

ENSAYOS *Revista de Economía*

Volumen XXXVIII, número 1

mayo de 2019

Artículos

Complejidad económica de las zonas económicas especiales en México: Oportunidades de diversificación y sofisticación industrial

Fernando Gómez Zaldívar, Edmundo Molina, Miguel Flores, Manuel de Jesús Gómez Zaldívar

Elecciones presidenciales y el gasto público en desarrollo social en México, 1995 – 2016

Marlen Rocío Reyes Hernández, Pablo Mejía Reyes, Manuel Mancilla Bárcenas

Adaptación al cambio climático y sus efectos en la economía de los hogares rurales mexicanos productores de alimentos

Alan Martín Hernández-Solano, Véronique Sophie Avila-Foucat

Impacto económico de alternativas de inversión para el sistema de pensiones en México

Lillian Marlen Centeno Cruz, Pilar Campoy Muñoz, Gerardo Ángeles Castro



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Economía

Centro de Investigaciones Económicas



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León Rector

Dr. med. Santos Guzmán López

Secretario General

Dr. Juan Paura García

Secretario Académico

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo

Secretario de Extensión y Cultura

Dr. José Javier Villarreal Álvarez Tostado

Director de Editorial Universitaria

Lic. Antonio Jesús Ramos Revillas

Directora de la Facultad de Economía

Dra. Joana Cecilia Chapa Cantú

Director del Centro de Investigaciones Económicas

Dr. Edgar Mauricio Luna Domínguez

Editor Responsable

Dr. Jorge Omar Moreno Treviño

Editores Asociados

Dr. Edgar Mauricio Luna Domínguez

Dr. Daniel Flores Curiel

Dra. Cinthya Guadalupe Caamal Olvera

Dra. Joana Cecilia Chapa Cantú

Consejo Editorial

Alejandro Castañeda Sabido (Comisión Federal de Competencia Económica, México)

Dov Chernichovsky (University of the Negev, Israel)

Richard Dale (University of Reading, Inglaterra)

Alfonso Flores Lagunes (Syracuse University, EUA)

Chinhui Juhn (University of Houston, EUA)

Timothy Kehoe (University of Minnesota, EUA)

Félix Muñoz García (Washington State University, EUA)

Salvador Navarro (University of Western Ontario, Canadá)

José Pagán (The New York Academy of Medicine, EUA)

Elisenda Paluzie (Universitat de Barcelona, España)

Leobardo Plata Pérez (Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México)

Martín Puchet (Universidad Nacional Autónoma de México, México)

Patricia Reagan (Ohio State University, EUA)

Mark Rosenzweig (Yale University, EUA)

Ian Sheldon (Ohio State University, EUA)

Carlos Urzúa Macías († 2024) (Tecnológico de Monterrey, México)

Francisco Venegas Martínez (Instituto Politécnico Nacional, México)

Comité Editorial

Ernesto Aguayo Téllez, Lorenzo Blanco González (UANL, México)

Alejandro Ibarra Yúnez (Tecnológico de Monterrey, México)

Vicente Germán-Soto (Universidad Autónoma de Coahuila, México)

Raúl Ponce Rodríguez (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México)

Ignacio de Loyola Perrotini Hernández (Universidad Nacional Autónoma de México)

Edición de redacción, estilo y formato

Paola Beatriz Cárdenas Pech

Bricelda Bedoy Varela

Ensayos Revista de Economía, Vol. 38, No. 1, enero-junio 2019. Es una publicación semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Economía con la colaboración del Centro de Investigaciones Económicas. Domicilio de la publicación: Av. Lázaro Cárdenas 4600 Ote., Fracc. Residencial Las Torres, Monterrey, N.L. C.P. 64930. Tel. +52 (81) 8329 4150 Ext. 2463 Fax. +52 (81) 8342 2897. Editor Responsable: Jorge Omar Moreno Treviño. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2009-061215024200-102, ISSN 1870-221X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y Contenido No. 14910, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: 1182771. Impresa por: Serna Impresos, S.A. de C.V., Vallarta 345 Sur, Centro, C.P. 64000, Monterrey, Nuevo León, México. Fecha de terminación de impresión: 1 de mayo de 2019. Tiraje: 30 ejemplares. Distribuido por: Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Economía, Av. Lázaro Cárdenas 4600 Ote., Fracc. Residencial Las Torres, Monterrey, N.L. C.P. 64930.

Las opiniones y contenidos expresados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores.

Índice

<i>Complejidad económica de las zonas económicas especiales en México: Oportunidades de diversificación y sofisticación industrial</i>	1
Fernando Gómez Zaldívar, Edmundo Molina, Miguel Flores, Manuel de Jesús Gómez Zaldívar	
<i>Elecciones presidenciales y el gasto público en desarrollo social en México, 1995 – 2016</i>	41
Marlen Rocío Reyes Hernández, Pablo Mejía Reyes, Manuel Mancilla Bárcenas	
<i>Adaptación al cambio climático y sus efectos en la economía de los hogares rurales mexicanos productores de alimentos</i>	61
Alan Martín Hernández-Solano, Véronique Sophie Avila- Foucat	
<i>Impacto económico de alternativas de inversión para el sistema de pensiones en México</i>	87
Lillian Marlen Centeno Cruz, Pilar Campoy Muñoz, Gerardo Ángeles Castro	



Complejidad económica de las zonas económicas especiales en México: Oportunidades de diversificación y sofisticación industrial

Economic Complexity of the Special Economic Zones in Mexico: Opportunities for Diversification and Industrial Sophistication

Fernando Gómez Zaldívar^{§*}

Edmundo Molina^{*}

Miguel Flores^{*}

Manuel de Jesús Gómez Zaldívar^{**}

Información del artículo

Recibido:
2 agosto 2017

Aceptado:
21 septiembre 2018

Clasificación JEL:
O14; O18; O25

Palabras clave:
Zonas Económicas
Especiales;
Complejidad
Económica; Distancia

Resumen

En este trabajo, se evalúa el potencial de diversificación y sofisticación productiva de los estados donde se instalarán las tres primeras Zonas Económicas Especiales (ZEE), en México. Utilizando la metodología de complejidad económica, propuesta por Hausmann, Hidalgo *et al.* (2014), se clasifican las actividades económicas justamente con base en su complejidad, y se estima una medida de distancia para identificar las industrias manufactureras más viables de que se desarrollen, dadas las capacidades productivas existentes en cada región. Los resultados revelan las diferencias entre las estructuras económicas de cada entidad, así como las oportunidades particulares que poseen para transformarlas, por lo que son un insumo valioso para la toma de decisiones en la primera etapa de la implementación del modelo.

[§] <https://orcid.org/0000-0001-8103-8614>; email: fergo7@tec.mx

^{*} Tecnológico de Monterrey, Escuela de Gobierno y Transformación Pública

^{**} Departamento de Economía y Finanzas, Universidad de Guanajuato



Article information	Abstract
Received: 2 august 2017	This paper evaluates the potential for diversification and production sophistication of the states where the first three Special Economic Zones (EEZs) will be installed in Mexico. Using the methodology of economic complexity proposed by Hausmann, Hidalgo et al. (2014), economic activities are classified based on their complexity and a distance measure is estimated to identify the most viable manufacturing industries to be developed, given the productive capabilities existing in each region. The results reveal the differences between the economic structures of each entity, as well as the particular opportunities for each state to transform these structures; this is why the results of the first stage of the model's implementation are a valuable input for decision-making.
Accepted: 21 september 2018	
JEL Classification: O14; O18; O25	
Keywords: Special Economic Zones; Economic Complexity; Distance	

Introducción

En este trabajo, se analizan las capacidades productivas existentes en cada una de las cinco entidades que tendrán un impacto directo a partir de la implementación de las tres primeras ZEE en México (Estados-Zona de aquí en adelante), con el objetivo de identificar las oportunidades de diversificación y sofisticación industrial que posee cada región, como punto clave de la primera etapa de la implementación del modelo. Bajo el análisis sistémico de las capacidades productivas locales, es posible generar un diagnóstico detallado de sus estructuras económicas y de las oportunidades de transformación que surgen a partir de estas. Los resultados son una base sólida para la toma de decisiones públicas y privadas sobre el tipo de empresas que deben atraerse o generarse en estas regiones, así como para el diseño de políticas públicas encaminadas a potenciar su competitividad mediante la explotación de las ventajas comparativas locales, lo que finalmente puede contribuir a la transformación estructural de las economías más rezagadas de la región sur del país.

Partiendo de la hipótesis de que cada entidad tiene una estructura económica particular, y por ende diferentes oportunidades de diversificación productiva,¹ resulta pertinente evaluar cuál es el potencial de transformación estructural que cada Estado-Zona posee. Utilizando la metodología de complejidad económica propuesta por Hausmann, Hidalgo *et al.* (2014), y la información de población estatal ocupada al nivel de clasificación económica más desagregado de los Censos Económicos 2014, se infieren sus capacidades

¹ La estructura económica regional se define como la composición y los patrones de los diversos componentes de la economía regional, tales como: la producción, el empleo, el consumo, el comercio y el producto regional bruto (Thakur, 2011).

productivas mediante la identificación de las clases de actividad económica (CAE) en las que cada uno está especializado. A partir de ello, se estima una medida de complejidad de las industrias en México,² así como de distancia, en términos de capacidades, para identificar las industrias manufactureras de mayor complejidad en las que no están especializadas, pero que resultan más viables de que se desarrollen, dadas las capacidades productivas existentes.³ De forma puntual, esta metodología permite calcular distintas métricas que, a su vez, permiten: i) conocer las CAE en las que se especializan los Estados-Zona; ii) dimensionar las capacidades productivas que cada par de CAE comparte; iii) establecer un nivel de la distancia, en términos de sus capacidades productivas, que cada Estado-Zona tiene para desarrollar una nueva CAE; iv) clasificar, con base en su grado de complejidad, las CAE que se desarrollan en México.

Bajo este método de análisis, la relevancia de este trabajo reside no solo en identificar qué nuevas industrias manufactureras son más viables para ser desarrolladas en cada Estado-Zona, sino que además se identifican cuáles de ellas, dado su nivel de complejidad, pueden contribuir en mayor medida a la acumulación de capacidades productivas que eleven el crecimiento económico local, pues tal como se ha documentado, en el nivel internacional y nacional inclusive, existe evidencia para afirmar que la medida de complejidad económica está positivamente relacionada con el nivel de riqueza y la tasa de crecimiento de las regiones.

