) [X\beta + \sigma\lambda] \quad (2)$$

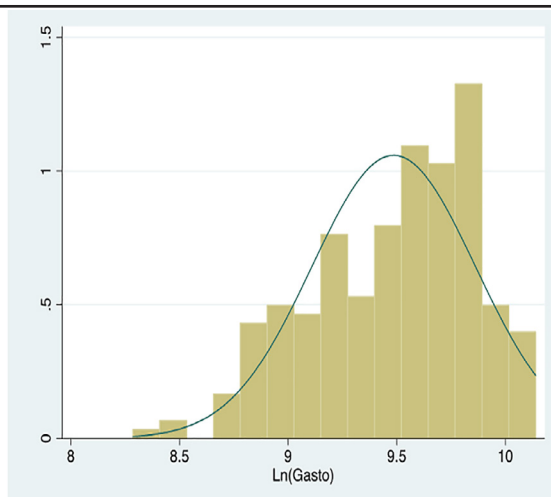
Al calcular las derivadas parciales de la ecuación 2, se obtienen los valores estimados; de ese modo, el resultado sería:

$$\frac{\partial E[Y]}{\partial x} = \phi\left(\frac{X\beta}{\sigma}\right) \beta \quad (3)$$

Por otro lado, al sacar el inverso de Mills, representado por λ , equivaldría a $\frac{\phi(\frac{X\beta}{\sigma})}{\Phi(\frac{X\beta}{\sigma})}$, en el que $\phi(\cdot)$ y $\Phi(\cdot)$ son las funciones de densidad y de densidad acumulada, respectivamente.

Conviene resaltar que, en este estudio, el modelo Tobit tipo I se corrió con la transformación logarítmica del gasto para disminuir la dispersión y evitar problemas de heterocedasticidad. Además, se obtiene una distribución que se asemeja más a una normal, como se muestra en la Figura 2.

FIGURA 2
DISTRIBUCIÓN DE LA FUNCIÓN LOGARÍTMICA DEL GASTO DE LOS MICROEMPRESARIOS



Fuente: elaboración propia.

3. RESULTADOS

En la Tabla 4 se presentan los efectos marginales de los tres modelos Tobit con logaritmo del gasto en *e-commerce* como variable dependiente, que fueron aplicados en la investigación.³ En el primer modelo se incluyen las características estructurales del micronegocio; en el segundo se incorporan las características socioeconómicas del microempresario, y en el tercero se combinan ambas características (estructurales y socioeconómicas) para saber si tienen algún efecto en el gasto de *e-commerce*.

Después de realizar los modelos, se determinó que las variables socioeconómicas que forman parte de los factores de predisposición —en este caso, el número de empleados en el micronegocio y la edad del dueño— afectan la magnitud del gasto que se realiza para la compra de una plataforma de *e-commerce*, como se observa en los modelos 1 y 3. Además, se concluyó que cada año añadido en la edad representa una disminución de 0.02% en el gasto de una plataforma de *e-commerce*, mientras que cada empleado adicional en el micronegocio disminuye la probabilidad de gasto en 0.22 por ciento.

Por otra parte, contrario a lo que se esperaba, tener clientes frecuentes en el micronegocio hace que la probabilidad de gastar en una plataforma de *e-commerce* aumente 0.01 por ciento. Para la interpretación de este resultado se debe tener en cuenta que el hecho de que los clientes sean leales o frecuentes no significa que la atracción de nuevos compradores mejore la probabilidad de gastar en la plataforma digital, dado que su demanda incrementaría. Aunque este resultado es inesperado, puede darse debido a que estos micronegocios tienen una mayor demanda de sus productos y servicios a causa de la contingencia sanitaria.

³ En los tres modelos se aplica el test de razón verosimilitud o likelihood ratio de correcta especificación para conocer cuál de los tres se ajustaba mejor. Asimismo, los modelos se corrieron con una corrección de errores estándar robustos, para tratar de corregir la heteroscedasticidad.

TABLA 4
ESTIMACIONES DEL GASTO EN E-COMMERCE DEBIDO A LA COVID-19

Gasto en ecommerce	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Antigüedad	0.3381** (.1371)		
Empleados	-0.2234* (.1138)		
Clientes	0.0105*** (.0031)		
Seguridad	0.7917* (.4710)		
Edad		-0.0137* (.0071)	
Género		-0.4161*** (.1249)	
Escolaridad		-0.00087 (.0241)	
Utilidad		0.000025** (.00001)	
Edad			-0.0195* (.0116)
Género			-0.5722*** (.2145)
Escolaridad			-0.0044 (.0426)
Antigüedad			0.3115*** (.1101)
Empleados			0.1508 (.1486)
Clientes			0.0107*** (.0036)
Seguridad			0.7804** (.3621)
Utilidad			0.000039** (.00002)
Sigma	4.480	4.508	4.363
Observaciones	661	661	661
Observaciones censuradas	244	244	244
Observaciones censuradas-izquierda	417	417	417
Pseudo-R	0.01	0.01	0.03

Los asteriscos (***) indican significancia estadística de 1%, (**) de 5%, (*) de 10%. El error estándar se encuentra entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

En lo que respecta a la antigüedad del micronegocio, se descubrió que tener un año más en el mercado, u operación de compra y venta de productos y servicios, aumenta la probabilidad de gasto en 0.31%, situación que se puede explicar por la mayor estabilidad y lealtad de los clientes de años pasados. Asimismo, otro factor que se esperaba que podía tener algún efecto sobre la cantidad gastada en la plataforma de *e-commerce* era el grado de escolaridad del dueño del micronegocio; no obstante, resultó no ser estadísticamente significativo. Aunque, para el caso de la variable género, se detalló que tiene un impacto significativo sobre la cantidad gastada en la adquisición de una plataforma de *e-commerce*; como resultado, los microempresarios de género masculino gastan 0.57% menos en la adquisición de plataformas de *e-commerce* respecto a su contraparte femenina.

Igualmente, se observó que los micronegocios que cuentan con seguridad —como cámaras de vigilancia y alarmas— tienden a gastar en la adquisición de una plataforma de *e-commerce* 0.78 por ciento. De igual manera, cabe resaltar que algunos microempresarios argumentaron tener utilidades antes de la pandemia por la COVID-19 y decidieron realizar el gasto de inversión en una plataforma de *e-commerce* (0.000039%).

3.1. Contrastes con otros modelos

Para la correcta especificación del modelo Tobit, propuesta en este estudio, se compararon los resultados del modelo 3 (Tabla 4) con los modelos clásicos en los que insistió Wooldridge (2002) para este tipo de contexto: un MCO y un Probit. Este autor señaló que los resultados de dichos modelos son diferentes, pero mientras no existan grandes cambios entre los resultados ni en la significancia, se puede asumir que el modelo Tobit propuesto no estará mal especificado.

Para el caso del Probit, los estimadores del $\hat{\gamma}$ deben ser casi idénticos a los del modelo 3, y se transforman de la siguiente manera: $\gamma = \beta / \sigma$. Por otra parte, en la Tabla 5 se muestran los resultados de los modelos recomendados por Wooldridge (2002), donde se aprecia que dichos modelos comparten significancia y los efectos van en el mismo sentido. Lo anterior quiere decir que las magnitudes de los efectos de cada variable son semejantes entre los modelos, por lo que, a pesar de los indicios de heterocedasticidad que pudiesen existir, el modelo Tobit

propuesto (modelo 3) está bien especificado y sus estimadores se aproximan a los verdaderos valores.

TABLA 5
COMPARACIÓN DE MCO, PROBIT Y TOBIT

Gasto en <i>e-commerce</i>	MCO	Probit	Tobit
Edad	-0.0186* (.0109)	-0.0122* (.0074)	-0.0195* (.0116)
Género	-0.5569*** (.1568)	-.3760*** (.1058)	-0.5722*** (.2145)
Escolaridad	-0.0034 (.0267)	-0.0020 (.0184)	-0.0044 (.0426)
Antigüedad	0.2478** (.1031)	.1886*** (.0754)	0.3115*** (.1101)
Empleados	0.1049 (.0860)	.0891 (.0621)	0.1508 (.1486)
Clientes	0.0094*** (.0028)	.0067*** (.0020)	0.0107*** (.0036)
Seguridad	0.6428*** (.1920)	0.4822*** (.1399)	0.7804** (.3621)
Utilidad	0.000030** (.000012)	0.000024** (.000009)	0.000039** (.00002)

Los asteriscos (***) indican significancia estadística de 1%, (**) de 5%, (*) de 10%. El error estándar se encuentra entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista académico, el presente trabajo ha pretendido contribuir a los estudios y análisis sobre los efectos e impactos que ha traído consigo la pandemia por la COVID-19 en las empresas mexicanas. La investigación se realiza en la tercera ciudad más importante de México, considerada la médula de la industria mexicana por su gran desarrollo y su diversidad cultural e histórica: Monterrey. Según la investigación, hasta la fecha no se encuentra en la literatura un caso de estudio en el que se utilice un modelo Tobit, con solución de esquina, enfocado en los micronegocios, de ahí el interés de aportar a la investigación de estos temas con esta metodología.

A pesar de que los modelos de elección discreta binaria pueden tener limitaciones en cuanto a representar la variación de preferencia aleatoria –como el caso de las diferencias en las preferencias que no pueden vincularse a las características observadas–, entendemos que conforman un procedimiento válido para representar la variación siste-

mática de la preferencia; es decir, la variación de preferencia relacionada con las características observadas del decisor. Por tal motivo, reconocemos que la crítica más evidente es que la muestra no es aleatoria, la representatividad no es segura y existen sesgos. Por lo tanto, el trabajo no es comparable y generalizable, de modo que, si se amplía la muestra en otros municipios, la investigación tendría un alcance más representativo.

En este sentido, somos conscientes de las limitaciones y de las oportunidades de mejora; por ejemplo, a nivel conceptual, los resultados han planteado algunas cuestiones que exigen el estudio de otras variables que no han sido analizadas en este trabajo y que podrían mejorar el conocimiento sobre el fenómeno de estudio, como la autoevaluación de capacidades de los microempresarios, las oportunidades económicas, los ahorros, el endeudamiento, así como la realización de un análisis comparativo por género y entre los diferentes municipios del área metropolitana de Monterrey.

CONCLUSIONES

En esta investigación se demostró que las características particulares de los dueños de los micronegocios (edad y género) y las características estructurales de estos negocios (antigüedad, seguridad, clientes y utilidades) impactan positiva y significativamente la probabilidad de que los microempresarios gasten en la adquisición de plataformas digitales para llevar a cabo el *e-commerce* de sus productos y servicios. Lo anterior pese a que 60% de los microempresarios reportó no haber realizado ningún gasto al inicio de la pandemia para la modalidad de *e-commerce* en sus negocios. Esto es un indicio de que aún existe incertidumbre o desconfianza acerca del comercio electrónico, específicamente en los microempresarios que tienen más de 45 años; sin embargo, se encuentra que los menores de 40 años están dispuestos a realizar ese tipo de gastos, no sólo con el afán de que sus negocios sobrevivan a la pandemia, sino también con el fin de acceder a nuevos mercados y clientes.

Con la aplicación del modelo Tobit censurado con solución de esquina y contrastes con otros modelos fue posible aproximarse a los determinantes actuales del gasto que realizan los microempresarios de la ciudad de Monterrey, México. Y, aunque se encontraron diferencias no despreciables en la magnitud de estos factores que dependen del modelo, se puede concluir que los micronegocios que tienen más tiempo en el mercado (antigüedad) son más estables y generan mayor utilidad;

por ende, están dispuestos a gastar (invertir) en plataformas digitales para llevar a cabo el desarrollo y la modalidad del *e-commerce*.

Otro resultado relevante en el estudio fue la relación encontrada entre el gasto realizado por los micronegocios en *e-commerce* y el gasto en seguridad. De dicha relación se puede inferir que aquellos micronegocios que cuentan con sistemas de seguridad –como cámaras de vigilancia, circuito cerrado y alarmas– fueron los que realizaron un mayor gasto en plataformas de *e-commerce* para poder mantener y acceder a más clientes.

A partir de los hallazgos de este trabajo es pertinente someter a consideración las siguientes recomendaciones de política pública para fortalecer los micronegocios como fuentes generadoras de empleo e ingreso para la ciudad de Monterrey:

- Las universidades y autoridades municipales, e incluso estatales, encargadas de promover la autosuficiencia económica y el desarrollo empresarial en el estado de Nuevo León, deben trabajar de manera conjunta para llevar a cabo acciones que garanticen el entendimiento y comprensión de las nuevas modalidades de sobrevivencia y negocio en el *e-commerce*.

- Establecer convenios con la banca, cadenas comerciales e instituciones del gobierno para ofrecer pequeños créditos o financiamientos accesibles, tanto en tasas de intereses como en plazos, con el objetivo de adaptar y obtener plataformas digitales de *e-commerce*. En este sentido, las universidades podrían ayudar en la capacitación para la autoadministración y la lectura de dicha herramienta digital en los pequeños negocios.