Los resultados son un insumo valioso para quienes hacen política pública y para quienes toman decisiones relacionados con el modelo de ZEE. En primer lugar, revelan las diferencias de las estructuras económicas de cada Estado-Zona en el nivel de clasificación más desagregado, lo que permite caracterizarlas de mejor manera y, al mismo tiempo, poner de relieve la necesidad del diseño de políticas públicas específicas, para cada región. En segunda instancia, estimar la medida de distancia de capacidades hacia las actividades en las que los Estados-Zona no están especializados, permite dimensionar el nivel de esfuerzo necesario, en términos del capital humano, infraestructura, instituciones, tecnología, así como en el diseño e

² Con base en la metodología, la medida de complejidad de las actividades económicas está ligada a la cantidad de conocimiento y habilidades que se requiere para producirlas. En este sentido, las actividades más complejas demandarán mayor cantidad de conocimiento y habilidades, por lo que podrán ser producidas en pocos lugares.

³ Las estimaciones incluyen los datos de todas las CAE para considerar la totalidad de capacidades y habilidades productivas de cada Estado-Zona; no obstante, el análisis final se centra en las CAE del sector manufacturero, por la estrecha relación que guarda el sector con los modelos de ZEE en nivel internacional.

implementación de políticas públicas, para lograr desarrollar nuevas industrias que sean competitivas en el país. Finalmente, los resultados son contrastados con la información publicada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en torno a los tipos de industrias que se privilegiarán en cada región, habiéndose encontrando ciertas discrepancias que sugieren un debate más profundo sobre esta política industrial.

Como limitaciones del artículo debe mencionarse que los resultados son un marco inicial para el análisis de las posibilidades de diversificación productiva de las regiones, lo que abre la puerta para desarrollar nuevas investigaciones relacionadas con el análisis de las cadenas productivas locales y el desarrollo de clústeres que permitan integrar las ZEE con la economía regional y nacional. En este sentido, el análisis de redes a partir de las matrices insumo producto resultan una gran oportunidad para desarrollar nueva investigación.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección 2, se incluyen los Antecedentes de la investigación y el Marco Teórico que sustenta la metodología utilizada. En la sección 3, se describen los Datos y la Metodología utilizados para inferir de forma empírica la especialización actual de los Estados-Zona, la complejidad económica de estos y de las CAE, así como la medida de distancia de cada economía hacia nuevas actividades productivas. En la sección 4, se presentan los Resultados de las estimaciones. En la sección 5, se ofrecen los Comentarios finales y las recomendaciones de política pública.

1. Antecedentes y marco teórico

La política industrial se refiere a las políticas que emprenden los gobiernos para estimular actividades económicas específicas, que promuevan el cambio estructural de sus economías (Rodrik, 2008). Estos esfuerzos, traducidos comúnmente en subsidios gubernamentales, créditos, acceso privilegiado a licitaciones públicas o protección comercial dirigida a empresas o industrias particulares, buscan complementar la política de competencia y fomentar el crecimiento económico, con base en incrementos en la innovación y la productividad (Aghion, Boulanger & Cohen, 2011; Aghion, Dewatripont, Du, Harrison, & Legros, 2012).

En el caso de México, las reformas macroeconómicas implementadas en los años ochenta dieron un giro radical a la política industrial que se había seguido hasta ese momento, para priorizar la estabilidad, eliminar el proteccionismo comercial y reducir la intervención del Estado en la economía (Moreno Brid, 2016). Sin embargo, uno de los resultados de su

implementación ha sido una brecha económica más amplia entre las regiones norte y sur del país (Chiquiar, 2005; Gómez & Ventosa-Santaularia, 2009).

Con el establecimiento del modelo de ZEE como polos de desarrollo en la región sur de México, surge una nueva política industrial que involucra a los tres órdenes de gobierno y que requerirá del diseño e implementación de políticas públicas generales y específicas en cada Estado-Zona: i) Chiapas, para el caso de la zona ubicada en Puerto Chiapas; ii) Michoacán y Guerrero, a partir de la zona del Puerto Lázaro Cárdenas-La Unión; así como iii) Veracruz y Oaxaca, para la zona del Corredor del Istmo de Tehuantepec, que considera los Puertos de Coatzacoalcos y Salina Cruz.⁴

Una ZEE se define como un área geográfica delimitada al interior de las fronteras de un país, en donde las reglas de negocios son diferentes a las que prevalecen en el resto del territorio nacional (Farole y Akinci, 2011).⁵ Habiendo iniciado en la década de los 70's, en el este de Asia y Latinoamérica, los modelos de zonas económicas fueron diseñados para atraer inversión de corporaciones multinacionales intensivas en el uso de mano de obra. Esto permitía a los países en vías de desarrollo explotar su principal fuente de ventaja comparativa, la mano de obra barata, la cual se encontraba subutilizada, debido a los bajos niveles de inversión interna y a las barreras que impedían la inversión extranjera (Farole, 2011).

En el caso de México, de acuerdo con lo establecido en el artículo 1 de la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales (2016), las zonas son consideradas áreas prioritarias del desarrollo nacional, y el Estado promoverá las condiciones e incentivos para que, con la participación del sector privado y social, se contribuya al desarrollo económico y social de las regiones en las que se ubiquen, a través de una política industrial sustentable con vertientes sectoriales y regionales. Por su parte, la SHCP ha anunciado que las empresas y personas físicas con actividad empresarial que inviertan en las ZEE, tendrán descuentos en el pago del Impuesto Sobre la Renta (ISR) del 100% en los primeros 10 años, y 50% en los siguientes cinco años. A estos incentivos se suman algunos otros relacionados con facilidades crediticias,

⁴ Los requisitos para definir la ubicación de las ZEE en México se describen en el artículo 6 de la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales. Para una discusión sobre estos requisitos y la experiencia internacional, véase Gómez-Zaldívar & Molina, 2018.

⁵ Las diferencias en estas reglas se refieren principalmente a las condiciones de la inversión, el comercio internacional y aduanas, los impuestos y las regulaciones. En este sentido, se busca dar a la zona un ambiente de negocios más liberal, desde una perspectiva política y, más efectivo, desde una perspectiva administrativa, que la que prevalece en el resto del territorio nacional (Farole y Akinci, 2011).

administrativas, tratamiento especial en lo referente al Impuesto al Valor Agregado (IVA), principalmente.

Si bien en México existen algunos antecedentes relacionados con este modelo, como las Zonas Francas de Exportación mejor conocidas como Maquiladoras, es importante distinguir que las actividades económicas dentro de las ZEE son mucho más integrales, ya que abarcan un mayor número de industrias y sectores, así como el desarrollo de cadenas de valor y clústeres locales (Wong & Chu, 1984; Farole, 2011). Adicionalmente, los cambios en el contexto macroeconómico y regulatorio en el nivel internacional, así como la complejidad de instrumentar esta política industrial en el largo plazo,⁶ han puesto de relieve que el éxito alcanzado en algunas zonas del este de Asia y Latinoamérica no ha sido uniforme para el resto los modelos implementados en el mundo. Estos cambios han significado que las ventajas del modelo original de zonas resulten cada vez más limitadas y que algunos de los principios básicos de las ZEE, como los incentivos fiscales y la mano de obra barata, ya no resultan fuentes sostenibles de competitividad.

Al respecto, diversos estudios del Banco Mundial resaltan que la sostenibilidad económica del modelo de ZEE depende de su capacidad de generar externalidades positivas al facilitar la modernización y la transformación estructural de la economía local que conlleven a mejorar las condiciones socioeconómicas de la población.⁷ Este principio de transformación estructural en el cual se basa el éxito del modelo implica producir nuevos bienes con nuevas tecnologías y transferir recursos de actividades tradicionales hacia estos nuevos (Rodrik, 2008). En otras palabras, para que las zonas económicas tengan éxito en el largo plazo deben contribuir a la diversificación y sofisticación productiva regional (The World Bank Group, 2008; Zeng, 2010; Farole y Akinci, 2011).

En este contexto, definir qué empresas serán atraídas a los Estados-Zona y qué industrias se desarrollarán en ellos con base en las ventajas comparativas y vocaciones productivas presentes o potenciales de cada una de ellas, es una de las decisiones más importantes en la primera etapa de la implementación del modelo, pues de ello dependerán en buena medida los resultados económicos estáticos en el corto plazo observados en el nivel internacional, a

⁶ Los casos de China y Malasia, dos historias de éxito en la implementación de zonas económicas, se tomaron entre 5 y 10 años para que comenzaran a percibirse los impactos más profundos del modelo.

⁷ La sostenibilidad económica de las ZEE se refiere a los resultados económicos observados en el corto, mediano y largo plazo en los casos donde el modelo ha sido exitoso, mismos que pueden clasificarse en: estáticos, dinámicos y socioeconómicos. Para mayor detalle véase Gómez-Zaldívar y Molina, 2018.

partir de la implementación del modelo: incrementos en la inversión extranjera directa, el empleo, las exportaciones y el crecimiento económico. A su vez, la definición de las industrias a desarrollar modelará el diseño e implementación de políticas públicas específicas que permitan alcanzar los resultados económicos dinámicos y los resultados socioeconómicos del modelo de ZEE en el mediano y largo plazo.⁸

La literatura científica que trata de explicar el crecimiento económico sostenible a través del desarrollo de las industrias es extensa. Por un lado, distintos modelos de crecimiento endógeno han tratado de explicar cómo la competitividad de las industrias incide en el crecimiento económico; estos modelos consideran al capital humano, la innovación y el conocimiento como factores determinantes para detonar el crecimiento económico de los países y las regiones. Krugman (1987) formalizó por primera vez la idea de que la evolución de la ventaja comparativa y la tasa de cambio tecnológico son determinadas de forma endógena. En su estudio determina que la productividad de un sector depende de la acumulación de la experiencia productiva que ese sector requiere, misma que se logra a través de un proceso de 'aprender haciendo'. Por su parte, el modelo de ventaja comparativa dinámica de Grossman y Helpman (1991) establece que si los derrames de conocimiento se dan a nivel internacional, el patrón de equilibrio del comercio internacional será determinado únicamente por la provisión de los factores. En este estudio, la especialización a partir de la ventaja comparativa implica que si una economía está relativamente bien dotada del factor de producción que es usado de forma intensiva en la producción de alta tecnología, incrementará la cantidad de recursos dedicados a dicha producción, mientras lo contrario aplicará a la economía con baja dotación de este recurso. En otras palabras, un país menos desarrollado que posee un nivel de conocimiento tecnológico más bajo se especializará en bienes relativamente menos sofisticados (Aghion y Howitt, 1999).

En su estudio de casos para 10 naciones, Porter (1990) destaca la necesidad de involucrar a las empresas y al gobierno en el diseño e implementación de estrategias nacionales, para competir internacionalmente. Este modelo establece que la ventaja competitiva de las naciones depende de la capacidad de sus empresas para innovar y desarrollar las capacidades necesarias para competir en segmentos industriales nuevos y más sofisticados, donde la productividad es más alta. El estudio concluye que los estándares de vida de una nación dependen de la capacidad de sus empresas para alcanzar altos niveles de productividad, tanto de los recursos humanos como del capital, y

⁸ *Ibíd.*

de incrementarlos en el tiempo. Una de las contribuciones más importantes es el concepto de clúster de la industria, como un sistema interrelacionado de empresas proveedoras y clientes en un mismo espacio geográfico que, a través del intercambio dinámico y la comunicación, se presionan y se animan mutuamente a mejorar e innovar (Delgado, Porter, & Stern, 2014).

La metodología de complejidad económica, desarrollada por Hausmann, Hidalgo *et al.* (2014), sugiere que el crecimiento sostenido y prosperidad de los países dependen de la complejidad económica de sus estructuras productivas, es decir, del número de actividades económicas en las que está especializado y de la complejidad que emerge de las interacciones entre estas (Hidalgo, Hausmann, & Dasgupta, 2009). Esta metodología está sustentada en la creciente literatura sobre geografía económica evolutiva, la cual establece que el desarrollo económico regional es considerado como un proceso endógeno que depende de su trayectoria histórica y de las competencias previas, tales como de: la tecnología, instituciones, habilidades laborales y estructura de la industria. No obstante, existen algunos casos estudiados en el noroeste y suroeste de China, donde ha sido posible desarrollar industrias que rompen con esta trayectoria y se ha logrado transitar hacia sectores productivos más complejos y distantes de su propia red de producción (Guo y He, 2015). En la mayor parte de los estudios sobre esta área, se concluye que es más probable que las regiones sigan su propia trayectoria industrial, y que desarrollen nuevas industrias que estén relacionadas con aquellas en las que tienen ventaja comparativa (Martin y Sunley, 2006; Boschma y Frenken, 2006; Boschma y Martin, 2007; Frenken y Boschma, 2007; Hidalgo, Kingler, Barabási y Hausmann, 2007; Neftke, Henning y Boschma, 2011; Boschma y Frenken, 2011).

La relevancia de esta metodología aplicada al análisis del potencial de las ZEE radica en el grado de desagregación con la cual se pueden analizar las estructuras económicas de las regiones y que bajo su enfoque sistémico, permite identificar el total de las capacidades productivas existentes, y cómo estas se relacionan con el resto de la economía nacional. Como métricas relevantes, esta metodología permite estimar una medida de proximidad entre cada par de CAE, a partir de la probabilidad de ser producidas conjuntamente con ventaja comparativa, lo que permite, a su vez, inferir el grado de similitud de las capacidades productivas que estas actividades comparten; así como una medida de distancia, en términos de las capacidades productivas, que la entidad posee y las que se requieren para desarrollar las actividades económicas en las que no está especializada. Finalmente, para el caso de México, esta metodología cobra especial relevancia a partir de estudios como el de Chávez, Mosqueda y Gómez-Zaldívar (2017), en donde se ha encontrado evidencia para afirmar que a partir de la medida de complejidad económica es posible explicar las disparidades económicas que se observan

en el país, dado que está positivamente relacionada con el nivel de riqueza y la tasa de crecimiento de los estados.

2. Datos y metodología

2.1 Datos

Las diversas estimaciones de este artículo parten de establecer la estructura económica relativa de cada entidad del país. Para ello, se utilizan los datos de población ocupada total (POT)⁹ por entidad federativa para cada CAE (código a 6 dígitos) del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN, 2013), utilizado en los Censos Económicos 2014, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México.¹⁰ Específicamente, nuestros datos iniciales de POT están agrupados en una matriz M de dimensión de 32 renglones y 883 columnas.¹¹

2.2 Cálculo de la matriz de especialización por entidad federativa

A partir de la matriz M , se calcula la ventaja comparativa revelada que posee cada entidad (Balassa, 1965), que da como resultado una matriz dicotómica, ceros y unos, que indica las CAE en las cuales está especializada cada entidad. De manera análoga, se puede decir que esta matriz refleja la localización de las CAE en el territorio nacional. Para ello se utiliza la definición de cociente de localización ($CL_{e,c}$), comúnmente usada en la literatura de ciencia regional:

⁹ Se utilizan los datos de POT siguiendo análisis relacionados para México, realizados por la SHCP, el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) y el Centro para el Desarrollo Internacional (CID por sus siglas en inglés) de la Universidad de Harvard; así como el estudio de Chávez *et al.* (2017). Adicionalmente, se sigue la línea de Viesti (2015), quien encuentra que las disparidades del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y las tasas de crecimiento dependen, primeramente, de la composición sectorial del empleo.

¹⁰ La clasificación a 6 dígitos con base en el SCIAN (2013) de los Censos Económicos 2014 presenta la información al nivel más desagregado (Clase de Actividad Económica), por lo que se considera que los datos proporcionarán información más puntual sobre las capacidades productivas existentes en cada Estado-Zona.

¹¹ Donde 32 es el número de estados del país y 883 es el número de clases de actividad económica del Censo 2014.

$$CL_{e,c} = \frac{POT_{e,c} / \sum_{c=1}^n POT_{e,c}}{\sum_{e=1}^{32} POT_{e,c} / \sum_{e=1, c=1}^{e=32, c=n} POT_{e,c}} \quad (1)$$

donde $POT_{e,c}$ es el número de personas ocupadas en la entidad e y la CAE c ; $\sum_{c=1}^n POT_{e,c}$ es el número total de personas ocupadas en la entidad e ; $\sum_{e=1}^{32} POT_{e,c}$ es el número total de personas ocupadas a nivel nacional en la CAE c ; y $\sum_{e=1, c=1}^{e=32, c=n} POT_{e,c}$ es el número total de personas ocupadas a nivel nacional. Cada entrada de la matriz se define de la siguiente manera:

$$CL_{e,c} = \begin{cases} 1 & \text{si } CL_{e,c} \geq R^* = 1 \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

En la metodología, se propone usar el umbral $R^* = 1$, lo que implica que la entidad e está especializada en la CAE c , si el porcentaje de POT en esa CAE con respecto a la POT de la entidad es igual o mayor que el porcentaje análogo a nivel nacional.

Una vez especificada la matriz $CL_{e,c}$, la usamos para definir dos dimensiones, diversidad y ubicuidad, de la estructura económica de los estados. Estas dimensiones nos servirán para calcular las medidas de complejidad económica por entidad y por CAE, así como las medidas de proximidad entre las CAE y las medidas de distancia de la entidad hacia las actividades económicas en las que cada estado no está especializado. Estas se definen,

Diversidad: $k_{e,0} = \sum_c CL_{e,c}$ (2)

Ubicuidad: $k_{c,0} = \sum_e CL_{e,c}$ (3)

La diversidad es un vector de 1 renglón y 883 columnas, que indica el número de diferentes actividades económicas en las cuales cada entidad está especializada. Cada una de sus entradas es la suma de los renglones de la matriz $CL_{e,c}$, cuyos valores están entre uno y 883. La diversidad se considera la medida básica de la cantidad de conocimiento productivo que cada entidad posee, y que se manifiesta a través de su variedad productiva.

La ubicuidad es un vector de 32 renglones y 1 columna, que muestra el número de entidades que están especializadas en cada CAE. Cada una de sus entradas es la suma de las columnas de la matriz $CL_{e,c}$, cuyos valores se encuentran entre uno y 32. La metodología considera que la ubicuidad aporta información importante a la medida de diversidad, para inferir el tipo de capacidades productivas que cada entidad tiene.

2.3 Método de reflexiones (MR)

El MR se emplea para combinar las dos medidas que describen la estructura productiva de cada una de las entidades del país, diversidad y ubicuidad, y de esta combinación surgen las medidas de complejidad económica de los estados y de la complejidad de las CAE. Estas medidas consisten en calcular iterativamente el valor promedio de los valores previos de diversidad y ubicuidad, comenzando con sus valores iniciales definidos en las ecuaciones (2) y (3).

Las ecuaciones (4) y (5) describen el proceso iterativo para obtener los valores subsiguientes de diversidad y ubicuidad, respectivamente. En el primer caso, la matriz $CL_{e,c}$ se multiplica por el vector inicial de ubicuidad y se divide entre los valores iniciales de diversidad. Mientras que en el segundo, la matriz $CL_{e,c}$ se multiplica por el vector inicial de diversidad y se divide entre los valores iniciales de ubicuidad. Formalmente, el proceso iterativo se define de la siguiente forma:

$$k_{e,N} = \frac{1}{k_{e,0}} \sum_{c=1}^n CL_{e,c} \cdot k_{c,N-1} \quad (4)$$

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_{e=1}^{32} CL_{e,c} \cdot k_{e,N-1} \quad (5)$$

para $N \geq 1$, donde N se refiere al número de la iteración. En cada iteración, se observa la clasificación que tienen las entidades de acuerdo a $k_{e,N}$. Las iteraciones continúan hasta que la clasificación de los estados no cambia en tres iteraciones consecutivas (se alcanza un punto fijo). Los valores finales en $k_{e,N}$ sirven para clasificar a las entidades de acuerdo con su nivel de complejidad económica. A partir de los valores finales de complejidad económica de las entidades $k_{e,N}$, se calcula la complejidad de las CAE usando la ecuación (5) para obtener un $k_{c,N}$ final.

2.4 Cálculo de la proximidad entre las CAE

De acuerdo con la metodología, la proximidad entre dos actividades económicas es una medida que cuantifica el conjunto de conocimientos o capacidades similares que requieren ese par de actividades. Formalmente, es la probabilidad condicional de que una entidad se especialice en la CAE c , dado que está especializado en c' . Utilizando la matriz $CL_{e,c}$, esta proximidad está dada por:

$$\emptyset_{c,c'} = \frac{\sum_e CL_{ec} \cdot CL_{ec'}}{\max(k_{c,0} k_{c',0})} \quad (6)$$

donde $k_{c,0}$ y $k_{c',0}$ representan la ubicuidad de la actividad económica c y c' , respectivamente.

En nuestro caso, la matriz $\emptyset_{c,c'}$ es de dimensión 883*883 y cada una de sus entradas toma valores entre cero y uno.¹² Los valores más cercanos a uno indican que las actividades c y c' comparten un mayor número de capacidades y, por ende, tienen una mayor proximidad. Los valores cercanos a cero indican que las dos actividades no comparten muchas capacidades productivas o que no están muy próximas.¹³ La matriz $\emptyset_{c,c'}$ se utilizará para calcular la medida de distancia que tiene cada uno de los Estados-Zona hacia las actividades económicas más complejas que se producen en México.

2.5 Cálculo de la distancia de capacidades

Con el fin de determinar el potencial que cada Estado-Zona posee para desarrollar nuevas actividades productivas, requerimos de una medida que cuantifique la distancia, en términos de las capacidades, que cada uno de ellos posee respecto de las CAE en las que aún no está especializado. La medida de distancia se refiere a la similitud entre las capacidades requeridas por un par de bienes, a partir de la probabilidad de que sean producidos conjuntamente, con ventaja comparativa. Para cuantificar esa similitud se infiere que, si dos bienes comparten la mayor parte de las capacidades requeridas para ser producidos, los estados que están especializados en el primero tendrán una mayor viabilidad para especializarse en el segundo. Así pues, la medida de distancia en términos de capacidades se basa en la medida de proximidad, es decir, la probabilidad conjunta de que un estado que produce el primer bien, también producirá el segundo.