BIBLIOGRAFÍA

- Ajzen, Icek (1991), “The theory of planned behavior”, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, Northwestern University, Evanston, Illinois, EE. UU., pp. 179-211.
- Ajzen, Icek y Martin Fishbein (1980), *Understanding attitudes and predicting social behavior*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.
- Alam, Syed Shah, Ali Khatibi, Mohd Ismail Sayyed Ahmad y Hishamuddin Bin Ismail (2008), “Factors affecting e-commerce adoption in the electronic manufacturing companies in Malaysia”, *International Journal of Commerce and Management*, 17(1/2), Department of Management Studies, Gurunanak Institute of Engineering and Technology, Kalmeshwar Road, Dahegaon, Nagpur,

- Maharashtra, India, pp. 125-139.
- Alvarado, Laura Margarita y Celestino Robles (2012), “La percepción acerca de la privacidad y seguridad en el social commerce en México: Un estudio exploratorio”, *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 6(1), Universidad de Guadalajara, México, pp. 634-646.
- Argüelles, María del Consuelo (2016), “Retos de la legislación informática en México”, *Computación y Sistemas*, 20(4), IPN, México, pp. 827-831.
- Asociación Mexicana de Internet en Comercio Electrónico (2019), “Comercio electrónico en México”. <<https://www.asociaciondeinternet.mx/comercio-electronico-en-mexico>>
- Asociación Mexicana de Ventas Online (AMVO) (2020), “Estudio de Venta Online, Versión pública”. <<https://www.amvo.org.mx/estudios/estudio-sobre-venta-online-en-mexico-2020/>>
- Banco de México (Banxico) (2020), “Anuncio de la Comisión de Cambios. Se incrementa el tamaño del programa de coberturas cambiarias liquidables en moneda nacional que subasta el Banco de México”. <<https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/anuncios-de-la-comision-de-cambios/comunicados-comision-cambios.html>>
- Boateng, Richard, Richard Heeks, Alemayehu Molla y Robert Hinson (2008), “E-commerce and socio-economic development: conceptualizing the link”, *Internet Research*, 18(5), *University of London, Inglaterra*, pp. 562-594.
- Davis, Fred (1989), “Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology”, *MIS Quarterly*, 13, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, pp. 319-340.
- Davis, Fred (1993), “User acceptance of information technology: Systems characteristics, user perception and behavioral impacts”, *International Journal of Man-Machine Studies*, 38, Academic Press, United Kingdom, pp. 475-487.
- De los Ángeles, Alma (2015), “Análisis y perspectivas del comercio electrónico en México”, *Perfiles de las Ciencias Sociales*, 3(5), División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, UJAT, México, pp. 61-87.
- Dholakia, Ruby Roy y Nir Kshetri (2004), “Factors impacting the adoption of the Internet among SMEs”, *Small Business Economics*, 23(4), Springer Science, EE. UU., pp. 311-322.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2020), “Informe Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones”. <https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590787&fecha=31/03/2020&print=true>
- Fishbein, Martin y Icek Ajzen (1975), *Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research*, Addison-Wesley, Reading, MA.
- García, José Heriberto (2004), “La regulación del comercio: retos ante el cambio tecnológico”, *Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla*, 12(41), Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla, México, pp. 43-70.
- Ghobakhloo, Morteza, Daniel Arias y José Benítez (2011), “Adoption of e-commerce applications in SMEs”, *Industrial Management and Data Systems*, 111(8), Emerald Group Publishing Limited, United Kingdom, pp. 1238- 1269.
- Giles, César Alejandro (2020), “Recomendaciones para las MIPyME ¿Qué hacer

- para sobrevivir a la pandemia del Covid-19?”, *Notas Estratégicas del Senado de la República*, 86, Instituto Belisario Rodríguez, México, pp. 1-13.
- González, Marta, Alejandro Lorenzo y Naomi Reyes (2020), “El comercio electrónico en España”, Tesis de grado, Universidad de La Laguna, La Laguna, España.
- Grandón, Elizabeth, Suzanne Nasco y Peter Mykytyn (2011), “Comparing Theories to Explain E-commerce Adoption”, *Journal of Business Research*, 64(3), Elsevier Inc., EE. UU., pp. 292-298.
- Grandon, Elizabeth y Michael Pearson (2004), “Electronic commerce adoption: an empirical study of small and medium US businesses”, *Information & Management*, 42(1), Elsevier Inc., EE. UU., pp. 197-216.
- Greene, William H. (2002), *Econometric Analysis*, Prentice Hall, New Jersey.
- Hausmann, Ricardo (2020), “Flattening the COVID-19 Curve in Developing Countries, Project Syndicate”. <<https://www.project-syndicate.org/commentary/flattening-covid19-curvein-developing-countries-by-ricardo-hausmann-2020-03>> [25 de enero de 2021].
- Hong, Weiyn y Kevin Zhu (2006), “Migrating to internet-based e-commerce: Factors affecting e-commerce adoption and migration at the firm level”, *Information & Management*, 43(2), University Nevada, EE. UU., pp. 204-221.
- Hernández, Sandra, Jorge Hernández y Edgar Olguín (2018), “Comercio electrónico como herramienta complementaria en las PYMES en México”, *Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 2(18), Universidad de Granada, España, pp. 1-29.
- Iddris, Faisal (2012), “Adoption of E-Commerce Solutions in Small and Medium-Sized Enterprises in Ghana”, *European Journal of Business and Management*, 4(10), Dean of Business School Amman Arab University, Jordan, pp. 48-57.
- Instituto Belisario Domínguez (2020), “Implicaciones económicas de la pandemia por COVID-19 y opciones de política”, *Notas Estratégicas del Senado de la República*, 81, Instituto Belisario Domínguez, México, pp. 1-11.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía (INEGI) (2014), “La micro, pequeña y mediana empresa”, *Biblioteca de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*, 7, Nacional Financiera, México, pp. 24-101.
- Lechuga, Mayela del Rayo y Juana Hernández (2020), “La primavera del 2020: Las repercusiones del Covid-19 en los patrones de consumo y el comercio electrónico en Durango, México”, *Revista de Economía del Caribe*, 11, Universidad del Norte, Colombia, pp. 1-16.
- Lee, Chung Shing (2001), “An analytical framework for evaluating e-commerce business models and strategies”, *Internet Research*, 11(4), Emerald Group Publishing Limited, United Kingdom, pp. 349-359.
- Lertwongsatien, Charlessak & Nitaya Wongpinunwatana (2003), “E-commerce Adoption in Thailand: An Empirical Study of Small and Medium Enterprises (SMEs)”, *Journal of Global Information Technology Management*, 6(3), Taylor, Francis Online, EE.UU., pp. 67-83.
- Mehrtens, Jenni, Paul Cragg y Annette Mills (2001), “A model of Internet adoption by SMEs”, *Information & Management*, 39(3), Elsevier Inc., EE. UU., pp.

- 165, 2001.
- Méndez, Claudia (2020), “El comercio más sano en tiempo de pandemia: e-commerce. Panorama Chile-México”, *Orientando*, 11(21), Universidad Veracruzana, México, pp. 1-18.
- Mieles, Jennifer Lisbeth, Andrea Daniela Albán, Jaritza Briced Valdospin y Dayana Elizabeth Vera (2018), “E-commerce: un factor fundamental para el desarrollo empresarial en el Ecuador”, *Revista Científica ECOCIENCIA*, Universidad Tecnológica ECOTEC de Samborondón, Ecuador, pp. 1-17.
- Molla, Alemayehu y Paul Licker (2001), “E-commerce systems success: An attempt to extend and respecify the De- Lone and McLean model of IS success”, *Journal of Electronic Commerce Research*, 2(4), California State University, EE. UU. pp. 131-141.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2020), “Impacto de COVID-19 en educación”. <<https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>> [25 de enero de 2021].
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2019), “Panorama del comercio electrónico. Políticas, tendencias y modelos de negocio”. <<https://www.oecd.org/sti/Panorama-del-comercio-electro%CC%81nico.pdf>>
- Pérez, César (2005), *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*, Thomson, Madrid.
- Pérez, César (2011), *Econometría Avanzada*. Grupo Editorial Garceta, Madrid, España.
- Pérez, César e Ignacio Moral (2015), *Técnicas de Evaluación de Impacto*, Grupo Editorial Garceta, Madrid, España.
- Ramanathan, Ramakrishnan, Usha Ramanathan y Hsieh Ling Hsiao (2012), “The impact of e-commerce on Taiwanese SMEs: Marketing and operations effects”, *International Journal of Production Economics*, (140), Elsevier Inc., EE. UU., pp. 934-943.
- Ramdani, Boumediene y Peter Kawalek (2007), “SME Adoption of Enterprise Systems in the Northwest of England: An Environmental, Technological and Organizational Perspective”, in *The International Federation for Information Processing*, 235, Organizational Dynamics of Technology-Based Innovation: Diversifying the Research Agenda, Boston, pp. 409-430.
- Ríos, Alma de los Ángeles (2020), “Emergencia sanitaria y transacciones electrónicas: Covid-19 caso México”, *Perfiles de las Ciencias Sociales*, 8(15), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, pp. 66-82.
- Rodríguez, Irma y Antoni Meseguer (2010), “Toward a Longitudinal Model of e-Commerce: Environmental, Technological, and Organizational Drivers of B2C Adoption”, *Information Society*, 26(3), Taylor, Francis Online, EE. UU., pp. 209-227.
- Rogers, Everett (1983), *Diffusion of Innovations*, The Free Press, New York, EE. UU., 3rd ed.
- Rogers, Everett (1995), *Diffusion of Innovations*, The Free Press, New York, EE. UU., 4th ed.
- Scupola, Ada (2003), “The Adoption of Internet Commerce by SMEs in the South

- of Italy: An Environmental, Technological and Organizational Perspective”, *Journal of Global Information Technology Management*, 6(1), Taylor, Francis Online, EE. UU., pp. 51-71.
- Scupola, Ada (2009), “SMEs' e-commerce adoption: perspectives from Denmark and Australia”, *Journal of Enterprise Information Management*, 22(1/2), Taylor, Francis Online, EE. UU., pp. 152-166.
- Solis, Anahí y David Uruchurtu (2020), “Las nuevas tecnologías, el comercio electrónico y el diseño como apoyo para superar la crisis económica provocada por Covid-19 en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de Ciudad Juárez, Chihuahua, México”, en Jesús Flores, Jacqueline Oyarce y Gloria Rodríguez (coords.), *Reflexões sobre internet, tecnologia e comunicação*, Universidad Técnica Particular de Loja-Editorial RIA, Ecuador, pp. 250-275.
- Tornatsky, Louis y Mitchell, Fleischer (1990), *The Processes of Technological Innovation*, Lexiton eBooks, Lexiton, MA.
- Vaithianathan, Sridhar (2010), “A review of e-commerce literature on India and research agenda for the future”, *Electron Commer Res*, 10, Springer Science, EE. UU., pp. 83-97.
- Werner, Alejandro (2020), “COVID-19 Pandemic and Latin America and the Caribbean: Time for Strong Policy Actions”. <<https://blogs.imf.org/2020/03/19/covid-19-pandemic-andlatin-america-and-the-caribbean-time-for-strong-policy-actions/>> [24 de enero de 2021].
- Wooldridge, Jeffrey (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, Cambridge.
- Zuluaga, Paula, Danny Vargas y Jorge Valencia (2020), “El comercio electrónico B2C y su adopción en el consumidor de la ciudad de Manizales-Colombia”, *NOVUM*, 1(10), Universidad Nacional de Colombia, Colombia, pp. 10-24.

La colaboración de las organizaciones públicas del conocimiento con las empresas: una mirada de empresarios

RODOLFO GARCÍA GALVÁN*, RICARDO LINDQUIST SÁNCHEZ** Y MARCELA MORALES PÁEZ**

RESUMEN

Se indagaron las percepciones de los empresarios del noroeste de México sobre la colaboración tecnocientífica entre las organizaciones públicas del conocimiento y las empresas. Fue un estudio cuantitativo exploratorio, basado en la técnica cualitativa de entrevistas semiestructuradas. Se identificaron problemas de oferta y demanda de conocimiento que dificultan la colaboración tecnocientífica. Las modalidades de colaboración más mencionadas fueron las prácticas profesionales, la educación dual y la capacitación continua. Los empresarios identificaron, en primer lugar, los beneficios de corto plazo, como la contratación de graduados. Señalaron que para impulsar a la colaboración tecnocientífica academia-empresas, se requieren nuevas políticas, como la modificación del esquema de incentivos, la profesionalización y la especialización de los gestores de las funciones y actividades de colaboración universitaria, el mejoramiento de las estrategias de difusión-comunicación interorganizacional, y fomentar habilidades transversales en la formación que sean de interés para las empresas.

Palabras clave: colaboración tecnocientífica, oferta y demanda de conocimiento, organizaciones del conocimiento, perspectiva de empresarios.

Clasificación JEL: L24, O32, O35.

* Investigador Cátedra Conacyt, adscrito al Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo-e: rodolfo.garcia.galvan@uabc.edu.mx

** Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo-e: rlindquist@uabc.edu.mx, morales.marcela@uabc.edu.mx, respectivamente.

ABSTRACT

Collaboration of public knowledge organizations with firms: an entrepreneurial perspective

The aim of the paper was to inquire into the perceptions of entrepreneurs, in northwestern Mexico, on techno-scientific collaboration between public knowledge organizations and firms. It was an exploratory quantitative study based on the qualitative technique of semi-structured interviews. The analysis was based on the theoretical-empirical review of previous studies in Latin America and Mexico. Main results: knowledge supply and demand problems were found that hinder techno-scientific collaboration, the most mentioned collaboration modalities were professional practices, dual education and continuous training; employers first identified short-term benefits such as hiring graduates; likewise, they pointed out that to give a greater boost to the academy-firms techno-scientific collaboration, new policies are required such as modifying the incentive scheme, professionalization and specialization of the managers of university collaboration functions and activities, improvement of the strategies of interorganizational dissemination-communication, and fostering transversal skills in training that are of interest to firms.

Keywords: technoscientific collaboration, supply and demand of knowledge, knowledge organizations, entrepreneurial perspective.

JEL Classification: L24, O32, O35.

INTRODUCCIÓN

Aunque la investigación sobre la colaboración de las organizaciones públicas del conocimiento (universidades y centros de investigación) con las empresas se ha extendido y profundizado, aún quedan preguntas en el aire. Por ejemplo, la mayoría de los trabajos han tenido como objeto de estudio las organizaciones académicas y, en menor medida, a las empresas, pero desde la perspectiva de los académicos. Por tanto, el propósito de este documento fue indagar la perspectiva de los empresarios sobre la colaboración tecnocientífica entre las organizaciones públicas del conocimiento (OPC) y las empresas.