De forma específica, la medida de distancia de capacidad es la suma de las proximidades que conectan a la nueva actividad c con todas las actividades económicas en las que la entidad e no está especializada. Esta medida se normaliza dividiéndola entre la suma de las proximidades de todas las actividades y la actividad c . Formalmente se define, como:

¹² La matriz es simétrica y los valores en la diagonal principal son unos, porque la proximidad de cada rama consigo misma es uno.

¹³ Considere tres productos: uvas, vinos y autopartes. Al calcular su proximidad se esperaría que entre uvas y vinos hubiera una proximidad mayor, más cercana a uno, que la existente entre uvas y autopartes, dado que las capacidades productivas necesarias para producir uvas y vinos tienen mayor similitud.

$$d_{ec} = \frac{\sum_c (1 - CL_{ec}) \phi_{cc'}}{\sum_c \phi_{cc'}} \quad (7)$$

Si una entidad está especializada en las actividades económicas que están muy próximas a la actividad económica c , en la que no está especializada, entonces la medida de distancia de capacidad será pequeña, cercana a 0. En caso contrario, si la entidad se especializa en actividades económicas que no están próximas a la actividad c , la distancia de capacidad hacia esta será mayor, cercana a uno.

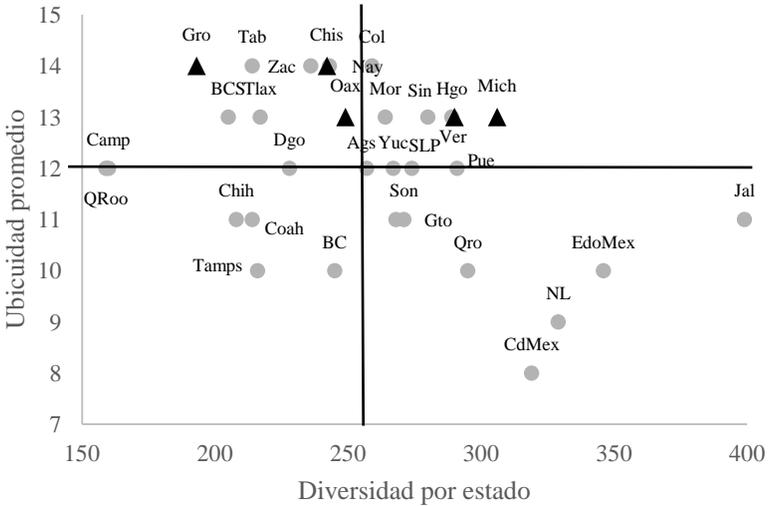
En la sección de Resultados, se muestran las estimaciones de las medidas descritas en la metodología: 1) el ranking de los estados y de las CAE, con base en la medida de complejidad; y 2) el potencial de diversificación y sofisticación productiva para cada Estado-Zona, con base en la identificación de las industrias manufactureras menos distantes y con mayor complejidad.

3. Resultados

3.1 Análisis de complejidad económica

Con base en la matriz de especialización, en el nivel nacional, se estiman las primeras medidas de complejidad económica, diversidad y ubicuidad, para ilustrar la posición que guardan los Estados-Zona con respecto al resto de las entidades en México. Como se observa en la figura 1, tres de los cinco Estados-Zona (Guerrero, Chiapas y Oaxaca) se encuentran en el cuadrante superior izquierdo, lo que indica que no solo son estados especializados en pocas actividades económicas (baja diversidad productiva), sino que las actividades en las cuales se especializan también son producidas por varios estados (alta ubicuidad). Por su parte, Michoacán y Veracruz están ubicados en el cuadrante superior derecho, lo que significa que tienen una diversidad productiva por encima del promedio nacional; sin embargo, la ubicuidad promedio de sus actividades económicas también se encuentra por encima de la media nacional. Para efectos de comparación, en el cuadrante inferior derecho se ubican las entidades más diversificadas, cuyas actividades económicas poseen una ubicuidad por debajo del promedio nacional, lo que de inicio sugiere una mayor complejidad económica.

Figura 1
Diversidad y ubicidad promedio de las
clases de actividad económica



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

Utilizando las medidas iniciales de complejidad y el MR (fórmula 4), se estima la medida de complejidad económica. El cuadro 1 presenta la clasificación de los estados con base en el índice de complejidad económica estandarizado (ICE).¹⁴ El ICE refleja el número y grado de sofisticación de las capacidades productivas que cada estado posee. Valores altos del ICE indican que los estados están especializados en diversas actividades, y que estas pueden ser producidas relativamente por pocos estados. De forma inversa, valores bajos del ICE indican baja diversidad productiva y/o baja sofisticación de las capacidades productivas existentes en la región.

¹⁴ Para el cálculo del ICE se toman los resultados del MR para cada estado, se le resta el valor promedio nacional y se divide entre la desviación estándar nacional.

Cuadro 1
Clasificación de los Estados con base en el ICE

#	Entidad	ICE
1	Nuevo León	2.05
2	Coahuila	1.61
3	Querétaro	1.56
4	Baja California	1.53
5	Chihuahua	1.43
6	Ciudad de México	1.25
7	Tamaulipas	1.04
8	Jalisco	0.7
9	México	0.65
10	Guanajuato	0.56
11	Aguascalientes	0.5
12	San Luis Potosí	0.44
13	Sonora	0.43
14	Durango	0.1
15	Sinaloa	-0.29
16	Puebla	-0.36
17	Tlaxcala	-0.39
18	Hidalgo	-0.43
19	Yucatán	-0.46
20	Baja California Sur	-0.64
21	Quintana Roo	-0.64
22	Colima	-0.65
23	Morelos	-0.72
24	Tabasco	-0.75
25	Zacatecas	-0.75
26	Michoacán	-0.76
27	Veracruz	-0.79
28	Campeche	-0.81
29	Nayarit	-1.21
30	Chiapas	-1.27
31	Oaxaca	-1.36
32	Guerrero	-1.56

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

El ICE tiene un rango que va de -1.56, para el estado menos complejo del país, hasta 2.05, para el estado más complejo del país. Como se puede observar, estos resultados confirman lo que las primeras medidas de complejidad ilustraban en la figura 1, donde los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, ubicados en el cuadrante superior izquierdo, ocupan los últimos lugares en términos de complejidad económica en el país, lo que sugiere

economías poco diversificadas y con baja sofisticación productiva. A su vez, los estados de Veracruz y Michoacán, ubicados inicialmente en el cuadrante superior derecho de la figura 1, aunque en mejor posición que el resto de los Estados-Zona, se encuentran también dentro de la última sección del ranking de complejidad en el nivel nacional, debido a la alta ubicuidad de sus capacidades productivas. A partir del ICE, es posible afirmar que la designación de las ZEE está sustentada en el hecho de que esta política industrial se implementará en cinco de los estados menos complejos del país.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, a través de MR también es posible generar un índice de complejidad estandarizado de las actividades económicas (ICC). Aunque esta métrica se obtuvo para cada una de las 883 CAE que componen la estructura económica de México con base en los Censos 2014, nuestro análisis final se centra en las 288 CAE que conforman las industrias manufactureras del país, de acuerdo con el SCIAN 2013.¹⁵

El ICC refleja el grado de sofisticación de las capacidades productivas de cada CAE, ponderada por la diversidad promedio de los estados que están especializados en ellas. Valores mayores del ICC indican que dicha actividad económica es producida con ventaja comparativa, revelada por pocos estados, y que estos poseen un mayor número de capacidades productivas, es decir, están especializados en diversas actividades.

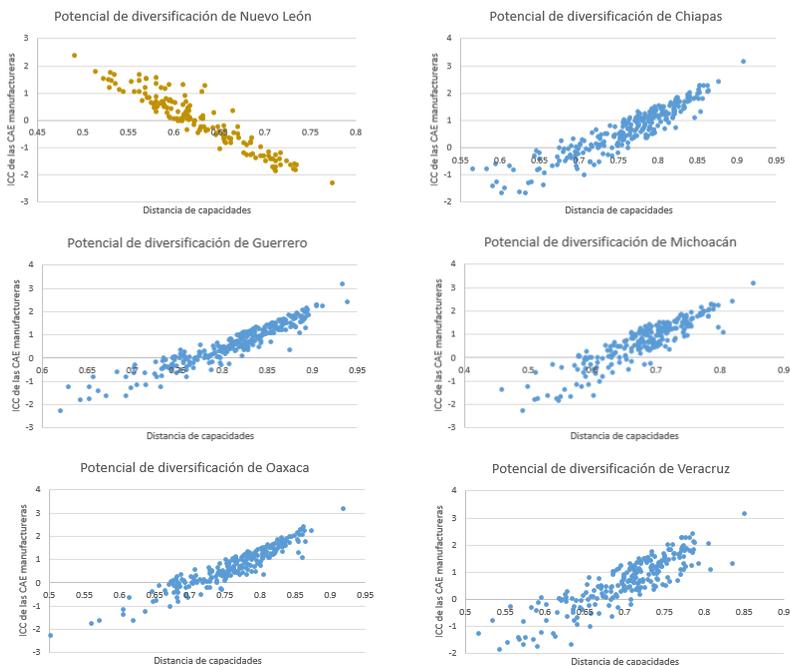
Para efectos del análisis final sobre el potencial de diversificación y sofisticación industrial de los Estados-Zona, es importante resaltar que el ICC toma valores que van de -2.32, CAE manufacturera menos compleja, hasta 3.14, CAE manufacturera más compleja; el ICC promedio de las CAE manufactureras es 0.43.

3.2 Potencial de diversificación y sofisticación industrial de los Estados-Zona

Las oportunidades de diversificación y sofisticación manufactureras de los Estados-Zona se infieren a partir de la medida de distancia que posee cada entidad respecto de las CAE en las que no están especializadas. Como punto de partida del análisis, en la figura 2, se grafican las CAE manufactureras con base en su complejidad y la distancia de capacidades, que posee cada Estado-Zona para desarrollarla. Para efectos de referencia, se incluye el estado de Nuevo León.

¹⁵ Para un análisis más detallado, en el anexo 1 se presentan de forma completa las estimaciones del ICC y la distancia de capacidades por Estado-Zona, clasificadas por subsector manufacturero.

Figura 2
Potencial de diversificación manufacturera de los Estados-Zona



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

Como se observa en la figura 2, para los Estados-Zona existe una clara relación positiva entre las medidas de distancia y de complejidad de las CAE. Esto significa que, dado que estos estados poseen pocas capacidades productivas, o de baja sofisticación, las CAE manufactureras más complejas en las que dichos estados no están especializados, se encuentran a mayor distancia de ser desarrolladas. Como referencia, el caso contrario se presenta para Nuevo León, el estado más complejo del país, en donde las CAE manufactureras más complejas en las que no está especializado se encuentran a menor distancia, dado el nivel de capacidades productivas que la entidad posee.

Este análisis inicial nos permite dimensionar el reto de lograr la transformación estructural de las economías del sur del país a partir del modelo de ZEE. Asimismo, en términos de la acción del Gobierno, nos sugiere que se deben seleccionar estratégicamente las industrias a desarrollar

en cada Estado-Zona, pues dadas las capacidades productivas que estas poseen, se requerirán de muchos recursos y de políticas públicas específicas en cada región para garantizar que estas se puedan desarrollar exitosamente.

A continuación, se presentan los resultados resumidos por subsector manufacturero para cada Estado-Zona. Nuestro análisis se centra en identificar el tipo de empresas y de industrias manufactureras más viables a desarrollarse en cada Estado-Zona, con base en las capacidades productivas que poseen. Los cuadros presentan las medidas promedio de distancia y complejidad a nivel de subsector económico (3 dígitos del SCIAN 2013). La columna titulada “Número de CAE” se refiere al número de actividades que conforman el subsector. Para efectos del análisis, las industrias manufactureras se ordenan con base en la distancia promedio de cada entidad¹⁶, y se resaltan en negritas aquellas cuya complejidad está por encima del ICC promedio del total de CAE manufactureras. A partir de los resultados, es posible identificar el tipo de empresas e industrias manufactureras que son más viables a desarrollar en cada Estado Zona, y que al mismo tiempo permitirían tanto su diversificación productiva, como un incremento en el nivel de complejidad económica local mediante la acumulación de capacidades productivas.

Chiapas. ZEE de Puerto Chiapas

El cuadro 2 presenta la clasificación de las industrias manufactureras para el estado de Chiapas. Con base en las medidas de distancia y complejidad promedio, las nuevas industrias que presentan las mejores oportunidades de diversificación y sofisticación productiva para el estado son: 336 Fabricación de equipo de transporte, 322 Industria del papel y, 326 Industria del plástico y del hule.¹⁷ En general, estos resultados coinciden con las vocaciones productivas identificadas por la SHCP (gob.mx, 2018a), salvo por la industria Electrónica y Eléctrica que puede relacionarse con los subsectores 334 y 335. Como se puede observar, estos subsectores poseen la mayor distancia dada las capacidades productivas que posee Chiapas actualmente, lo que en principio sugiere que se requerirá de un mayor esfuerzo en general para desarrollar estas industrias con éxito.

¹⁶ Con base en la distancia promedio de sus CAE, las industrias se ordenan de mayor a menor viabilidad para desarrollarse dadas las capacidades productivas actuales de cada entidad.

¹⁷ No se incluyen los subsectores 311 Industria alimentaria y 312 Industria de las bebidas y del tabaco, porque Chiapas ya se especializa en ellos.

Cuadro 2
Potencial de diversificación y sofisticación manufacturera de Chiapas

Subsector	Número de CAE	Distancia Promedio	ICC Promedio
315 Fabricación de prendas de vestir	12	0.61	-0.28
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	5	0.62	0.7
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	22	0.62	0.33
321 Industria de la madera	10	0.62	-0.47
339 Otras industrias manufactureras	17	0.64	0.45
314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	8	0.64	-0.15
336 Fabricación de equipo de transporte	17	0.68	0.77
322 Industria del papel	9	0.7	0.86
326 Industria del plástico y del hule	16	0.72	0.85
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	9	0.73	-0.19
332 Fabricación de productos metálicos	16	0.74	1.01
325 Industria química	22	0.74	0.56
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	8	0.75	0.13
333 Fabricación de maquinaria y equipo	23	0.78	0.93
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	4	0.79	1.23
331 Industrias metálicas básicas	12	0.79	0.96
323 Impresión e industrias conexas	3	0.81	1.17
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	9	0.82	1.47
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	11	0.83	1.73

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

Guerrero. ZEE de Lázaro Cárdenas-La Unión

En el cuadro 3, se presentan las oportunidades de diversificación y sofisticación manufacturera del estado de Guerrero, en donde destacan por su menor distancia: 322 Industria del papel, 331 Industrias metálicas básicas y 332 Fabricación de productos metálicos.¹⁸ Los resultados coinciden con lo publicado por la SHCP (gob.mx, 2018b) respecto de que las industrias Metalmeccánica y Siderúrgica (subsectores 331, 332 y 333), se encuentran en buena posición para desarrollarse, dadas las capacidades productivas existentes en la entidad. Por otro lado, si bien la Agroindustria (subsector 311) se encuentra entre las industrias más factibles para desarrollarse, no hay que perder de vista que el ICC promedio de las actividades económicas que la integran, se encuentra por debajo del promedio manufacturero. Finalmente, la industria Automotriz (subsector 336), propuesta por la SHCP, se encuentra más distante que las anteriores, lo que significa que requerirá un mayor esfuerzo en términos del desarrollo de las capacidades productivas en la región.

Michoacán. ZEE de Lázaro Cárdenas-La Unión

En el cuadro 4, se resaltan las oportunidades de diversificación y sofisticación manufacturera para el estado de Michoacán. Dadas las medidas de distancia y complejidad promedio, las industrias que destacan son: 335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; 323 Impresión e industrias conexas y, 325 Industria química.¹⁹ Con base en el diagnóstico de la SHCP (gob.mx, 2018b), estos resultados muestran que la entidad ya está especializada en la mayor parte de las industrias que se proponen desarrollar. Es importante señalar que dada esta especialización, la entidad cuenta con las capacidades productivas necesarias para desarrollar una de las industrias conformada por las actividades manufactureras más complejas, como es el caso del subsector 335, algo que hasta el momento no se contempla.

¹⁸ El estado de Guerrero está especializado en los subsectores: 312 Industria de las bebidas y del tabaco; 313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles; 314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir; 321 Industria de la madera y 339 Otras industrias manufactureras.

¹⁹ El estado de Michoacán está especializado actualmente en los subsectores: 311 Industria alimentaria; 314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir; 321 Industria de la madera; 327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos; 331 Industrias metálicas básicas y, 337 Fabricación de muebles, colchones y persianas.

Cuadro 3
Potencial de diversificación y sofisticación manufacturera de Guerrero

Subsector	Número de CAE	Distancia Promedio	ICC Promedio
315 Fabricación de prendas de vestir	12	0.64	-0.28
311 Industria alimentaria	42	0.71	-0.24
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	8	0.72	0.13
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	22	0.72	0.33
322 Industria del papel	9	0.74	0.86
331 Industrias metálicas básicas	12	0.78	0.96
332 Fabricación de productos metálicos	16	0.79	1.01
333 Fabricación de maquinaria y equipo	23	0.81	0.93
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	5	0.81	0.7
325 Industria química	22	0.82	0.56
326 Industria del plástico y del hule	16	0.82	0.85
336 Fabricación de equipo de transporte	17	0.83	0.77
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	4	0.85	1.23
323 Impresión e industrias conexas	3	0.86	1.17
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	9	0.88	1.47
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	11	0.88	1.73

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

Cuadro 4
Potencial de diversificación y sofisticación manufacturera de Michoacán

Subsector	Número de CAE	Distancia Promedio	ICC Promedio
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	8	0.3	0.13
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	11	0.3	1.73
323 Impresión e industrias conexas	3	0.35	1.17
315 Fabricación de prendas de vestir	12	0.38	-0.28
325 Industria química	22	0.45	0.56
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	4	0.48	1.23
326 Industria del plástico y del hule	16	0.49	0.85
312 Industria de las bebidas y del tabaco	13	0.52	-0.8
333 Fabricación de maquinaria y equipo	23	0.54	0.93
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	9	0.55	-0.19
322 Industria del papel	9	0.57	0.86
332 Fabricación de productos metálicos	16	0.57	1.01
336 Fabricación de equipo de transporte	17	0.66	0.77
339 Otras industrias manufactureras	17	0.66	0.45
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	9	0.7	1.47

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

Oaxaca. ZEE de Salina Cruz

El cuadro 5 presenta la clasificación de las industrias manufactureras para el estado de Oaxaca, el segundo estado menos complejo de México. Considerando los resultados, las industrias con menor distancia y mayor complejidad promedio que destacan son: 339 Otras industrias manufactureras; 337 Fabricación de muebles, colchones y persianas y, 322 Industria del papel.²⁰ Si bien, al momento del análisis no se contaba con un

²⁰ El estado de Oaxaca está especializado actualmente en los subsectores: 311 Industria alimentaria; 312 Industria de las bebidas y del tabaco; 313 Fabricación de insumos textiles

diagnóstico de la SHCP sobre las vocaciones productivas de esta ZEE, las oportunidades de diversificación menos distantes del estado de Oaxaca se relacionan con industrias cuyas actividades económicas se encuentran apenas por encima del promedio de complejidad de las CAE manufactureras. Esto sugiere que lograr una transformación estructural en esta entidad, puede requerir de un mayor esfuerzo.

Cuadro 5
Potencial de diversificación y sofisticación manufacturera de Oaxaca

Subsector	Número de CAE	Distancia Promedio	ICC Promedio
315 Fabricación de prendas de vestir	12	0.48	-0.28
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	8	0.58	0.13
339 Otras industrias manufactureras	17	0.6	0.45
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	5	0.62	0.7
322 Industria del papel	9	0.7	0.86
326 Industria del plástico y del hule	16	0.72	0.85
325 Industria química	22	0.73	0.56
332 Fabricación de productos metálicos	16	0.74	1.01
336 Fabricación de equipo de transporte	17	0.77	0.77
333 Fabricación de maquinaria y equipo	23	0.78	0.93
331 Industrias metálicas básicas	12	0.79	0.96
323 Impresión e industrias conexas	3	0.81	1.17
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	9	0.83	1.47
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	11	0.83	1.73

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

y acabado de textiles; 314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir; 321 Industria de la madera; 324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón y, 327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos.

Veracruz. ZEE de Coatzacoalcos

Veracruz es la entidad más diversificada de los cinco Estado-Zona analizados. El cuadro 6 presenta las oportunidades potenciales de diversificación y sofisticación manufacturera para el estado, destacando por su complejidad y distancia los subsectores: 332 Fabricación de productos metálicos; 326 Industria del plástico y del hule y, 322 Industria del papel.²¹ Los resultados muestran que tres de las industrias propuestas por SHCP (gob.mx, 2018c), ya se encuentran desarrolladas en el estado, las cuales son: la Agroindustria (subsector 311), y las industrias Química y Petroquímica (subsectores 324 y 325), por lo que se esperaría que una mayor atracción de este tipo de empresas no contribuirá en gran medida a su diversificación productiva. También, debe destacarse que en el diagnóstico de la SHCP no se menciona el subsector 332 Fabricación de productos metálicos, el cual, con base en las medidas de complejidad y distancia, se presenta como una buena oportunidad para darle continuidad y consolidar la industria Metálica en el estado.