Históricamente, las economías latinoamericanas se han caracterizado por su baja capacidad innovadora y, en general, se supone que

los actores económicos son adversos a asumir los riesgos que conlleva involucrarse en los proyectos tecnocientíficos. Desde los 1990, en el ámbito de las políticas científicas y tecnológicas y de la educación superior, se ha persuadido sobre el papel que pudieran jugar las OPC para fomentar la intensidad tecnocientífica de los bienes y servicios que se producen y se consumen en la región. Sin embargo, pocas veces se considera la naturaleza y las capacidades de las OPC y de las empresas en las distintas regiones de los países latinoamericanos, lo cual impide acelerar la carrera tecnocientífica. Aunque se han desarrollado diversos estudios sobre las OPC, los abordajes sobre la perspectiva de los empresarios son reducidos, por lo que este trabajo se une a los esfuerzos de ampliarlos.

En ese sentido, se partió de la siguiente pregunta: ¿cuáles fueron los rasgos idiosincráticos más sobresalientes que matizaron las relaciones colaborativas de las OPC con las empresas en la región noroeste de México, caracterizada por la ausencia general de empresas innovadoras? En general, la literatura económica destaca que América Latina carece de empresas basadas en el conocimiento, y que lo que prevalece es la actividad manufacturera, maquiladora y de servicios; por lo tanto, buscar argumentos y evidencias de lo que genera esa problemática, en el ámbito regional, fue fundamental en esta investigación. Asimismo, el objetivo fue explorar las percepciones de los empresarios acerca de la colaboración tecnocientífica (CT) de las OPC con las empresas, en el marco de una economía basada en servicios, manufactura y maquila.

Para profundizar sobre la CT en una región de un país latinoamericano fue necesario contextualizar teórica y empíricamente la evolución de la discusión; se partió de los planteamientos abstractos y se llegó hasta la concreción de la CT OPC-empresas en regiones latinoamericanas específicas. Recoger las percepciones y opiniones de empresarios involucrados en el asunto resultó tener alta relevancia metodológica. De esta manera, se hizo eco de una sugerencia de Bodas et al., quienes llamaron la atención sobre la necesidad de investigar la perspectiva de la industria con la finalidad de entender mejor las motivaciones y los obstáculos para colaborar con las universidades (2013: 451).

El documento se estructura en cuatro apartados. En el primero se realiza una contextualización teórica y conceptual, que incluye, primero, una discusión teórico-conceptual, y luego un panorama de lo que ha sucedido con la CT OPC-empresas en el ámbito latinoameri-

cano, así como en el nacional y en Baja California. La segunda sección expone la metodología desplegada, y la tercera muestra los resultados y la discusión. Finalmente, se presentan las conclusiones.

1. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICO-CONCEPTUAL

1.1. Una perspectiva general

Desde los 1940 se reconoció el papel de la ciencia en la solución de diversos problemas de la humanidad (Bush, 1999); y más aún, R. Nelson (1959) argumentó que, en el largo plazo, la ciencia básica genera los mayores beneficios sociales marginales; pero, al igual que Arrow (1962), sostenía que el financiamiento de la investigación científica no deviene de la economía competitiva del libre mercado. De hecho, la producción, difusión e intercambio del conocimiento no puede confiarse a la autorregulación del mercado.

Históricamente, el conocimiento tecnocientífico¹ ha sido la base para el desarrollo industrial y la competitividad. Los avances científicos y tecnológicos son fundamentales para el crecimiento, y el gobierno tiene que impulsarlos para asegurarlo. Así, la habilidad de inventar e innovar –generar nuevos conocimientos e ideas que se conviertan en productos, procesos y organizaciones–, ha impulsado siempre el desarrollo (Audretsch *et al.*, 2002; David y Foray, 2002).

Desde las persuasiones de Bush (1999), hasta los trabajos de Dasgupta y David (1994), Audretsch *et al.* (2002) y Foray (2004), se ha reconocido el papel del Estado-gobierno para corregir las fallas de mercado (subinversión privada, mercados incompletos, monopolios, externalidades, bienes públicos) inherentes a la producción, difusión e intercambio de conocimiento.

De 1980 en adelante, se han hecho esfuerzos sistemáticos para intensificar la contribución del conocimiento universitario al crecimiento (Audretsch *et al.*, 2002; David y Foray, 2002; Mowery y Sampat, 2005); por ejemplo, al fomentar el patentamiento. Asimismo, se ha persuadido a las OPC de incorporar entre sus finalidades la de

¹ Esta noción refiere el proceso continuo que puede existir desde el desarrollo de la ciencia básica hasta sus aplicaciones en los ámbitos prácticos, los desarrollos tecnológicos y la comercialización de bienes y servicios derivados de las actividades científicas y tecnológicas (García-Galván, 2014; Morales, 2019).

contribuir al desarrollo económico (Etzkowitz, 2003; García-Galván, 2018), que se ha denominado Segunda revolución académica.

Para David y Foray, la intensificación de la colaboración² OPC-empresas es una expresión de la economía basada en el conocimiento, en tanto que la mayoría de las comunidades del conocimiento trasciende las organizaciones convencionales, y los miembros de las primeras (investigadores universitarios) trabajan simultáneamente en las empresas (2002: 479). Al introducirse en las organizaciones convencionales, estas comunidades se vuelven agentes del cambio para su industria y la economía en general.

Sin embargo, en la división internacional del trabajo tecnocientífico sobresalen los países occidentales desarrollados, en donde los acuerdos colaborativos basados en el conocimiento han registrado un crecimiento exponencial desde 1980 (Arocena y Sutz, 2005; Audretsch *et al.*, 2002; Caloghirou *et al.*, 2008). Sin embargo, esta colaboración conlleva un componente informal, pues implica intercambios basados en conocimiento tácito (David y Foray, 2002; Foray, 2004). Entonces, en los mismos países desarrollados, las formas preeminentes de colaboración con las empresas no necesariamente se relacionan con las modalidades más conocidas y promocionadas como el patentamiento, las licencias tecnológicas y las empresas *spin-offs*. Por ejemplo, Bekkers y Bodas (2008), y Perkmann *et al.* (2013) destacan que hay una gran variedad de formas en las que las OPC pueden colaborar, las cuales incluso están lejos de las patentes conjuntas o del licenciamiento de las patentes otorgadas.

De hecho, las oficinas de transferencia de tecnología (OTT) que impulsan el patentamiento se encuentran entre los canales menos importantes para favorecer la colaboración mediante la transferencia de conocimiento. Por lo anterior, tomar en cuenta sólo estos instrumentos sería inapropiado. Factores como la disponibilidad de revistas científicas o el fomento de la participación en conferencias científicas para empresas industriales podrían ser más efectivas para promover la conciencia de las empresas sobre el conocimiento. Además, la contra-

² Se entiende por colaboración la acción conjunta entre dos o más agentes para lograr objetivos o metas comunes. En el proceso de la colaboración se pueden poner a disposición de los participantes esfuerzos laborales, recursos, capacidades, destrezas, capital e infraestructura. En la colaboración tecnocientífica, como la que aquí se analiza, los objetivos y metas que persiguen las OPC y las empresas son desarrollos innovativos y tecnológicos conjuntos.

tación de estudiantes, así como el apoyo para que realicen sus tesis serían de gran interés para las empresas que necesitan conocimiento universitario específico para absorberlo³ en sus productos, procesos, y organización (Bekkers y Bodas, 2008: 1849).

De acuerdo con estos autores, las principales formas de colaboración mediante la transferencia de conocimiento de las OPC a las empresas son: publicaciones científicas en revistas o libros arbitrados y otras publicaciones, documentos de patentes, contactos personales informales, contratación de graduados y posgraduados, participación en conferencias y talleres, y proyectos conjuntos de I+D. No obstante, los diversos canales de transferencia conllevan matices, en función de los campos del conocimiento y de los sectores industriales de las firmas con las cuales se colabora (Bekkers y Bodas, 2008: 1842). En efecto, la velocidad del cambio tecnológico no es uniforme, y el conocimiento tecnocientífico tiende a ser fundamental para los nuevos sectores que impulsan el crecimiento cada vez mayor de la economía (David y Foray, 2002: 472-473).

Los sectores en que la creación del conocimiento se agiliza son aquellos donde las interrelaciones de la ciencia y la tecnología son estrechas e intensas. De este modo, hay una tendencia creciente del patentamiento universitario, especialmente en las áreas de biotecnología, farmacéutica, implementos médicos y programas de cómputo (David y Foray, 2002: 483-484).

En sintonía con lo anterior, cuando los estudiantes se convierten en empleados o consultores de las firmas, son un medio de transferencia de la tecnología y los descubrimientos científicos, y proporcionan enlaces duraderos que mantienen unidos a los científicos de las facultades con las empresas en las que trabajan (Audretsch *et al.*, 2002). En este sentido, García-Galván (2014) sostuvo que entre mayor sea la participación de los graduados y posgraduados en la actividad económica, la probabilidad de contar con productos y procesos de mayor valor agregado, con alto contenido innovativo, también se incrementa.

En la perspectiva de Perkmann *et al.*, las diferentes formas de colaboración mediadas por el conocimiento entre las OPC y las empresas

³ Las capacidades de absorción pueden entenderse como los conocimientos, las habilidades y destrezas, así como los recursos con los que cuenta una organización para aprovechar (explorar y explotar) otros conocimientos, recursos y capacidades disponibles.

pueden aglutinarse en lo que ellos denominan compromiso académico; las interacciones incluyen actividades como la investigación bajo contrato y la consultoría, así como labores informales, entre las que se encuentran el asesoreamiento personalizado y el establecimiento de contactos con los profesionales (2013: 424).

1.2. La discusión académica en el contexto latinoamericano

A continuación se presentan algunos retos para que la oferta de conocimiento de las OPC permita una mayor colaboración con las empresas:

- a. A inicios del año 2000, dos tercios de la población mundial no contaban con computadora ni servicios de internet. Pero un problema de mayor complejidad es dotar a los individuos con capacidades que les permitan interpretar, seleccionar y utilizar la información para mejorar su calidad de vida (David y Foray, 2002: 481). Así, las sociedades latinoamericanas se han revelado, a través de la historia, como profundamente desiguales, en la medida en que los cambios tecnológicos sólo tienen impacto en los grupos de élite.
- b. Insuficiente cobertura en educación superior (CEPAL, 2010). Son escasos los países que han superado una tasa de 50% (por ejemplo, Argentina, Chile, Costa Rica, Uruguay).
- c. El financiamiento, como proporción del PIB, es reducido en comparación al promedio de los países de la OCDE (García-Galván, 2015); únicamente Brasil ha logrado tasas superiores a 1%, pero no se ha presentado continuidad histórica (Bodas *et al.*, 2013).
- d. Las economías más grandes de la región se especializan en actividades económicas que, salvo excepciones, no provocan una gran demanda de conocimiento tecnocientífico.
- e. La reconversión productiva necesaria para fomentar una mayor demanda de conocimiento sigue pendiente, y esto se ve reflejado en el reducido índice per cápita de investigadores en la región (CEPAL, 2010; García-Galván, 2014, 2015).
- f. La infraestructura y el equipamiento tecnocientífico de la región es insuficiente y en algunos países inexistente.

Históricamente, las OPC latinoamericanas se han desarrollado en el marco de sociedades pobres, desiguales e inequitativas, de sectores económicos rezagados y de entornos políticos poco democráticos,

corruptos y autoritarios.⁴ En este contexto, las universidades públicas han contribuido a la ciudadanización y democratización de la región y, salvo algunos periodos cortos, han presentado un alto compromiso con las demandas sociales más significativas. Pese a todo, desde 1990 las OPC en América Latina se han propuesto avanzar en la consolidación de la colaboración tecnocientífica con las empresas. En este sentido, se espera que las OPC latinoamericanas contribuyan a cambio de ciertos beneficios, no necesariamente pecuniarios, que las firmas brindan a sus contrapartes (CEPAL, 2010: 34).

Ante las distorsiones generadas por el subdesarrollo económico, las OPC se han posicionado como actores clave en el proceso de desarrollo tecnológico y de alcance en sectores industriales específicos, por medio de diferentes formas de colaboración, pero destaca la formación de recursos humanos.⁵ De hecho, las OPC son una fuente de información para los procesos de innovación, particularmente para la industria farmacéutica, la electrónica, la química y la automotriz. En consecuencia, la colaboración de las OPC con las industrias emergentes (las más productivas en el desarrollo de nuevos productos y en la formación tecnocientífica), proviene de las misiones tradicionales: la enseñanza y la investigación (Bodas *et al.*, 2013: 444, 446, 451).

Además de las persuasiones a las OPC latinoamericanas para que contribuyan directamente a la competitividad industrial, la realidad es que éstas, en varios países, han actuado como el último dique para que los problemas sociales (pobreza, desnutrición, desempleo, enfermedades infecciosas, entre otros) no se desborden. También han contribuido al proceso de recuperación de las pequeñas y medianas empresas después de las crisis que amenazan su existencia. Un ejemplo claro de esta situación lo describen Riquelme y Langer (2008), y Naidorf (2014), al aludir a lo sucedido en Argentina en la profunda crisis económica de inicios de siglo.

⁴ La pobreza, inequidad, desigualdad, salud y educación deficientes crean demandas específicas para las OPC. Por lo tanto, la investigación requiere orientarse a las necesidades sociales de los usuarios. La demanda ejercida por las firmas sobre las OPC puede no estar en concordancia con las necesidades de la mayoría (Arza, 2010: 474).

⁵ Los estudiantes de posgrado son el mejor vínculo entre las OPC y las empresas de la industria emergente, porque proponen nuevos proyectos y porque, al trabajar en las empresas, son conscientes de la importancia de las OPC para fomentar el desarrollo de nuevos productos (Bodas *et al.*, 2013: 449).