Comentarios finales

La metodología de complejidad económica de Hausmann, Hidalgo *et al.* (2014), con un enfoque sistémico basado en la dependencia de la trayectoria de la evolución industrial, ofrece un marco sólido para el análisis de la diversificación y sofisticación productiva de los Estados-Zona. Bajo la premisa de que los estados mexicanos poseen una estructura económica particular, y por ende diferentes oportunidades de transformación estructural, en este artículo se analizaron las capacidades productivas existentes en los Estados-Zona, con el objetivo de identificar las oportunidades de diversificación y sofisticación industrial que posee cada región, como punto estratégico de la primera etapa de la implementación del modelo.

Mediante este análisis se resaltan las diferencias en las capacidades productivas que poseen los Estados-Zona, lo que determina el grado de complejidad de sus economías y las oportunidades de diversificación y sofisticación que se les presentan. Como se pudo analizar, las oportunidades más inmediatas de los estados menos complejos como Guerrero, Oaxaca y Chiapas están dirigidas principalmente hacia las industrias menos complejas, mientras que los estados de Veracruz y Michoacán se tiene mayores probabilidades de desarrollar industrias más complejas de la economía

²¹ El estado de Veracruz está especializado actualmente en los subsectores: 311 Industria alimentaria; 312 Industria de las bebidas y del tabaco; 324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón; 325 Industria química y, 331 Industrias metálicas básicas.

nacional. Estos resultados coinciden con la literatura internacional de complejidad económica, en el sentido de que mientras mayores capacidades productivas acumules, mayores serán tus posibilidades de diversificación y sofisticación productiva y, por ende, de crecimiento económico. En este punto, la labor del Gobierno durante la implementación del modelo de ZEE consistirá en potenciar estas oportunidades con una visión de largo plazo.

Cuadro 6
Potencial de diversificación y sofisticación manufacturera de Veracruz

Subsector	Número de CAE	Distancia Promedio	ICC Promedio
321 Industria de la madera	10	0.46	-0.47
315 Fabricación de prendas de vestir	12	0.55	-0.28
332 Fabricación de productos metálicos	16	0.55	1.01
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	22	0.56	0.33
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	9	0.6	-0.19
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	8	0.61	0.13
326 Industria del plástico y del hule	16	0.62	0.85
322 Industria del papel	9	0.64	0.86
333 Fabricación de maquinaria y equipo	23	0.66	0.93
336 Fabricación de equipo de transporte	17	0.66	0.77
314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	8	0.67	-0.15
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	5	0.7	0.7
339 Otras industrias manufactureras	17	0.7	0.45
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	9	0.75	1.47
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	11	0.75	1.73
323 Impresión e industrias conexas	3	0.76	1.17

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

Mediante este análisis se resaltan las diferencias en las capacidades productivas que poseen los Estados-Zona, lo que determina el grado de complejidad de sus economías y las oportunidades de diversificación y sofisticación que se les presentan. Como se pudo analizar, las oportunidades más inmediatas de los estados menos complejos como Guerrero, Oaxaca y Chiapas están dirigidas principalmente hacia las industrias menos complejas, mientras que los estados de Veracruz y Michoacán se tiene mayores probabilidades de desarrollar industrias más complejas de la economía nacional. Estos resultados coinciden con la literatura internacional de complejidad económica, en el sentido de que mientras mayores capacidades productivas acumules, mayores serán tus posibilidades de diversificación y sofisticación productiva y, por ende, de crecimiento económico. En este punto, la labor del Gobierno durante la implementación del modelo de ZEE consistirá en potenciar estas oportunidades con una visión de largo plazo.

Los resultados son relevantes tanto para los hacedores de políticas públicas como para los empresarios que piensan invertir en las ZEE. Para los primeros, se pone de relieve la necesidad de diseñar políticas públicas específicas para cada industria y región con base en el nivel de desarrollo de sus capacidades productivas. En este sentido, la medida de distancia de capacidades entre estado e industria debe ser vista como un indicador del nivel del esfuerzo necesario en términos de la formación de capital humano, infraestructura, instituciones, tecnología, e incluso del esfuerzo en el diseño e implementación de políticas públicas que se requerirán para lograr desarrollar las capacidades productivas que requiere una industria. En términos de política pública, las ZEE que pretendan desarrollar industrias más distantes requerirán de una acción más coordinada de los tres órdenes de gobierno, para poder desarrollar las capacidades productivas requeridas, así como el desarrollo de las cadenas productivas y clústeres regionales. En cuanto a los empresarios, contar con información sobre las capacidades productivas existente en las regiones y con una medida que permita dimensionar la viabilidad de desarrollar sus empresas, es un punto crucial para la toma de decisiones.

Se debe resaltar el contraste de los resultados, basados en la literatura de geografía económica evolutiva y la experiencia internacional, con los diagnósticos de las vocaciones productivas publicados por la SHCP. Para todas aquellas industrias en los Estados-Zona que ya se encuentran especializados, será importante que las empresas que sean atraídas a dichas regiones incrementen el valor agregado de la producción, elaboren productos más complejos y aseguren la transferencia de conocimiento y tecnología hacia la región; de otra manera, su contribución será marginal al proceso de transformación estructural que busca este modelo. También, se recomienda revisar aquellas industrias que aparecen más próximas a desarrollarse en cada

estado, con base en las capacidades productivas que poseen y que no aparecen en los diagnósticos de la SHCP. Finalmente, será importante incluir en un futuro el análisis de las oportunidades de diversificación hacia el sector servicios, pues tal como el modelo de ZEE chino ha demostrado, buena parte de la sofisticación productiva de las regiones se debe al desarrollo de estas actividades.

La experiencia internacional enfatiza que la sostenibilidad de las ZEE depende en gran medida de factores externos al modelo; por lo que, a partir de esta trabajo, es posible vislumbrar grandes oportunidades para futuras investigaciones aplicadas a las ZEE, relacionadas con el análisis de redes de Espacio-Producto y de Insumo-Producto, como herramientas para lograr integrar las cadenas de valor y los clústeres locales, así como para analizar la evolución de la estructura económica local y su integración a la economía doméstica nacional.

Referencias

- [1] Aghion, P. & Howitt, P. (1999). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- [2] Aghion, P., Boulanger, J. & Cohen, E. (2011). "Rethinking industrial policy". *Bruegel Policy Brief 2011/04, June 2011*.
- [3] Aghion, P., Dewatripont, M., Du, L., Harrison, A. & Legros, P. (2012). *Industrial Policy and Competition*. NBER, Working Paper No. 18048.
- [4] Balassa, B. (1965). "Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage". *Manchester School* 33, 99-123.
- [5] Boschma, R. A. & Frenken, K. (2006). "Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography". *Journal of Economic Geography*, 11(2), 273-307.
- [6] Boschma, R. & Frenken, K. (2011). "The emerging empirics of evolutionary economic geography". *Journal of Economic Geography*, 11(2), 295-307.
- [7] Boschma, R. & Martin, R. (2007). "Editorial: Constructing an evolutionary economic geography". *Journal of Economic Geography*, 7(5), 537-548.
- [8] Chávez Martín del Campo, J. C., Mosqueda Chávez, M. T. & Gómez-Zaldívar, M. (2017). "Economic complexity and regional growth performance: Evidence from the Mexican Economy". *The Review of Regional Studies*, 201-219.
- [9] Chiquiar, D. (2005). "Why Mexico's regional income convergence broke down". *Journal of Development Economics*, 257-275.
- [10] Delgado, M., Porter, M. E. & Stern, S. (2014). "Clusters, convergence, and economic performance". *Research Policy*, 1785-1799.
- [11] Farole, T. (2011). *"Special Economic Zones: What Have We Learned?"*. The World Bank. Number 64.
- [12] Farole, T. & Akinci, G. (2011). *Special economic zones: progress, emerging challenges, and future directions*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

- [13] Frenken, K. & Boschma, R. A. (2007). "A theoretical framework for evolutionary economic geography: Industrial dynamics and urban growth as a branching process". *Journal of Economic Geography*, 7(5), 635-649.
- [14] gob.mx. (2018a). *Zonas Económicas Especiales*. Retrieved from Zona Económica de Puerto Chiapas: <https://www.gob.mx/zee/articulos/zona-economica-de-puerto-chiapas>
- [15] gob.mx. (2018b). *Zonas Económicas Especiales*. Retrieved from Zona Económica Especial de Lázaro Cárdenas: <https://www.gob.mx/zee/es/articulos/zona-economica-de-lazaro-cardenas-la-union?idiom=es>
- [16] gob.mx. (2018c). *Zonas Económicas Especiales*. Retrieved from Zona Económica Especial de Coahuila de Zaragoza: <https://www.gob.mx/zee/es/articulos/zona-economica-especial-de-coahuila-de-zaragoza?idiom=es>
- [17] Gómez, M. & Ventosa-Santaularia, D. (2009). "Liberación comercial y convergencia regional del ingreso en México". *El Trimestre Económico*, vol. LXXVI (1), núm. 301, pp. 2105-235.
- [18] Gómez-Zaldívar, F. & Molina, E. (2018). Zonas Económicas Especiales y su impacto sobre el desarrollo económico regional. *Problemas del desarrollo*, 193.
- [19] Grossman, G. & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- [20] Guo, Q. & He, C. (2015). "Production space and regional industrial evolution in China". *GeoJournal*, 379-396.
- [21] Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J. & Yildirim, M. A. (2014). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping paths to prosperity*. Boston, MA: MIT Press.
- [22] Hidalgo, C. A., Hausmann, R. & Dasgupta, P. S. (2009). "The Building Blocks of Economic Complexity". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 10570-10575.
- [23] Hidalgo, C. A., Kingler, B., Barabasi, A. L. & Hausmann, R. (2007). "The product space conditions the development of nations". *Science*, 482-487.
- [24] Krugman, P. (1987). "The Narrow Moving Band, the Dutch Disease, and the Competitive Consequences of Mrs. Thatcher: Notes on Trade in the Presence of Dynamic Scale Economies". *Journal of Development Economics*, 27: 41-55.
- [25] Ley Federal de Zonas Económicas Especiales. (2016, 06 01). *DECRETO por el que se expide la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales y se adiciona un quinto párrafo al artículo 9 de la Ley General de Bienes Nacionales*. México: Diario Oficial de la Federación. Retrieved from Diario Oficial de la Federación: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5439557&fecha=01/06/2016
- [26] Martin, R. & Sunley, P. (2006). "Path dependence and regional economic evolution". *Journal of Economic Geography*, 6(4), 395-437.
- [27] Moreno Brid, J. (2016). "Política macro e industrial para un cambio estructural y crecimiento: gran pendiente de la economía mexicana". *Problemas del Desarrollo*, 185 (47).
- [28] Neffke, F., Henning, M. & Boschma, R. (2011). "How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. *Economic Geography*, 87(3), 237-265.

- [29] Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York, NY: The Free Press.
- [30] Rodrik, D. (2008). *Normalizing Industrial Policy*. Washington, DC 20433: Commission on Growth and Development.
- [31] Thakur, S. K. (2011). Fundamental Economic Structure and Structural Change in Regional Economies: a methodological approach. *Région et Développement*, 9-38.
- [32] The World Bank Group. (2008). *Special Economic Zones: Performance, lessons learned, and implications for zone development*. Washington, DC: The World Bank.
- [33] Viesti, G. (2015). *Diagnóstico de desarrollo regional: México*. Madrid: Colección Estudios No. 13, Eurosócial, Programa para la Cohesión Social en América Latina y la OECD.
- [34] Wong, K.-Y. & Chu, D. K. (1984). "Export processing zones and special economic zones as generators of economic development: The Asian experience". *Geografiska Annaler, Series B: Human Geography*, 1-16.
- [35] Zeng, D. Z. (2010). How Do Special Economic Zones and Industrial Clusters Drive China's Rapid Development? In D. Z. Zeng, *Building Engines for Growth and Competitiveness in China: Experience with Special Economic Zones and Industrial Clusters* (pp. 1-53). Washington, DC: World Bank Institute.

ANEXO 1

Cuadro A1
Complejidad y Distancia de capacidades de las CAE manufactureras

Subsector	CAE manufactureras	Distancia hacia las ZEE ²²					
		ICC ²³	Chis	Gro	Mich	Oax	Ver
311 Industria alimentaria	311110 Elaboración de alimentos para animales	0	□	0.75	0.58	0.67	0.62
	311211 Beneficio del arroz	-1.64	□	0.67	0.53	0.57	□
	311212 Elaboración de harina de trigo	0.21	0.71	0.78	□	0.71	0.65
	311213 Elaboración de harina de maíz	-0.01	□	0.75	0.60	0.68	□
	311214 Elaboración de harina de otros productos agrícolas	-0.5	0.68	0.73	□	0.67	0.64
	311215 Elaboración de malta	-0.65	0.72	0.75	0.63	0.70	0.69
	311221 Elaboración de féculas y otros almidones y sus derivados	1.04	0.81	0.86	0.72	0.81	0.74
	311222 Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles	-0.2	□	0.76	□	0.69	□
	311230 Elaboración de cereales para el desayuno	1.22	0.81	0.86	0.73	0.80	0.74
	311311 Elaboración de azúcar de caña	-1.25	□	0.65	0.50	□	□
	311319 Elaboración de otros azúcares	-1.79	□	0.65	0.52	0.56	□
	311340 Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate	-0.42	0.69	0.75	□	0.68	0.65
	311350 Elaboración de chocolate y productos de chocolate	1.68	0.84	0.88	0.75	0.84	0.79
	311411 Congelación de frutas y verduras	-0.25	0.73	0.79	□	0.73	0.68
	311412 Congelación de guisos y otros alimentos preparados	0.32	0.77	0.83	0.69	0.77	0.72
	311421 Deshidratación de frutas y verduras	-0.81	0.65	0.73	□	0.65	0.60
	311422 Conservación de frutas y verduras por procesos distintos a la congelación y la deshidratación	-0.09	0.68	0.75	□	0.68	0.62
	311423 Conservación de guisos y otros alimentos preparados por procesos distintos a la congelación	0.4	0.75	0.81	□	0.75	0.68
	311511 Elaboración de leche líquida	0.49	0.75	0.81	0.63	0.75	0.69
	311512 Elaboración de leche en polvo, condensada y evaporada	-0.34	□	0.76	0.63	□	□
311513 Elaboración de derivados y fermentos lácteos	0.15	□	0.75	□	0.68	0.63	

²² CAE con medidas de distancia cercanas a cero son las más viables a desarrollarse debido a que la región ya cuenta con la mayor parte de las capacidades productivas relacionadas con esa actividad. El símbolo □ significa que el Estado-Zona ya está especializado en dicha CAE.

²³ El ICC toma valores que van de -2.32, CAE manufacturera menos compleja, hasta 3.14, CAE manufacturera más compleja; el ICC promedio de las CAE manufactureras es 0.43.

	311520 Elaboración de helados y paletas	-0.8	0.58	□	□	□	0.54
	311611 Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	-0.69	0.61	0.70	0.51	0.62	□
	311612 Corte y empaclado de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	0.45	□	0.81	0.65	0.74	0.67
	311613 Preparación de embutidos y otras conservas de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	0.43	0.75	0.80	0.63	0.74	0.68
	311614 Elaboración de manteca y otras grasas animales comestibles	0.65	0.76	0.81	0.65	0.75	0.71
	311710 Preparación y envasado de pescados y mariscos	-1.26	□	0.73	0.59	0.64	0.60
	311811 Panificación industrial	0.35	0.73	0.79	0.65	0.73	0.67
	311812 Panificación tradicional	-1.22	□	□	□	□	□
	311820 Elaboración de galletas y pastas para sopa	0.38	0.76	0.81	0.68	0.75	0.70
	311830 Elaboración de tortillas de maíz y mollienda de nixtamal	-1.62	□	□	□	□	□
	311910 Elaboración de botanas	-0.21	0.65	0.73	□	□	0.60
	311921 Beneficio del café	-1.82	□	0.64	0.51	□	□
	311922 Elaboración de café tostado y molido	-1.19	□	0.71	0.58	□	□
	311923 Elaboración de café instantáneo	-0.45	□	0.77	0.63	0.68	□
	311924 Preparación y envasado de te	-0.34	0.74	0.80	0.68	0.75	0.69
	311930 Elaboración de concentrados, polvos, jarabes y esencias de sabor para bebidas	-0.85	0.65	0.73	0.59	0.65	□
	311940 Elaboración de condimentos y aderezos	0.37	0.75	0.81	0.66	0.74	□
	311991 Elaboración de gelatinas y otros postres en polvo	0.63	0.80	0.83	0.70	0.78	0.72
	311992 Elaboración de levadura	-0.54	0.73	0.79	0.66	0.72	□
	311993 Elaboración de alimentos frescos para consumo inmediato	0.41	0.77	0.83	0.69	0.78	0.72
	311999 Elaboración de otros alimentos	-0.44	0.65	0.74	□	□	0.59
	312111 Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas	-0.31	□	0.70	0.54	□	0.56
	312112 Purificación y embotellado de agua	-1.42	□	□	0.46	□	□
	312113 Elaboración de hielo	-0.92	□	□	□	□	□
312	312120 Elaboración de cerveza	-0.53	0.68	0.76	0.60	□	□
Industria de las bebidas y del tabaco	312131 Elaboración de bebidas alcohólicas a base de uva	1.75	0.85	0.88	0.77	0.83	0.78
	312132 Elaboración de pulque	-0.67	0.67	0.71	0.59	□	0.63
	312139 Elaboración de sidra y otras bebidas fermentadas	-1.39	0.66	□	0.56	0.61	0.61
	312141 Elaboración de ron y otras bebidas destiladas de caña	-1.31	0.64	0.70	□	□	□
	312142 Elaboración de bebidas destiladas de agave	-1.71	0.63	□	0.57	□	0.63

	312149	Elaboración de otras bebidas destiladas	-0.37	0.67	0.75	□	0.67	□
	312210	Beneficio del tabaco	-2.32	□	0.62	0.49	0.50	□
	312221	Elaboración de cigarros	0.47	0.79	0.84	0.72	0.79	0.75
	312222	Elaboración de puros y otros productos de tabaco	-1.66	0.63	0.69	0.60	0.62	□
	313111	Preparación e hilado de fibras duras naturales	-1.71	0.60	□	0.55	□	0.57
	313112	Preparación e hilado de fibras blandas naturales	-0.29	0.69	0.75	0.59	0.68	0.64
	313113	Fabricación de hilos para coser y bordar	-0.47	0.70	0.74	0.61	0.68	□
313	313210	Fabricación de telas anchas de tejido de trama	0.01	0.73	0.76	0.63	0.71	0.67
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	313220	Fabricación de telas angostas de tejido de trama y pasamanería	0.46	0.79	0.83	0.70	0.79	0.74
	313230	Fabricación de telas no tejidas (comprimidas)	0.25	0.76	0.81	□	0.75	0.68
	313240	Fabricación de telas de tejido de punto	-0.57	0.72	0.75	□	0.70	0.66
	313310	Acabado de productos textiles	0.08	0.76	0.79	0.63	0.74	0.69
	313320	Fabricación de telas recubiertas	0.56	0.78	0.81	0.68	0.76	0.72
	314110	Fabricación de alfombras y tapetes	0.91	0.79	0.84	0.75	□	0.74
	314120	Confección de cortinas, blancos y similares	0.13	0.75	0.79	0.64	0.73	0.69
314	314911	Confección de costales	0.78	0.78	0.83	□	0.78	0.72
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	314912	Confección de productos de textiles recubiertos y de materiales sucedáneos	0.06	0.70	0.76	□	0.69	0.66
	314991	Confección, bordado y deshilado de productos textiles	-1.51	0.61	□	□	□	0.59
	314992	Fabricación de redes y otros productos de cordelería	-1.87	□	□	0.55	□	0.54
	314993	Fabricación de productos textiles reciclados	-0.56	0.72	0.74	0.58	0.70	0.67
	314999	Fabricación de banderas y otros productos textiles no clasificados en otra parte	0.87	0.79	0.84	0.71	0.78	0.73
	315110	Fabricación de calcetines y medias de tejido de punto	0.04	0.75	0.80	0.65	0.73	0.69
	315191	Fabricación de ropa interior de tejido de punto	0.89	0.82	0.84	0.75	0.80	0.77
	315192	Fabricación de ropa exterior de tejido de punto	-0.34	0.70	0.74	0.60	□	0.65
	315210	Confección de prendas de vestir de cuero, piel y de materiales sucedáneos	0.63	0.80	0.83	0.68	0.78	0.76
315	315221	Confección en serie de ropa interior y de dormir	-0.82	0.70	0.76	0.62	0.68	0.64
Fabricación de prendas de vestir	315222	Confección en serie de camisas	-0.07	0.70	0.76	0.62	0.69	□
	315223	Confección en serie de uniformes	-0.01	0.70	0.77	0.60	0.69	0.62
	315224	Confección en serie de disfraces y trajes típicos	-1.43	□	0.66	□	□	0.58
	315225	Confección de prendas de vestir sobre medida	-1.32	□	□	□	□	□
	315229	Confección en serie de otra ropa exterior de materiales textiles	0.29	0.73	0.78	0.63	0.71	0.66