De acuerdo con la CEPAL, pueden distinguirse tres niveles ascendentes en las formas o modalidades de colaboración OPC-empresa. El primer nivel implica las modalidades poco complejas que se conforman por los flujos de recursos humanos de las OPC a las firmas, los contactos informales entre los poseedores del conocimiento y los usuarios en la industria, y las actividades de difusión y divulgación del conocimiento. En segundo lugar están las modalidades de complejidad media, como servicios especializados (asesorías tecnocientíficas, asistencia técnica, consultoría y uso compartido de equipo [pruebas y análisis específicos, controles de calidad]) que implican flujos unidireccionales y soluciones de corto plazo para problemas productivos; proyectos conjuntos de I+D, investigación por contrato y participación conjunta en el desarrollo de parques tecnocientíficos; estas modalidades fortalecen los vínculos de largo plazo y su finalidad es avanzar en el desarrollo de las capacidades tecnocientíficas y de innovación, con flujos de conocimiento que impliquen bidireccionalidad. En tercer nivel están las formas altamente complejas, como los licenciamientos de propiedad intelectual (patentes), las *spin-offs* y los centros mixtos de investigación; en este nivel se enfatiza la comercialización del conocimiento de las OPC y se desarrolla en sectores muy dinámicos e intensivos en la tecnociencia; asimismo, implica flujos bidireccionales y una colaboración basada en conocimiento (CEPAL, 2010: 65-80).

La clasificación de la CEPAL (2010) coincide con el plano propuesto por Arza, en el que se establece que cuando las empresas (latinoamericanas) asumen una estrategia pasiva respecto al uso de los resultados de las OPC y sus recursos para una operación más eficiente, normalmente se ubican en los cuadrantes 1 y 2 localizados a la izquierda del eje vertical (2010: 476-477). En el cuadrante 1, la colaboración se asocia con la provisión de servicios tecnocientíficos por recursos financieros, donde los flujos del conocimiento van de las OPC a las firmas (consultoría, equipo para control de calidad, pruebas y monitoreo, etc.). El cuadrante 2 es un canal convencional porque se asemeja a las formas tradicionales en que las firmas se benefician de las OPC (contratación de graduados, conferencias, publicaciones, etc.). Los flujos del conocimiento van de las OPC a las firmas. Después se encuentran las modalidades basadas en mayor valor agregado en conocimiento e implican una estrategia proactiva de las empresas, como la investigación conjunta, el licenciamiento de propiedad intelectual y las firmas *spin-offs*; pero,

como lo señalan García-Galván (2018) y García-Galván *et al.* (2018), se mantienen a un nivel simbólico.

Dentro de la heterogeneidad –en países como Brasil, México, Argentina y Cuba–, algunas OPC han avanzado al nivel más complejo; sin embargo, el grueso de las OPC se mantiene en el primer nivel. Así, la perspectiva crítica de la colaboración OPC-empresas ha enfatizado la necesidad de atender la demanda de productos y actividades tecnocientíficas.

El problema de la demanda

Los países pobres se encuentran estancados, en parte, por la debilidad en la demanda de conocimiento. Esta demanda deprimida hace difícil fomentar el aprendizaje para resolver problemas. En efecto, las naciones que sólo trabajan la oferta –por ejemplo, con la formación de científicos y tecnólogos– terminan contribuyendo a la migración (Arocena y Sutz, 2010: 572).

Dada la debilidad de la demanda de mercado del conocimiento, en Latinoamérica una perspectiva de “universidad emprendedora” implica que las OPC sean persuadidas de desarrollar menos creatividad, en comparación con la de los países desarrollados (Arocena y Sutz, 2005: 583).

Es difícil para las OPC latinoamericanas cooperar con otras instituciones en la aplicación del conocimiento para el desarrollo, fundamentalmente porque hay pocos socios dispuestos a colaborar y, en general, la producción endógena de conocimiento no es valorada por las élites económicas y políticas (Arocena y Sutz, 2005: 585). Al respecto, Pérez (2010) lamenta que en México el trabajo de un político sea más valorado por la sociedad que el de un científico que pudiera aportar una solución novedosa y efectiva para un problema social o económico. Por su parte, Cereijido (2008) critica también que las sociedades latinoamericanas estén tan influenciadas por las religiones para tomar decisiones importantes, en tanto que la ciencia es desdeñada. Además, las firmas muestran poca preferencia por el conocimiento endógeno:

En el caso de las empresas latinoamericanas, su comportamiento en materia de empeño innovador se traduce en algunas debilidades del proceso de innovación. Este, por un lado, depende muy marcadamente de la compra de equipos o insumos, con un reducido esfuerzo interno de adaptación y mejora de tecnología. Por el otro, los

niveles de cooperación con otros agentes públicos y privados, como proveedores, competidores, universidades y centros de investigación son notoriamente bajos. La debilidad en la cooperación es muy significativa, ya que, según la evidencia, las firmas que cooperan tienen también mayores probabilidades de innovar. Más aún, la baja inversión en investigación y desarrollo interna reduce las posibilidades de cooperar, ya que estas dependen en parte de la capacidad de la empresa para ofrecer activos tecnológicos complementarios (CEPAL, 2010: 52).

Asimismo, bajo las exigencias de una economía basada en el conocimiento, el panorama competitivo de las firmas latinoamericanas no parece prometedor si éstas se mantienen alejadas de las potencialidades universitarias. De este modo, “las empresas innovadoras necesitan cada vez más acceder al conocimiento y a los recursos producidos por las universidades y centros de investigación. En este sentido, el mantener un comportamiento proactivo y desarrollar vínculos fuertes con el mundo de la ciencia y la tecnología responde a la exigencia de fortalecer potenciales ventajas competitivas que sean sólidas y de largo plazo” (CEPAL, 2010: 62).

Si los países latinoamericanos desean incentivar la cooperación OPC-empresas, deben avanzar simultáneamente en la definición de estructuras productivas que exijan un mayor grado de conocimiento, lo que García-Galván (2014 y 2015) denomina reconversión productiva. En general, la especialización de la región en estructuras industriales poco intensivas en conocimiento propicia que no exista una gran demanda de servicios, procesos y productos derivados de las OPC; por consiguiente, es necesario promover una “cultura innovadora” en las empresas.

En América Latina, el factor que mejor explica la escasez de vínculos entre los actores con conocimientos y la producción es la debilidad de la demanda de conocimiento de las empresas. En esto influye de manera determinante la estructura productiva (Arocena y Sutz, 2010: 575).

Al respecto, Rodrik apunta que la innovación en el mundo en desarrollo no está limitada por la oferta sino por la demanda (2007, en Arocena y Sutz, 2010: 576). Entonces, la innovación se ve socavada por la falta de demanda de sus usuarios potenciales, es decir, los empresarios. Y la demanda de innovación es baja porque los empresarios perciben que las nuevas actividades son poco rentables. En este sentido, la oferta de conocimiento no crea su propia demanda.

Dado lo anterior, las empresas innovadoras aún conforman una proporción pequeña. Las capacidades desarrolladas mediante las políticas tecnocientíficas ofertistas aún están subutilizadas por las empresas, que continúan siendo un mercado laboral marginal para los investigadores y, en el caso de las Pymes, para los graduados universitarios (Arocena y Sutz, 2010: 578). Lo anterior termina provocando un éxodo de científicos y tecnólogos latinoamericanos.

El mejoramiento de las capacidades innovadoras de las firmas es esencial para el desarrollo. No obstante, en los países latinoamericanos los obstáculos estructurales posicionan el umbral de riesgo percibido para iniciar esfuerzos innovadores intensivos en conocimiento a un nivel muy alto.⁶ En consecuencia, la demanda de conocimiento local continúa siendo muy débil. De este modo, las políticas tecnocientíficas ofertistas carecen de legitimidad. La inversión en I+D es difícil de legitimar si la sociedad en general no hace un uso extensivo de las capacidades basadas en el conocimiento endógeno (Arocena y Sutz, 2010: 579).

Es claro que el dinamismo promedio de las firmas latinoamericanas no puede compararse con las empresas de los países desarrollados. Sin embargo, la cooperación OPC-empresas puede ser efectiva únicamente si hay demanda proactiva del conocimiento en la industria. Las firmas extranjeras demandan tecnología de sus casas matrices, y muchas firmas locales prefieren importar tecnologías (Velho, 2003, en Arza, 2010: 474). Asimismo, la estructura productiva en América Latina no es intensiva en conocimiento tecnocientífico y, por lo tanto, genera pocos beneficios para las OPC y menores oportunidades de aplicación del conocimiento.

Recapitulando, aunado a la idiosincrasia de las OPC y de las firmas latinoamericanas, sea por falta de capacidades de absorción que se relacionan con las estrategias pasivas de las empresas, por una estructura productiva general que no fomenta el uso del conocimiento en los procesos industriales, por la deficiencia en las estrategias colaborativas

⁶ Entre las deficiencias de las políticas tecnocientíficas destacan los costos prohibitivos de los créditos bancarios, la ausencia o distorsión de la banca de desarrollo, las compras gubernamentales que no exigen innovación a los proveedores y la desatención por la formación de mercados complementarios (García-Galván, 2014, 2015). Los aspectos financieros y macroeconómicos de la formación de capacidades innovadoras y de la interacción de las OPC-empresas han sido sistemáticamente menospreciados o pasados por alto.

basadas en el conocimiento que impulsan las OPC, o por una pobre demanda general del conocimiento, lo cierto es que las relaciones colaborativas de las OPC con las empresas latinoamericanas se mantienen en un nivel que podría considerarse subdesarrollado.

1.3. La tendencia de la investigación sobre la colaboración OPC-empresa en México

En el análisis de las variables que reflejan las condiciones tecnocientíficas generales, que pueden propiciar e intensificar la colaboración OPC-empresas, destacan los trabajos de García-Galván (2014, 2015), quien dio cuenta de la inversión en tecnociencia e innovación, cobertura en educación superior, condiciones de financiamiento y demanda de conocimiento; por su parte, Mungaray *et al.* (2015) aportaron datos de actividades tecnocientíficas y conectividad; mientras que el trabajo de Sánchez *et al.* (2014) implicó un estudio con base en indicadores tecnocientíficos, laborales y de cobertura educativa.

De acuerdo con Mungaray *et al.*, el principal factor asociado a la capacidad innovadora que impulsa el crecimiento y el desarrollo tecnológico de un país es que el entorno productivo (empresarial y competitivo) genere y demande innovaciones (2015: 23-31). También son importantes la capacidad de asimilación tecnológica, la institucionalidad (protección de los derechos de propiedad) y la participación universitaria en I+D.

A su vez, el trabajo de Sánchez *et al.* (2014: 140-144) representa un esfuerzo de monitorear la situación de las capacidades innovadoras en México. En su análisis, destaca que el país puede segmentarse en cinco regiones; aislando a la Ciudad de México,⁷ en cuanto a la capacidad innovadora, en primer lugar se encuentra la aglomeración industrial con potencial innovador, conformada por todos los estados de la frontera norte más Querétaro y Jalisco. Esta región tiene una estructura productiva más sólida, con industrialización elevada, así como infraestructura propicia para la generación de conocimiento, al contar

⁷ La Ciudad de México es considerada como la única región metropolitana con capacidad innovadora; cuenta con la mayor cantidad de recursos destinados a la innovación, a lo que se suma la estructura productiva y socioeconómica más fuerte en México (Sánchez *et al.*, 2014: 149). Por ejemplo, de acuerdo con Torres y Jasso, entre los laboratorios farmacéuticos que colaboran con el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, hay 15 firmas extranjeras y mexicanas (2019: 10).

con la mayor concentración de parques y centros tecnológicos. También tiene una mayor población con estudios de educación superior, además de una elevada concentración de grandes empresas nacionales y multinacionales.

Los resultados de Sánchez *et al.* (2014) confirman y aportan nuevas evidencias del potencial innovativo de varias entidades del norte de México que ya han sido objeto de estudio. Por ejemplo, Bajo (2006) y López-Leyva (2002) aportan evidencias para Baja California y Sonora; León *et al.* (2009) dan cuenta de las capacidades y potencialidades tecnocientíficas e innovadoras de Sonora,⁸ y Villasana (2011) aporta evidencias para el caso de Nuevo León.

Los casos de Chihuahua y Coahuila son interesantes porque, a pesar de ser los estados más extensos de México y de ser dispersos en la densidad poblacional e industrial, poseen potencialidades innovadoras y de colaboración OPC-empresas. Particularmente, son muy importantes las actividades maquiladoras y manufactureras de tecnologías medias en industrias como la automotriz, aeroespacial, metalmecánica, electrónica, entre otras. Ambas entidades cuentan con OPC de prestigio nacional e internacional capaces de cooperar con las empresas (De los Santos *et al.*, 2017).

Es claro que para García-Galván (2014, 2015), Mungaray *et al.* (2015) y Sánchez *et al.* (2014), el entorno productivo caracterizado por la presencia de firmas propensas a innovar, de OPC, de infraestructuras que fomentan las actividades tecnocientíficas (parques tecnocientíficos y ciudades del conocimiento), así como una población con alta escolaridad que muestre preferencias por los productos, procesos y servicios intensivos en conocimiento, son condiciones necesarias para construir y fortalecer las capacidades innovadoras de los países y regiones.

Por otro lado, la investigación empírica microeconómica sobre la colaboración OPC-empresas se ha caracterizado por los estudios exploratorios y causales; destacan los que exploran las características gene-

⁸ Hay tres factores que influyen en la propensión de los investigadores hacia las actividades de transferencia y colaboración mediada por el conocimiento: factores contextuales (políticas de financiamiento y cultura en las áreas del conocimiento) y factores organizacionales y motivaciones, obstáculos percibidos individualmente. Pero las patentes, las *spin-offs* y la consultoría avanzada están lejos de constituirse como las actividades que prevalezcan dentro de las diversas modalidades de colaboración y transferencia de conocimiento (León *et al.*, 2009: 89, 97, 107).

rales de los actores colaborativos. Por ejemplo, las investigaciones de De Fuentes y Dutrénit (2012), León *et al.* (2009), Torres y Jasso (2019) y Villasana (2011) señalan las modalidades y los beneficios intelectuales y económicos de la colaboración para las OPC, y de formación de capacidades innovadoras para las firmas; el alcance de los acuerdos y los beneficios de corto plazo, así como el tipo de modalidad de colaboración más recurrente, según el área del conocimiento. Estas exploraciones coinciden con las propuestas teóricas y metodológicas de Arza (2010) y CEPAL (2010).

En otro ángulo se encuentra el trabajo de De Fuentes y Dutrénit (2014), quienes abordan la importancia de la proximidad geográfica, cognitiva y social para la cooperación OPC-empresas. En este sentido, se considera que la proximidad es importante para que la colaboración tenga éxito, debido a que implica cuestiones como el componente tácito, el acercamiento cognitivo, de acuerdo con el campo de conocimiento, y la confianza, entre otros aspectos.

El factor común de los trabajos sobre la colaboración OPC-empresas en México es que su principal unidad de análisis son los investigadores universitarios con experiencias en la colaboración tecnocientífica con las empresas. De este modo, De Fuentes y Dutrénit (2012, 2014) obtuvieron evidencias a partir de una encuesta aplicada a investigadores y a informantes clave de empresas. Por su parte, León *et al.* (2009) aplicaron una encuesta de alcance estatal, dirigida a académicos que laboraban en organizaciones de investigación y desarrollo de Sonora. Igualmente, Villasana (2011) realizó un estudio exploratorio basado en entrevistas a investigadores con experiencias en la colaboración de las organizaciones del conocimiento con las empresas. Una excepción fue el estudio de Torres y Jasso (2019) quienes, mediante entrevistas, indagaron sobre la perspectiva de los investigadores académicos y los empresarios usuarios del conocimiento universitario en el área de la salud.

De acuerdo con Torres y Jasso, el proceso de transferencia de tecnología requiere que los agentes tengan capacidades complementarias (2019: 11). Por el lado de las OPC, es indispensable que cuenten con capacidades para generar conocimiento transferible, gestionarlo y comercializarlo. La empresa, por su parte, necesita destrezas para identificar y asimilar el conocimiento requerido para estimular procesos de aprendizaje y de innovación tecnológica. Esquemáticamente, se trata de

poner en correspondencia la oferta y la demanda de conocimiento. Sin embargo, en México una minoría de OPC cuenta con las capacidades para participar en actividades de patentamiento. Por otro lado, existe un reducido número de firmas con capacidades suficientes para absorber las innovaciones derivadas de las actividades de I+D de las OPC. A la luz de estas consideraciones, no es extraño que la transferencia de conocimiento, vía el licenciamiento y los contratos de transferencia de tecnología, no sea muy significativa. En esto hay coincidencia entre los trabajos de De Fuentes y Dutrénit (2012, 2014), León *et al.* (2009), Villasana (2011) y García-Galván (2014, 2015, 2018).

1.4. La investigación reciente sobre la colaboración OPC-empresa en Baja California

En la región noroeste de México (Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa), los trabajos de López-Leyva (2002) y Bajo (2006) fueron pioneros en lo que a la colaboración OPC-empresas se refiere. Apoyados en el instrumental de los sistemas de innovación, destacan las potencialidades, las oportunidades y los desafíos de la colaboración basada en el conocimiento. Lo interesante de ambas investigaciones es que resaltan el papel de Baja California, en donde se asientan las principales OPC del noroeste.

El objetivo primordial de los estudios situados en Baja California ha sido la obtención de evidencias, ya sea sobre las capacidades tecnológicas e innovadoras de la región, o para demostrar las diversas actividades de colaboración OPC-empresas. Los fundamentos teóricos de estos se encuentran en la escuela evolucionista (Cabrera *et al.*, 2017; Bajo, 2006; López-Leyva, 2002; López y Serrano, 2017), en la teoría de los recursos y las capacidades (Celaya y Barajas, 2012), y en el institucionalismo contemporáneo integrado (García-Galván, 2018; García-Galván *et al.*, 2018). En la Tabla 1 se sintetizan los objetivos, las perspectivas metodológicas y los principales resultados de las investigaciones en Baja California.

TABLA 1
RASGOS METODOLÓGICOS GENERALES Y RESULTADOS PRINCIPALES DE ESTUDIOS
REALIZADOS

Autores	Objetivo y aproximación metodológica	Principales resultados y conclusiones
Celaya y Barajas (2012)	Analizar las capacidades de las OPC de Baja California para realizar acciones de colaboración con las empresas. Más de 30 entrevistas semiestructuradas a actores clave de las OPC y entes gubernamentales. Posteriormente, aplicación de cuestionario (a investigadores) en las OPC.	La mayoría de las iniciativas de colaboración son contratos esporádicos y poco formales. Tijuana y Mexicali cuentan con mejores condiciones para la interacción con la industria maquiladora y manufacturera; Ensenada, en biotecnología y acuicultura. La mayoría de OPC tiene un nivel bajo e intermedio de capacidades colaborativas.
Cabrera <i>et al.</i> (2017)	Analizar la actividad de las comunidades científicas y los medios que utilizan para socializar su conocimiento. Aplicación de encuesta a investigadores de OPC ubicadas en Ensenada.	Menos de una cuarta parte de los encuestados establece vínculos colaborativos con los actores del entorno, incluyendo las empresas (únicamente 17% de los investigadores difunden sus resultados con el sector empresarial).
López y Serrano (2017)	Analizar las etapas de aprendizaje del proceso de la cultura de la innovación; identificar los hallazgos e hitos claves en el desarrollo institucional. La metodología fue cualitativa (estudio de caso del CICESE: revisión documental, de datos y entrevistas informales).	Desde 1990 se observa una preocupación por las capacidades tecnológicas, de innovación y colaboración con la industria. Desde 2000 se observa fuerte cooperación con ésta y con el gobierno en Baja California. Énfasis en la transferencia de tecnología y el emprendedurismo (el CICESE fue pionero en México en la promoción de empresas de base tecnológica).
García-Galván (2018)	Contribuir a una mejor comprensión de la colaboración tecnocientífica OPC-empresas. El método fue el análisis de contenido de convenios (con empresas), y de la planeación institucional de la UABC. Entrevistas semiestructuradas a directivos.	El socio con el que más se colabora son las empresas (disciplinas de las ingenierías y las tecnologías), pero no significa que la colaboración sea intensiva en conocimiento (los niveles de la consultoría avanzada y de la transferencia de tecnología son marginales). La modalidad de colaboración más frecuente es la investigación bajo contrato.
García-Galván <i>et al.</i> (2018)	Identificar los principales rasgos y modalidades de la colaboración, a través del conocimiento, entre la UABC y las empresas, el gobierno y la sociedad. Estudio cualitativo (entrevistas semiestructuradas a 21 investigadores de la UABC).	La delimitación de la cooperación de la UABC con las empresas, en la legislación y planeación institucional, es ambigua. La principal modalidad de colaboración es la de convenio o contrato. Obstáculos para la colaboración: excesiva rotación del personal de apoyo, recursos insuficientes, excesiva carga laboral y dificultad de comunicación con las empresas. Principales fortalezas de la UABC: infraestructura y equipamiento, capital humano y capital reputacional.
García-Galván, Lindquist y Morales (2018)	Analizar la dinámica de la colaboración UABC-entorno (empresas). Estudio basado en entrevistas semiestructuradas a directivos de los institutos de investigación de la UABC.	Existe poca colaboración con la industria. La modalidad de colaboración más frecuente es la investigación bajo contrato. Dentro de las fortalezas de los institutos está haber construido capital reputacional, infraestructura y equipamiento, y la formación de recursos humanos. Los principales inhibidores de la cooperación son la excesiva burocracia universitaria y la falta de difusión-divulgación de productos y servicios.
Morales, García-Galván y Rodríguez (2019)	Identificar elementos normativos y de la planeación estratégica que impliquen manifestaciones de fomento a la cooperación OPC-empresas. El método fue análisis deductivo de contenido.	Derivado de la revisión de la legislación y de la planeación nacional y estatal, al menos en el discurso institucional, se observa interés por las actividades de producción de conocimiento tecnocientífico y su aprovechamiento mediante la cooperación OPC-empresas.

Fuente: elaboración propia con base en autores mencionados.

En términos metodológicos, lo que nos muestra la Tabla 1 es que han existido importantes esfuerzos por investigar y comprender la dinámica de la colaboración tecnocientífica de las OPC con las empresas en Baja California; sin embargo, el común denominador de estas investigaciones es que han tenido como objeto de estudio a las organizaciones académicas. Así, el gran ausente en estas investigaciones son las empresas, por lo que resulta relevante recoger sus percepciones sobre la colaboración basada en el conocimiento que realizan con las OPC.

2. METODOLOGÍA

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a empresarios (representantes de organismos enfocados en la vinculación con las OPC). Se entrevistó a seis empresarios de las ciudades de Ensenada, Mexicali y Tijuana.⁹ Las asociaciones seleccionadas fueron:

- Ensenada: Consejo Coordinador Empresarial de Ensenada, Comité de Vinculación Escuela Empresa de Ensenada (COVEE).

- Mexicali: Comité de Vinculación Escuela-Empresa (Consejo de Desarrollo Económico de Mexicali).

- Tijuana: Comité de Vinculación Educativa de Tijuana (Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana), Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación (Index Tijuana). Además, se integró un informante clave con experiencia laboral en lo académico, como funcionario gubernamental y como empresario.

En las entrevistas, semiestructuradas deductivas, de acuerdo con Brenner (2006), el investigador parte de constructos teórico-conceptuales y contextuales (desplegados en el primer apartado del artículo) en la investigación. El análisis procedió al examinar de qué manera los informantes se refirieron a los constructos durante la entrevista. Se

⁹ La elección de dichas sedes se fundamenta en la presencia de OPC de relevancia en investigación tecnocientífica en ellas. Es importante señalar que la existencia de estructuras orgánicas empresariales enfocadas en la promoción de la cooperación con las OPC no necesariamente implica una amplia e intensa colaboración tecnocientífica ni una profundización en las modalidades complejas.

desarrollaron entrevistas enfocadas, en las que el entrevistador tuvo conocimiento de la CT del entrevistado con las OPC. También se dio al informante libertad para definir el contenido de sus aportaciones (Vela, 2001).

Un protocolo semiestructurado permite presentar a los informantes el mismo núcleo de preguntas, pero con libertad de incluir otras para complementar las respuestas. El protocolo (guion) incluyó 25 preguntas abiertas relacionadas con la CT OPC-empresas, agrupadas en cuatro dimensiones. Las preguntas ofrecieron un marco de referencia no restrictivo (Brenner, 2006; Cohen *et al.*, 2007). La Tabla 2 describe a grandes rasgos las dimensiones del guion.

Análisis de la información

Las entrevistas fueron transcritas para facilitar su análisis a través del software Atlas.ti 7.0. La técnica para depurar las transcripciones fue el análisis de contenido, el cual permite probar constructos teórico-conceptuales y contextuales para mejorar el entendimiento de los datos. Además, se pueden agrupar palabras y frases que comparten significado en categorías relacionadas con el contenido (Elo y Kyngäs, 2008). También se consideraron las fases críticas propuestas por Brenner (2006): transcripción, descripción, análisis, interpretación y presentación.

Para Recuero (2014), el análisis incluye dos niveles: el textual y el conceptual. En el textual se seleccionó la información que podría ser útil en la siguiente fase. En el conceptual se establecieron relaciones entre categorías y códigos asignados. La última fase del análisis de las transcripciones incluyó el diseño de las redes semánticas, así como la interpretación correspondiente. La Tabla 3 detalla el proceso.

TABLA 2
DIMENSIONES DEL PROTOCOLO DE ENTREVISTA

Expectativas y realidades	Indaga las circunstancias en las que se llevó a cabo la CT en la práctica, en comparación con el ideal de las mismas.
Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales	Explora la opinión de las empresas acerca de la normatividad y organización existente al interior de las OPC de Baja California, que regulan la CT OPC-empresas.
Beneficios obtenidos	Cuestiona el beneficio obtenido por las empresas a través de la CT con OPC.
Apoyo empresarial a la CT	Indaga el interés empresarial por coadyuvar en la CT con las OPC.

Fuente: elaboración propia.

En la fase de segmentación se identificaron 19 citas de valor semántico. Posteriormente, en la revisión de las transcripciones, se establecieron cerca de 80 códigos abiertos, mismos que se depuraron para evitar redundancias y definir categorías mutuamente excluyentes y significativas. En la codificación selectiva se definieron familias y súper familias (Tabla 4).

Posteriormente, se obtuvieron las redes semánticas más importantes (respuestas más profundas y diversas por la mayor densidad, los nodos, las interconexiones, los vínculos semánticos); éstas se entienden como “un grafo en el cual los nodos o vértices etiquetados representan conceptos o características específicas, mientras que las líneas, también etiquetadas, representan vínculos de diversas clases entre conceptos” (Quillian, 1968: 130).

TABLA 3
NIVELES DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN CUALITATIVA

Nivel textual	Segmentación de citas: fragmento del contenido con información relevante; dada su contundencia, puede reportarse en los resultados de manera textual. Codificación abierta: etiqueta que se agrega a un fragmento de la transcripción para resumir la orientación del contenido. Existen tres códigos: el código in vivo es en donde, a falta de una etiqueta apropiada, el cuerpo del texto se asume como nombre tentativo; el código “abierto” es aquel que el investigador nombra a partir de la relación con el marco teórico-contextual; los códigos “axiales” establecen un vínculo semántico entre dos códigos abiertos (Strauss, 2001).
Nivel conceptual	Codificación selectiva: establece una categoría central que resume el objeto de investigación (Strauss y Corbin, 2002). El análisis con Atlas.ti 7.0 permitió organizar los códigos en familias (categorías) y súper familias (dimensiones). La designación de súper familias fue con base en las dimensiones del guion de entrevistas. Por su parte, las familias se conformaron por los códigos que representaron ideas afines sobre una temática particular.

Fuente: elaboración propia.

En cada red, los códigos se agrupan por la densidad (cantidad de veces mencionados) y su distribución es ascendente; de esta manera, los códigos más densos se muestran a la izquierda y los menos densos, a la derecha. Las flechas rojas indican las interconexiones entre los nodos de cada súper familia y sus familias de códigos. Las flechas negras representan la codificación axial, es decir, los vínculos entre conceptos.

TABLA 4
SÚPER FAMILIAS Y FAMILIAS DE LA CT OPC-SECTOR PRODUCTIVO (SP)

Súper familias (dimensiones)	Familias (categorías)	Principales referentes para la construcción de las familias
S1. Expectativas y realidades	F1. Potencialidades de las OPC para incrementar la productividad y la competitividad	De Fuentes y Dutrénit (2014), Alcántar <i>et al.</i> (2006).
	F5. Limitaciones de las OPC para la CT	ANUIES (2011, 2012); García-Galván (2018).
S2. Evaluación externa de arreglos institucionales y organizacionales	F3. Destrezas de los gestores de la cooperación	Gould-Bei (2002).
S3. Beneficios obtenidos	F1. Beneficios esperados a corto plazo por las empresas	De Fuentes y Dutrénit (2014), Arza (2010).
S4. Apoyo a la CT desde el SP	F2. Programas para mejorar la colaboración con las OPC	Bajo (2006), Celaya y Barajas (2012).

Fuente: elaboración propia.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

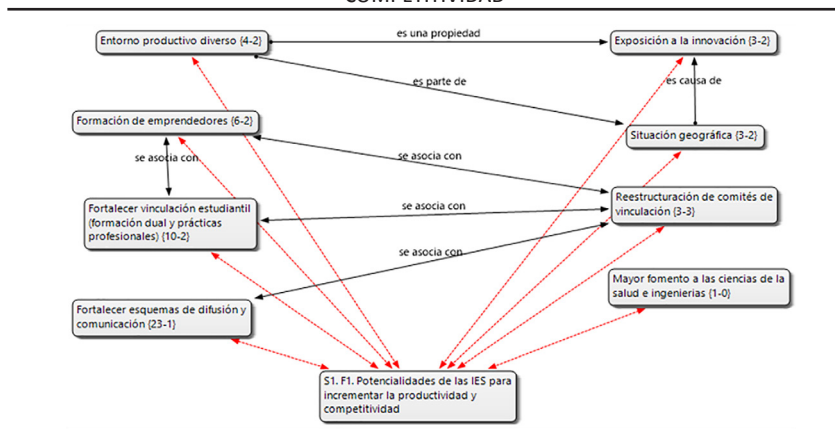
Los resultados del estudio caracterizan, principalmente, la dinámica del primer nivel de colaboración OPC-empresas identificado por la CEPAL (2010: 65-80) y, en menor medida, el nivel dos, en donde las relaciones se distinguen por un uso intermedio del conocimiento. El nivel tres se descarta, en tanto que los participantes no desarrollan una CT intensiva y compleja. Los resultados también pueden enmarcarse en los cuadrantes 1 y 2 de la propuesta de Arza (2010), que delinea procesos pasivos de CT. Éstos implican una colaboración unidireccional, en donde las firmas capitalizan los servicios de las OPS para eficientizar sus propios procesos.

Sobre las expectativas y realidades (S1) de la CT

La Figura 1 presenta las potencialidades de las OPC para incrementar la productividad y la competitividad (S1.F1). Como se observa, las categorías más densas fueron: “Fortalecer esquemas de difusión y comunicación”, seguida de “Fortalecer la vinculación estudiantil”. En contraste, las potencialidades menos densas fueron: “Exposición a la innovación”, “Situación geográfica”, “Reestructuración de comités de vinculación” y el “Fomento a las ciencias de la salud e ingeniería”. Esta baja densidad puede obedecer a que representan factores internos de las

OPC, a diferencia de las categorías más densas en donde se enfatiza la interacción con las empresas.

FIGURA 1
POTENCIALIDADES DE LAS OPC PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD



Fuente: elaboración propia.

Destaca la poca importancia otorgada a la distancia geográfica de las OPC respecto de las empresas, tema discutido por De Fuentes y Dutrénit (2014); y el desconocimiento de la importancia del desarrollo de las ingenierías y de las ciencias de la salud como coadyuvantes para la generación de conocimiento tecnocientífico (De Fuentes y Dutrénit, 2012).

La necesidad de fortalecer los esquemas de comunicación fue establecida para la UABC, desde hace más de una década, por Alcántar et al. (2006), quienes propusieron una revaloración de las políticas, criterios y estrategias de promoción y divulgación de esta casa de estudios. Sin embargo, las respuestas de los entrevistados indican que esta deficiencia no se ha corregido:

“Yo creo que sí nos falta. Nos falta esa difusión, la creación de directorios fáciles de encontrar, con las capacidades, con los ejemplos; y a su vez, también, desde el sector productivo, faltan [...] esas necesidades que también podrían darse de alta en algún banco de datos en donde estemos viendo para hacer un *match* [...] Pero te puedo decir, desde el lado empresarial, que son muy poco conocidas las ventajas y las capacidades que tienen: “no cacaraqueamos el

huevo” para que los empresarios identifiquen que se pueden hacer más proyectos de vinculación en investigación y desarrollo tecnológico [...]. Entonces sí debe haber una reestructuración, tanto de los presupuestos como de la talla de [anuncios] comerciales de las mismas universidades para que puedan vender lo que saben hacer” (ENT2, 18 de mayo de 2018).

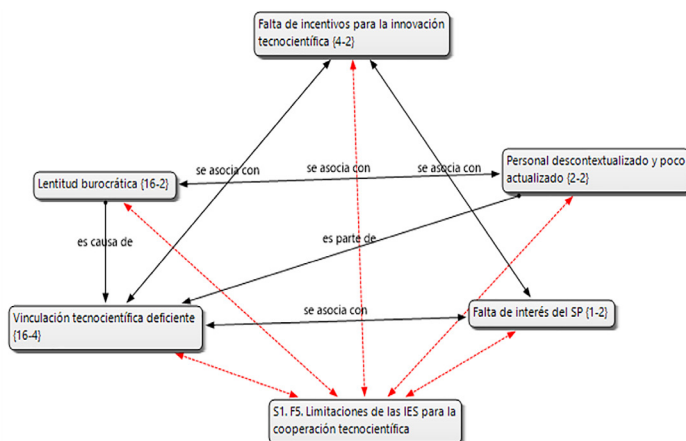
Respecto a la necesidad de fortalecer la colaboración estudiantil, los entrevistados expresaron: “La otra área de oportunidad es el fortalecimiento de los programas de prácticas profesionales [...] Está el Programa Mexicano de Formación Dual, por ejemplo, que está inspirado en Alemania, también hay otros inspirados en Francia trabajando en México, hay varios modelos de formación dual que bien valdría la pena que las universidades mexicanas realmente adoptaran, pero eso implica cambios burocráticos” (ENT1, 17 de mayo de 2018). “El estudiante, aunque esté en la institución educativa, y que esté académicamente bien preparado, cuando llega a la industria se encuentra con que hay que ser novedosos, cosas que ellos no consideraban. Entonces, llegan y tiene que volvérselos a entrenar” (ENT6, 19 de junio de 2018).

También se cuestionó a los entrevistados acerca de las limitaciones que presentan las OPC de Baja California para llevar a cabo actividades de CT (Figura 2, S1.F5).

La principal limitación identificada es la CT deficiente: “Si seguimos teniendo las mismas prácticas de burocracia, de no vincularnos, no lo vamos a resolver [...] Es una pesadilla la vinculación (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Esto concuerda con otros hallazgos, como los de la ANUIES (2011, 2012) y García-Galván (2018), en los cuales la CT deficiente incluye aspectos como la burocracia universitaria excesiva, ritmos administrativos contrapuestos e inexistencia de esquemas institucionales de incentivos. “El otro tema que podría ser burocrático, es que, precisamente, como los investigadores tienen sus tiempos académicos y sus tiempos de vacaciones, pues a veces hay cosas que no fluyen en épocas de vacaciones. [...] ahí se atorán los proyectos. Entonces, la dinámica del sector empresarial es diferente y a veces no nos atrevemos a hacerlo, por lo mismo. Yo creo que tenemos que encontrar ese dinamismo” (ENT2, 18 de mayo de 2018).

FIGURA 2
LIMITACIONES DE LAS OPC PARA LA CT



Fuente: elaboración propia.

Evaluación externa de los arreglos institucionales-organizacionales (S2)

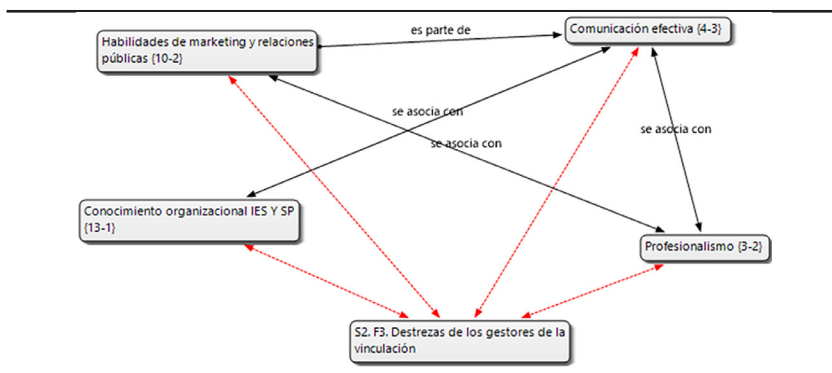
Acerca del perfil idóneo del personal dedicado a la gestión de la colaboración, las respuestas más densas fueron: “Conocimiento organizacional IES y SP” y “Habilidades de marketing y relaciones públicas” (Figura 3, S2.F3).

Las aportaciones de los participantes incluyeron comentarios como: “Que sea alguien capaz de bosquejar la forma de resolver los requerimientos de la empresa, alguien que llegue a una empresa y pueda visualizar cómo lo resuelve, no necesariamente con las capacidades propias de su institución, alguien que pueda integrar equipos para resolver problemas” (ENT2, 18 de mayo de 2018). “Pues deben conocer perfectamente bien a su institución [...], deben conocer cuál es la capacidad que tiene su institución, para ver si pueden o no pueden con el proyecto. No queremos que nos digan ‘espérame, voy a preguntar’, queremos que vengan bien informados” (ENT6, 19 de junio de 2018).

La necesidad de que los gestores de la cooperación posean habilidades de marketing y relaciones públicas se expresa en estos términos: “Se necesitan vinculadores publrrelacionistas: que sepan dar una plática, que sepan ir a la empresa con ejecutivos, que se puedan sentar a cenar con una empresa porque le va a abrir ocho o diez becas y va

a contribuir a la calidad institucional. Esa parte necesita profesionalizarse. Yo la verdad no veo, salvo honrosísimas excepciones, casos de este tipo” (ENT1, 17 de mayo de 2018).

FIGURA 3
DESTREZAS DE LOS GESTORES DE LA COLABORACIÓN



Fuente: elaboración propia.

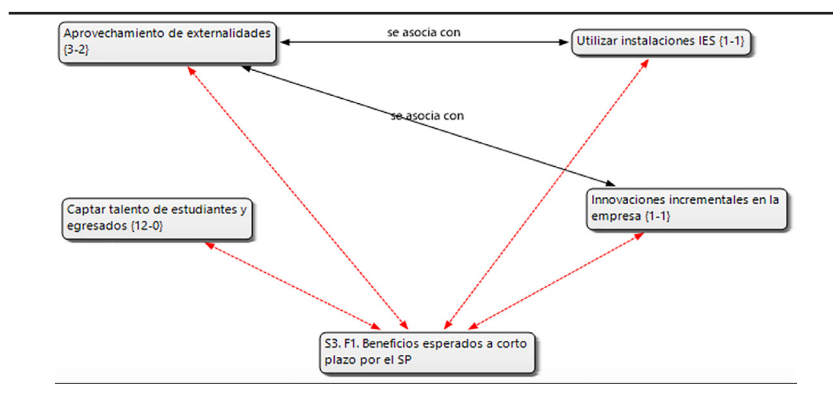
La respuesta coincide con Gould-Bei, quien destaca que la buena administración de la cooperación al interior de las OPC requiere personal altamente calificado que cuente con amplios conocimientos y experiencias en materia de “vinculación, administración, educación y vida académica, tecnología, mercadotecnia y ventas, empresa y negocios” (2002: 405). Además, dicho personal debe entender la cultura académica y tener amplias relaciones con las empresas.

Beneficios obtenidos (S3)

En la Figura 4, S3.F1 se muestran los beneficios esperados a corto plazo por las empresas, derivados de las actividades de la CT OPC-empresas. Algunas de las aportaciones fueron: “A corto plazo, la incorporación de talento fresco, la incorporación de nuevas formas de pensar, inclusive de nuevas tecnologías en el manejo de los casos. Porque uno ya trae ideas viejas” (ENT1, 17 de mayo de 2019); “Cuando llega un joven de universidad, o un maestro, o un doctor, estamos permitiendo que llegue nuevo conocimiento, o maneras distintas de poder hacer las cosas” (ENT2, 18 de mayo de 2019); “podríamos estar capacitando a las personas que el día de mañana van a trabajar con nosotros, o estar capacitando a las personas que el día de mañana van a ser empresarios,

de una manera directa, y tendríamos, cuando ellos egresen, la mano de obra exacta que necesitamos” (ENT4, 31 de mayo de 2018).

FIGURA 4
BENEFICIOS ESPERADOS A CORTO PLAZO POR LAS EMPRESAS



Fuente: elaboración propia.

Las respuestas sobre los beneficios a corto plazo para las empresas coinciden parcialmente con la CEPAL (2010), la cual destaca que la cooperación OPC-empresas, a través de proyectos conjuntos, permite a las empresas beneficios como la resolución de problemas específicos y el acceso a laboratorios y a otros recursos de las universidades. Asimismo, De Fuentes y Dutrénit (2012) señalan que las empresas se interesan en identificar empleados potenciales en las OPC, así como en el acceso a fuentes de conocimiento, que puedan conducir a aplicaciones industriales.

Apoyo a la CT desde las empresas (S4)

En relación con los programas de las empresas para mejorar la cooperación con las OPC (Figura 5, S4.F2), destacan las menciones hacia la “Formación dual”.

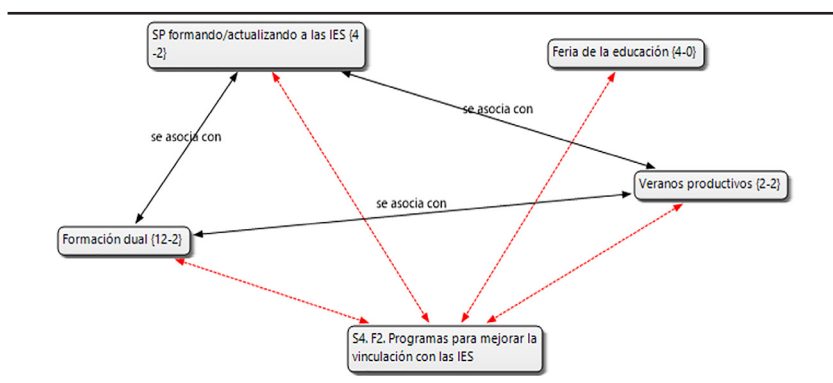
Entre las menciones sobre la formación dual destacan: “estamos llevando al sector productivo los modelos de formación dual. El modelo de formación dual es aquel en donde el joven, en su último año de formación, está 100% en la empresa, en un proceso de rotación de materias sustitutas por materias en la empresa” (ENT2, 18 de mayo de 2018). “Con la educación dual [...] le permites al empresario[...]

trabajar como él [...] y enseñar al joven [...] cómo funcionan las cosas en la empresa [...]. Eso es importantísimo” (ENT4, 31 de mayo de 2018).

Aportaciones adicionales de informante clave

Se presenta el testimonio de un empresario sui géneris. Él es relevante en la medida en que, además de tener experiencia como académico, ha fundado empresas de base tecnocientífica de alcance internacional, y ha prestado sus servicios como funcionario gubernamental en áreas relacionadas con el fomento de la tecnología y la innovación. En la Tabla 5 se presentan los testimonios.

FIGURA 5
PROGRAMAS PARA MEJORAR LA COLABORACIÓN CON LAS OPC



Fuente: elaboración propia

Las aportaciones de este investigador se sumaron a la perspectiva de otros empresarios, así como otros estudios regionales; por ejemplo, Bajo (2006), Celaya y Barajas (2012).

TABLA 5
COMENTARIOS IMPORTANTES DEL INFORMANTE CLAVE

Aspectos relevantes	Comentarios asociados
Incorporación de nuevos indicadores en el SNI para incentivar la CT	“Se tienen que modificar los incentivos, no nada más tomar en cuenta los artículos científicos [...], hay que ver cómo incentivamos la vinculación [...]. Si sabemos que está fallando, ¿por qué no hacemos nada para poner indicadores para medirla? [...], desde luego, tanto el Conacyt como las universidades tendrían que estar poniendo indicadores de vinculación”.
<i>Benchmarking</i> como estrategia para mejorar la colaboración OPC-empresas	“una universidad exitosa es el Tec de Monterrey. Entonces, ¿qué está haciendo [...] que nosotros no? ¿Por qué no reconocer la distancia y ver qué podemos hacer como ellos? Hay cosas que no están funcionando. Tenemos que ver quién es el mejor en la vinculación, es <i>benchmarking</i> ”.
Ambiente empresarial adverso para CT	“así como hay malos académicos y políticos, también hay malos empresarios. Gente que no invierte en el capital humano. Quieren que las universidades ‘se las den papita’ (sic): que estén bien formados, que hablen inglés, que conozcan del oficio; quieren todo. Piensan, a veces, que por pagar impuestos son merecedores de todo”.
Multidisciplinariedad para resolución de problemas complejos	“estamos en un mundo cada vez más complejo, y los problemas complejos se resuelven únicamente con equipos multidisciplinarios [...]. Eso se necesita para poder sacar adelante las cosas”.
Necesidad de formalizar la colaboración a partir de aspectos culturales	“me pidieron que me vinculara con la Universidad de San Diego, y le dije a mi director que no porque los gringos son muy profesionales. Aquí no podemos jugar a la vinculación. Si vamos a hacer algo, tenemos que poner un calendario. Y yo pensé, ‘¿con qué equipo cuento aquí para aventarme una bronca en ese sentido?’; [...] los norteamericanos son formales, no juegan”.
Necesidad de mejorar la asignación de las inversiones en ciencia y tecnología	“El gobierno tiene que invertir, pero monitorear. Invertir hasta lograr un piso [...] Pero, si nosotros hacemos un análisis comparativo entre lo que se invierte en tecnología en México [...], hay países que invierten menos que nosotros, pero tienen más resultados. El problema no se va a resolver echándole más dinero; si seguimos teniendo las mismas prácticas de burocracia, de no vincularnos, no lo vamos a resolver”.
Competencias educativas que impactan en la colaboración OPC-empresas	“Los norteamericanos implementaron un programa que se llama STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>), desde las primarias. Sería como ese STEM implementarlo en México. Necesitamos más ingenieros, pero todo mundo le da la vuelta a las matemáticas. [...] Necesitamos ver eso, y también ver cómo, a través de la política pública, rescatamos el inglés [...], nos guste o no, el inglés es el tema (sic) de los negocios y también de la ciencia y la tecnología”.

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

La región latinoamericana se caracteriza por un déficit general de empresas innovadoras y por la prevalencia de firmas dedicadas a la manufactura, la importación, el comercio y los servicios. Asimismo, se ha señalado que los estudios sobre la colaboración OPC-empresas han privilegiado la perspectiva de los actores académicos, por lo que ha relegado la visión de los empresarios. En este sentido, la contribución teórica del presente trabajo consistió en aprovechar dicho vacío en la investigación para construir una visión conjunta sobre el fenómeno de la colaboración OPC-empresas.

En el ámbito de las potencialidades de las OPC para incrementar la productividad y la competitividad, los empresarios señalaron que el principal desafío radica en el fortalecimiento de los canales de difusión y comunicación (directorios, catálogos y bases de datos) sobre los resultados, productos y servicios de las OPC. Además, identificaron que la colaboración basada en los estudiantes puede traducirse en la captación y formación temprana de futuros empleados. En cuanto a las limitaciones, hubo consenso al afirmar que el principal obstáculo para la vinculación en las OPC es la lentitud administrativa propiciada por la burocracia.

En relación con el perfil del personal para desarrollar funciones y actividades de colaboración, las OPC deben apostar por su profesionalización. Este tipo de profesional debe contar con competencias transversales (desempeñarse bien en el ámbito académico, pero también en los asuntos empresariales) y tener habilidades de comunicación interorganizacional.

El mecanismo con el que las empresas podrían contribuir, mayormente, al desarrollo de la CT es la formación dual de estudiantes y graduados, así como a través de las interacciones para la formación y la actualización continua. A su vez, en la perspectiva política, se requieren nuevos incentivos para impulsar la CT, incrementar la inversión en I+D y fomentar las habilidades matemáticas y lingüísticas (inglés); asimismo, emular las mejores prácticas nacionales. Por parte de los empresarios, se requiere más propensión al riesgo para fundar empresas tecnocientíficas.

Una de las limitaciones del estudio es que se trata de un análisis exploratorio basado en siete entrevistas a empresarios de Baja Cali-

fornia, México. Dado esto, para futuros esfuerzos de investigación sería conveniente recoger, mediante una encuesta, las percepciones, posturas y opiniones de todos los empresarios de la región. También, sería conveniente replicar las estrategias de este análisis en otras regiones del país, y considerar la posibilidad de entrevistar a funcionarios relacionados con las políticas tecnocientíficas y universitarias.

Los esfuerzos mencionados guardan simetría con los análisis realizados por Arza (2010), Arocena y Sutz (2010), y Bodas *et al.* (2013) en países sudamericanos. Esencialmente, la agenda propuesta en el presente trabajo se concentra en explorar aquellos elementos que ya han brindado información relevante sobre la cooperación OPC-empresas en otras latitudes, como la ampliación del trabajo empírico y la integración de distintos enfoques y corrientes investigativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcántar, Víctor, José Luis Arcos y Alejandro Mungaray (2006), *Vinculación y posicionamiento de la Universidad Autónoma de Baja California con su entorno social y productivo*, México: UABC-ANUIES.
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz (2005), “Latin American Universities: From an Original Revolution to an Uncertain Transition”, *Higher Education*, 50(4), pp. 573-592.
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz (2010), “Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policies”, *Science and Public Policy*, 37(8), pp. 571-582.
- Arrow, Kenneth (1962 [1979]), “El bienestar económico y la asignación de recursos para la invención”, en Nathan Rosenberg (ed.), *Economía del cambio tecnológico*, México, FCE, pp. 151-167.
- Arza, Valeria (2010), “Channels, benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America”, *Science and Public Policy*, 37(7), pp. 473-484.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior-FESE (2011), *Manual de la vinculación educación superior-empresa*. México, ANUIES / Fundación Educación Superior-Empresa.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2012), *Plan de Desarrollo al 2016. Hacia la Proyección de la Vinculación de las IES para la Innovación Orientada al Desarrollo Sustentable de las Regiones en México*, México.
- Audretsch, D., B. Bozeman, K. Combs, M. Feldman, A. Link, D. Siegel, P. Stephan, G. Tassej y C. Wessner (2002), “The Economics of Science and

- Technology”, *The Journal of Technology Transfer*, 27(2), pp. 155-203. <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1014382532639>>.
- Bajo, Alonso (2006), *Vinculación e innovación en la región noroeste de México. México*, Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Bekkers, Rudi e Isabel María Bodas (2008), “Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter?”, *Research Policy*, 37(10), pp. 1837-1853.
- Bodas, Isabel María, Rosane Argou y Evando Mirra (2013), “University-industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries”, *Research Policy*, 42(2), pp. 443-453.
- Brenner, Mary E. (2006), “Interviewing in Educational Research”, en Judith Green, Gregory Camilli y Patricia Elmore (eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*, Mahwah, NJ, USA, Lawrence Erlbaum Associates / American Educational Research Association, pp. 357-370.
- Bush, Vannevar (1999 [1945]), “Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945”, *REDES*, 6(14), pp. 89-156.
- Cabrera, Mayer, Santos López-Leyva y Arturo Serrano (2017), “Relevancia, pertinencia y socialización del conocimiento, ¿cómo contribuyen los investigadores a la innovación de Ensenada, México?”, *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, 37, pp. 31-53.
- Caloghirou, Y., S. Ioannides y N. Vonortas (2008), “Research Joint Ventures: A Critical Survey of the Theoretical and Empirical Literature”, *Working Paper*. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-6419.00204>>.
- Celaya, Minerva y María del Rosío Barajas (2012), “La academia y el sector productivo en Baja California. Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación”, *Región y sociedad*, (55), pp. 41-80.
- Cerejido, Marcelino (2008), *Por qué no tenemos ciencia, México*, Siglo XXI Editores.
- Cohen, Louis, Lawrence Manion y Keith Morrison (2007), *Research methods in education*, London and New York, Routledge.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2010), *Espacios iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*, Santiago de Chile.
- Dasgupta, Partha y Paul David (1994), “Toward a new economics of science”, *Research Policy*, 23, pp. 487-521.
- David, Paul y Dominique Foray (2002), “Una introducción a la economía y a la Sociedad del saber”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 171. <<https://www.oei.es/historico/salactsi/david.pdf>>.
- De Fuentes, Claudia y Gabriela Dutrénit (2012), “Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit”, *Research Policy*, 41(9), pp. 1666-1682.

- De Fuentes, Claudia y Gabriela Dutrénit (2014), "Geographic proximity and university-industry interaction: the case of Mexico", *The Journal of Technology Transfer*, 41(2), pp. 329-348.
- De los Santos, Saúl, Jorge Carrillo, Ismael Plascencia, Daniel Villavicencio e Ilse Esparza (2017), *Ecosistemas de innovación en la frontera norte: Chihuahua y Coahuila*, México, El Colegio de la Frontera Norte y COMECOS.
- Elo, Satu y Helvi Kyngäs (2008), "The qualitative content analysis process", *Journal of Advanced Nursing*, 62 (1), pp. 107-115.
- Etzkowit, Henry (2003), "Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university", *Research Policy*, 32, pp. 109-121.
- Foray, Dominique (2004), *Economics of Knowledge*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- García-Galván, Rodolfo (2014), "Desempeño económico y factores que se encuentran detrás del rezago tecnocientífico en México", *Cofactor. Revista del Consejo de Investigación y Evaluación de la Política Social*, (9), pp. 111-146.
- García-Galván, Rodolfo (2015), "Cinco factores que inhiben la colaboración tecnológica universidad-empresa en los países en desarrollo", *Tiempo Económico*, 29(10), pp. 67-80.
- García-Galván, Rodolfo (2018), "El papel de las instituciones y de la colaboración universidad-empresa en el desarrollo: evidencias de la UAEMÉX y la UABC", *Paradigma económico*, (1), pp. 81-118.
- García-Galván, Rodolfo, Mayer Cabrera y Lewis McAnally (2018), "La colaboración tecnocientífica de la universidad con su entorno en México: El Caso de la Universidad Autónoma de Baja California", *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 26(140), pp. 1-32.
- García-Galván, Rodolfo, Ricardo Lindquist y Marcela Morales (2018), "La colaboración de la universidad con el entorno: la perspectiva de los directivos de los institutos de investigación de la UABC", en Julieta Flores, Irma Leticia Garza y Ana Irene Cuevas (eds.), *Universidad y diversidad en educación, una visión multidisciplinaria. Tendencias educativas y responsabilidad social*, Monterrey, Universidad Autónoma de Nuevo León, pp. 22-35.
- Gould-Bei, Giacomo (2002), *La administración de la vinculación: cómo hacer qué*. Tomo II, México, ANUIES.
- León, Jorge Inés, Santos López-Leyva y Sergio Sandoval (2009), "Actividades de transferencia del conocimiento de los investigadores académicos en el estado de Sonora", *Revista de la Educación Superior*, 38(151), pp. 85-111.
- López, Carlos Gerardo y Artuto Serrano (2017), "Hacia el surgimiento de una cultura de la innovación en un centro público de investigación en México: hallazgos y aprendizajes", *Revista Electrónica Nova Scientia*, 9(9), pp. 313-341.

- López-Leyva, Santos (2002), “La vinculación y los investigadores”, *Perfiles Educativos*, 24(98), pp. 76-95.
- Morales, Marcela (2019), *Cooperación tecnocientífica IES-Sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California*, tesis doctoral, México, UABC.
- Morales, Marcela, Rodolfo García-Galván y Juan Carlos Rodríguez (2019), “Contexto institucional de la cooperación IES-sector productivo: marco general para México y Baja California”, en Alicia A. Chaparro, Juan Carlos Rodríguez, y Juan Carlos Pérez (eds.), *Apuntes de investigación educativa, México*: Qartuppi, pp. 188-209.
- Mowery, David y Bhaven Sampat (2005), “The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?”, *The Journal of Technology Transfer*, 30 (1-2), pp. 115-127.
- Mungaray, Alejandro, Jesús A. Ríos, José G. Aguilar y Martín A. Ramírez (2015), “La capacidad innovadora de la economía mexicana”, *Economía Teoría y Práctica*, 43, pp. 11-36.
- Naidorf, Judith (2014), “Knowledge utility: From social relevance to knowledge mobilization”, *Education Policy Analysis Archives*, 22(89), pp. 1-31.
- Nelson, Richard (1959 [1979]), “La economía sencilla de la investigación científica básica”, en Nathan Rosenberg (ed.), *Economía del cambio tecnológico*, México: FCE, pp. 136-150.
- Pérez, Ruy (2010), *Reflexiones sobre la ciencia*, México, El Colegio Nacional.
- Perkmann, M., V. Tartarik, M. McKelveyb, E. Autio, A. Broström et al. (2013), “Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations”. *Research Policy*, 42, pp. 423-442. <<https://cyberleninka.org/article/n/239211.pdf>>.
- Quillian, Ross (1968), “Semantic memory”, en Marvin Minsky (ed.), *Semantic information processing*, Cambridge: MIT Press, pp. 27-70.
- Recuero, Nuria (2014), *La orientación al mercado en los yacimientos arqueológicos*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- Riquelme, Graciela y Ariel Langer (2008), “Las capacidades de los grupos universitarios frente a las demandas sociales y productivas: perspectiva de los investigadores-docentes sobre las lógicas de producción y circulación del conocimiento”, en Graciela Riquelme (ed.), *Las universidades frente a las demandas sociales y productivas. Capacidades de los grupos de docencia e investigación en la producción y circulación de conocimiento*, Argentina, Miño y Dávila Editores, pp. 475-561.
- Sánchez, Yesenia, Francisco García y José E. Mendoza (2015), “La capacidad de innovación y su relación con el emprendimiento en las regiones de México”, *Estudios Gerenciales*, 31(136), pp. 243-252.
- Strauss, Anselm (2001), *Qualitative analysis for social scientists*, Reino Unido, Cambridge University Press.
- Strauss, Anselm y Juliet Corbin (2002), *Bases de la investigación cualitativa*.

Técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría Fundamental, Medellín, Universidad de Antioquia.

- Torres, Arturo y Javier Jasso (2019), “Capabilities and knowledge transfer: evidence from a university research center in the health area in Mexico”, *Contaduría y Administración*, 64(1), pp. 1-16.
- Vela, Fortino (2001), “Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa”, en María Luisa Tarrés (coord.), *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social*, México, Colmex / FLACSO, pp. 63-95.
- Villasana, Marcia (2011), “Fostering university-industry interactions under a triple helix model: The case of Nuevo Leon, Mexico”, *Science and Public Policy*, 38(1), pp. 43-53.



Instrucciones para colaboradores

Revista Paradigma Económico

Facultad de Economía. UAEMex

Cerro de Coatepec s/n. Ciudad Universitaria

Toluca, México. C.P. 50100

Tels. +52 (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164

Correo-E: paradigmaeconomico@uaemex.mx

<https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>

Los artículos presentados a *Paradigma Económico* deberán tratar algún tema teórico o empírico relacionado con la economía regional y sectorial. La revista está abierta a diferentes enfoques y metodologías. Los artículos recibidos serán objeto de una evaluación preliminar por el comité editorial y el editor; quienes determinarán la pertinencia para continuar con el proceso de arbitraje. No se aceptarán trabajos que no consideren explícitamente como componente relevante la economía regional y sectorial. El artículo que cumpla con los requisitos temáticos, además de los requisitos formales, será enviado de manera anónima a dos árbitros para su dictamen. En caso de discrepancia entre ambos dictámenes, el artículo será enviado a un tercer árbitro, cuya decisión definirá su publicación. Los resultados del proceso de dictamen académico serán inapelables en todos los casos.

1. El envío del artículo supone la obligación del autor de no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones. Se deberá adjuntar una carta dirigida al editor de *Paradigma Económico* en la que se proponga el artículo para su publicación y se declare que es inédito y que no está siendo presentado en otro medio.
2. La colaboración debe ajustarse a las siguientes normas. De no cumplirse con ellas no se considerará para su publicación.
 - a. Incluir la siguiente información: i) Título del trabajo de preferencia breve, sin sacrificio de la claridad; ii) Un resumen de su contenido en español e inglés de 40 a 80 palabras o 10 líneas aproximadamente, la clasificación JEL y de tres a cinco palabras clave; iii) Nombre e institución a la que pertenece el autor, con un breve currículum académico profesional; iv) Domicilio, teléfono, correo electrónico u otros datos que permitan la comunicación con el autor.
 - b. Presentarse en archivos de texto en Word par Windows en letra Times New Roman, tamaño 12, a doble espacio. Los cuadros y gráficas en Excel para Windows indicando el espacio donde se insertarán así como el nombre de cada uno (un archivo por cada cuadro o gráfica).
 - c. Extensión máxima de 35 cuartillas, incluyendo cuadros, gráficas y otros apoyos.
 - d. Se debe proporcionar, la primera vez que se citen, la equivalencia completa de las siglas empleadas en el texto.
 - e. Se admitirán trabajos en español o inglés.
 - f. Deberán hacerse siempre las referencias bibliográficas que correspondan al texto. De no ser así e incurrirse en plagio intelectual o de cualquier índole, *Paradigma Económico* no asumirá ninguna responsabilidad y, por lo tanto, el autor tendrá que hacer frente a las leyes correspondientes.
 - g. Los trabajos deberán redactarse cuidando las normas de ortografía, redacción, y cumpliendo con las siguientes características generales:
 - Las notas a pie de página deberán utilizarse sólo si es absolutamente necesario y con interlineado sencillo.
 - Para las referencias dentro del texto se usará la notación Harvard.
 - Las referencias bibliográficas se ordenarán alfabéticamente al final del texto, con todos los elementos de una ficha de la siguiente forma: i) Apellido y nombre del autor ii) Título del artículo (entrecomillado) y título de la revista o libro donde apareció (en cursivas) o título del libro (en cursivas); iii) Editorial; iv) Ciudad; v) Año de edición del libro o volumen, número y fecha de la revista; vi) número de páginas o páginas de referencia.
 - Para los sitios web se incluirá la ruta completa de trabajo indicando la fecha de consulta, por ejemplo: Pérez, A. (2004), "Un modelo pronóstico de la formación brutal de capital privado en México", Documento de investigación, No. 2004-4. Banco de México, México, <[http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/Documentos Investigación/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf](http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/Documentos%20Investigacion/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf)> (17 e noviembre de 2004).
- 3) En el caso de los trabajos aceptados para publicarse, la revista se reserva el derecho de editarlos, imprimirlos, reimprimirlos y difundirlos en versión impresa, electrónica y en medios magnéticos.
- 4) Paradigma Económico se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales que considere convenientes.

Instructions for Contributors



Revista *Paradigma Económico*
Facultad de Economía. UAEMex
Corro de Coatepec s/n. Ciudad Universitaria
Toluca, México. C.P. 50100
Tels. +52 (722) 214 94 11 y 213 13 74 ext. 164
Correo-E: paradigmaeconomico@uaemex.mx
<https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>

Works submitted to *Paradigma Económico* must refer to a theoretical or empirical topic related to sector and regional economics. Different methodologies and approaches are well received. All works, will be subject to pre evaluation by the Editorial Board, who will determine the relevance to continue with the publication process. Works that do not consider the relevancy of sector and regional economics will not be accepted.

If the article meets the topic and formal requirements, it will be sent anonymously to two different referees for its evaluation. In case of discrepancy between the two opinions, the article will be sent to a third referee who will determine define its publication. In all cases, the results of the referee's opinions will be final.

1. All works submitted in *Paradigma Económico* should not be simultaneously submitted in other publications, a letter to the editor that provides the originality of the topic should be attached.

2. Contributions must suit the following rules, otherwise will not be considered for publication:

a. Works must include the following information: i) A short and understandable title. ii) An abstract in Spanish and English between 40 and 80 words and approximately 10 lines, JEL classification and 3 to 5 keywords. iii) Author's working place and a brief academic and professional curriculum vitae. iv) Contact information that allows *Paradigma Económico* easy access to the author (address, telephone number; fax; postal and e-mail address).

b. All articles must be sent files in Word for Windows, in Times New Roman 12-point font and double spaced (2.0). Charts, and graphs must be attached in Excel for Windows indicating where they must be placed.

c. Must not exceed 35 pages including charts and graphs.

d. Acronyms must be defined at least the first time they were mentioned.

e. Articles written in Spanish and English are accepted.

f. References must match with the text, otherwise in case of plagiarism *Paradigma Económico* will not assume any responsibility.

Articles must be written following the spelling and writing rules and general characteristics such as:

- Use footnotes only if necessary and using single space.

• For references appearing in the text itself, the Harvard notation system will be used.

• References must be ordered alphabetically at the end of the text with the following data: i) Author's surname and first name, ii) Year of publication (in parentheses), iii) Title of the article (in quotation marks), iv) Name of the journal or book (in italics), v) Editor, vi) Date number and volume, vii) City and country where published.

• For web sites, the full internet direction and the consultation date must be specified. For example: Pérez, A. (2004). "Un modelo de pronóstico de la formación bruta de capital privado de México", Documento de investigación. No. 2004-4. Banco de México, México. <http://www.banxico.gob.mx/gPublicaciones/DocumentosInvestigacion/docinves/doc2004-4/doc2004-4.pdf> (17 de noviembre de 2004).

• In case of magazine articles, book chapters, etc., consulted on the internet, they must be referred as normally including the full internet direction and the consultation date.

3) For articles accepted, *Paradigma Económico* reserves the right to edit, print and reprint the articles in paper, electronic and magnetic version.

4) *Paradigma Económico* reserves the right to make editorial and editing corrections if necessary.

El objetivo del observatorio económico del Estado de México (OEEM) es hacer un seguimiento de los principales indicadores de coyuntura de la actividad económica estatal con el fin de contribuir a la toma de decisiones de los diferentes actores sociales con base en mayor información. A través de un análisis conciso, objetivo y oportuno, los investigadores del OEEM dan cuenta de la realidad económica estatal y del comportamiento esperado de los indicadores de coyuntura.



CONTENIDO

Empleo manufacturero de los estados del centro de México. Análisis shift- share tradicional y con modificación de estructuras, 1998-2018 / *Manufacturing employment in the central Mexican states. Traditional shift-share analysis and with modification of structures, 1998-2018*

Liliana Rendón Rojas, Pablo Mejía Reyes y Miguel Ángel Díaz Carreño

Construcción de un modelo de competencias gerenciales para la competitividad de las MYPES / *Construction of a model of managerial competencies for the competitiveness of MSEs*

Cesaire Chiatchoua

Dinámica transicional de la relación producción-inversión en el sector transporte de los estados mexicanos / *Transitional Dynamics of the Production-Investment Relationship in the Transportation Sector of the Mexican States*

Vicente Germán-Soto y Gloria San Gabriel Medina

El programa gubernamental Bienestar Digital y su efecto en estudiantes del nivel medio superior de la Zona Metropolitana de Mérida, México / *The government program "Digital Welfare" and its effect on high school students in the Metropolitan Area of the city of Mérida*

Rafael Ortiz-Pech, Wendy Maribel Uc-May
y Rodolfo Canto-Sáenz

Determinantes del gasto en e-commerce debido a la COVID-19: un análisis empírico para los micronegocios en Monterrey, México / *Determinants of e-commerce spending due to COVID-19: an empirical analysis for micro-businesses in Monterrey, Mexico*

Elías Alvarado Lagunas

La colaboración de las organizaciones públicas del conocimiento con las empresas: una mirada de empresarios/ *Collaboration of public knowledge organizations with firms: an entrepreneurial perspective*

Rodolfo García Galván, Ricardo Lindquist Sánchez y Marcela Morales Páez