	315991 Confección de sombreros y gorras	-0.97	0.66	□	□	□	0.64
	315999 Confección de otros accesorios y prendas de vestir no clasificados en otra parte	-0.25	0.70	0.77	□	0.70	0.66
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y Fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	316110 Curtido y acabado de cuero y piel	1.67	0.83	0.89	0.74	0.84	0.76
	316211 Fabricación de calzado con corte de piel y cuero	0.67	0.81	0.86	0.70	0.79	0.77
	316212 Fabricación de calzado con corte de tela	-0.04	0.76	0.80	0.64	0.74	0.71
	316213 Fabricación de calzado de plástico	-0.24	0.75	0.80	0.64	0.73	0.71
	316214 Fabricación de calzado de hule	0.61	0.79	0.84	0.71	0.78	0.73
	316219 Fabricación de huaraches y calzado de otro tipo de materiales	-1.43	0.59	□	□	□	0.57
	316991 Fabricación de bolsos de mano, maletas y similares	-0.24	0.71	0.76	0.61	□	0.66
	316999 Fabricación de otros productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	0.07	0.75	0.82	0.65	0.75	□
	321 Industria de la madera	321111 Aserraderos integrados	-0.41	0.69	0.76	□	□
321112 Aserrado de tablas y tablones		-1.5	□	□	□	□	□
321113 Tratamiento de la madera y Fabricación de postes y durmientes		0.27	0.76	0.81	0.63	0.76	0.68
321210 Fabricación de laminados y aglutinados de madera		-0.69	0.70	□	□	0.68	0.64
321910 Fabricación de productos de madera para la construcción		-0.82	0.57	0.66	□	□	□
321920 Fabricación de productos para embalaje y envases de madera		0.89	0.76	0.83	□	0.77	0.70
321991 Fabricación de productos de materiales trenzables, excepto palma		-1.28	0.64	□	□	□	0.61
321992 Fabricación de artículos y utensilios de madera para el hogar		-1.3	0.60	□	□	□	□
321993 Fabricación de productos de madera de uso industrial		0.06	0.72	0.78	□	0.71	0.66
321999 Fabricación de otros productos de madera		0.07	0.73	0.79	□	□	0.68
322 Industria del papel	322121 Fabricación de papel en plantas integradas	0.71	0.82	0.84	0.72	0.80	0.74
	322122 Fabricación de papel a partir de pulpa	0.31	0.69	0.75	□	0.69	□
	322131 Fabricación de cartón en plantas integradas	1.2	0.82	0.86	0.72	0.81	0.78
	322132 Fabricación de cartón y cartoncillo a partir de pulpa	0.66	0.77	0.83	0.67	0.77	0.70
	322210 Fabricación de envases de cartón	1.4	0.79	0.85	0.69	0.80	0.73
	322220 Fabricación de bolsas de papel y productos celulósicos recubiertos y tratados	1.28	0.79	0.84	0.71	0.79	0.72
	322230 Fabricación de productos de papelería	1.98	0.85	0.89	0.78	0.85	0.76
	322291 Fabricación de pañales desechables y productos sanitarios	0.74	0.78	0.81	0.68	0.76	0.71
	322299 Fabricación de otros productos de cartón y papel	-0.5	□	□	0.59	□	0.62

323 Impresión e industrias conexas	323111 Impresión de libros, periódicos y revistas	0.69	0.79	0.84	0.73	0.79	0.72
	323119 Impresión de formas continuas y otros impresos	1.64	0.83	0.87	0.75	0.82	0.77
	323120 Industrias conexas a la impresión	1.17	0.82	0.87	0.75	0.82	0.78
324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	324110 refinación de petróleo	-0.11	0.71	0.77	0.65	□	□
	324120 Fabricación de productos de asfalto	0.78	0.74	0.81	0.67	0.74	0.66
	324191 Fabricación de aceites y grasas lubricantes 324199 Fabricación de coque y otros productos derivados del petróleo refinado y del carbón mineral	1.85	0.84	0.89	0.77	0.84	0.78
325 Industria química	325110 Fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado	2.38	0.88	0.94	0.82	0.86	0.79
	325120 Fabricación de gases industriales	-1.19	□	0.72	0.60	0.61	□
	325130 Fabricación de pigmentos y colorantes sintéticos	-0.3	0.74	0.81	0.69	0.74	□
	325180 Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	0.92	0.80	0.84	0.70	0.80	0.74
	325190 Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos	0.48	0.74	0.80	0.65	0.73	□
	325211 Fabricación de resinas sintéticas	0.12	0.73	0.78	□	0.72	□
	325212 Fabricación de hules sintéticos	0.44	0.75	0.80	0.64	0.74	0.67
	325220 Fabricación de fibras químicas	1.41	0.83	0.88	0.76	0.82	0.73
	325310 Fabricación de fertilizantes	1.67	0.84	0.88	0.76	0.84	0.76
	325320 Fabricación de pesticidas y otros agroquímicos, excepto fertilizantes	-0.17	0.68	0.76	□	0.68	□
	325411 Fabricación de materias primas para la industria farmacéutica	0.03	0.69	0.75	0.58	0.68	0.63
	325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas	-0.7	0.67	0.73	0.61	□	□
	325510 Fabricación de pinturas y recubrimientos	0.78	0.80	0.84	0.73	0.80	0.76
	325520 Fabricación de adhesivos	1.5	0.83	0.87	0.74	0.83	0.77
	325610 Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos	0.81	0.76	0.81	0.67	0.75	0.70
	325620 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador	0.98	0.78	0.83	0.69	0.78	0.72
	325910 Fabricación de tintas para impresión	0.74	0.79	0.83	0.71	0.79	0.74
	325920 Fabricación de explosivos	1.05	0.82	0.86	0.74	0.81	0.77
	325991 Fabricación de cerillos	0.43	0.77	0.83	0.67	0.76	0.68
	325992 Fabricación de películas, placas y papel fotosensible para fotografía	-0.03	0.74	0.79	□	0.72	0.68
	325993 Fabricación de resinas de plásticos reciclados	1.28	0.86	0.89	0.80	0.86	0.84
	325999 Fabricación de otros productos químicos	1.04	0.78	0.83	□	0.78	0.72
	326 Industria del plástico y del hule	326110 Fabricación de bolsas y películas de plástico flexible	0.98	0.79	0.85	0.70	0.79
326120 Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje		0.58	0.77	0.82	□	0.76	0.71
		1	0.76	0.82	0.66	0.76	0.69

	326130 Fabricación de laminados de plástico rígido	0.8	0.78	0.82	0.68	0.77	0.70
	326140 Fabricación de espumas y productos de poliestireno	0.52	0.72	0.78	□	0.71	0.65
	326150 Fabricación de espumas y productos de uretano	0.81	0.77	0.82	0.66	0.76	0.71
	326160 Fabricación de botellas de plástico	0.24	0.76	0.80	0.66	0.74	0.70
	326191 Fabricación de productos de plástico para el hogar con y sin reforzamiento	0.53	0.80	0.83	0.71	0.78	0.75
	326192 Fabricación de autopartes de plástico con y sin reforzamiento	0.98	0.76	0.82	0.67	0.77	0.69
	326193 Fabricación de envases y contenedores de plástico para embalaje con y sin reforzamiento	1.44	0.81	0.86	0.71	0.80	0.73
	326194 Fabricación de otros productos de plástico de uso industrial sin reforzamiento	1.79	0.83	0.88	0.74	0.83	0.76
	326198 Fabricación de otros productos de plástico con reforzamiento	1.93	0.84	0.88	0.76	0.83	0.77
	326199 Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	0.9	0.77	0.82	0.69	0.77	0.71
	326211 Fabricación de llantas y cámaras	0.44	0.76	0.81	0.68	0.76	0.71
	326212 Revitalización de llantas	0.1	0.72	0.79	0.64	□	□
	326220 Fabricación de bandas y mangueras de hule y de plástico	0.98	□	0.82	0.68	0.75	□
	326290 Fabricación de otros productos de hule	0.48	0.73	0.79	0.62	0.73	0.67
	327111 Fabricación de artículos de alfarería, porcelana y loza	-1.63	□	□	□	□	0.55
	327112 Fabricación de muebles de baño	1.14	0.81	0.86	0.71	0.81	0.73
	327121 Fabricación de ladrillos no refractarios	-0.84	0.62	0.69	□	□	0.57
	327122 Fabricación de azulejos y losetas no refractarias	1.14	0.78	0.83	0.68	0.78	0.71
	327123 Fabricación de productos refractarios	1.01	0.81	0.85	0.72	0.80	0.74
	327211 Fabricación de vidrio	0.29	0.77	0.80	0.69	0.76	0.72
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	327212 Fabricación de espejos	3.14	0.91	0.93	0.85	0.92	0.85
	327213 Fabricación de envases y ampollitas de vidrio	1.16	0.80	0.85	0.72	0.80	□
	327214 Fabricación de fibra de vidrio	0.3	0.76	0.80	0.67	0.74	0.70
	327215 Fabricación de artículos de vidrio de uso doméstico	0.43	0.79	0.82	0.70	0.77	0.74
	327216 Fabricación de artículos de vidrio de uso industrial y comercial	2.05	0.87	0.90	0.79	0.86	0.79
	327219 Fabricación de otros productos de vidrio	0.63	0.78	0.83	0.70	0.78	0.71
	327310 Fabricación de cemento y productos a base de cemento en plantas integradas	-0.35	0.64	0.74	0.57	□	0.58
	327320 Fabricación de concreto	-0.44	□	0.70	0.55	□	□
	327330 Fabricación de tubos y bloques de cemento y concreto	-1.28	□	0.63	□	□	0.52
	327391 Fabricación de productos preesforzados de concreto	-0.04	0.68	0.74	0.59	□	0.62

	327399 Fabricación de otros productos de cemento y concreto	-0.64	0.60	0.68	□	□	□
	327410 Fabricación de cal	-0.41	□	0.74	□	0.65	□
	327420 Fabricación de yeso y productos de yeso	-0.06	0.71	0.77	□	0.71	0.65
	327910 Fabricación de productos abrasivos	1.45	0.84	0.87	0.75	0.82	0.76
	327991 Fabricación de productos a base de piedras de cantera	-0.09	0.69	□	0.59	0.67	0.64
	327999 Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos	0.25	0.71	0.78	□	0.70	0.63
	331111 Complejos siderúrgicos	0.5	0.76	0.82	□	0.76	□
	331112 Fabricación de desbastes primarios y ferroaleaciones	-0.02	0.72	0.77	0.61	0.70	□
	331210 Fabricación de tubos y postes de hierro y acero	1.56	0.82	0.87	0.73	0.82	0.74
	331220 Fabricación de otros productos de hierro y acero	1.3	0.81	0.86	0.72	0.81	0.75
	331310 Industria básica del aluminio	1.79	0.84	0.88	0.75	0.84	0.79
331 Industrias metálicas básicas	331411 Fundición y refinación de cobre	0.33	0.79	0.88	0.72	0.81	0.72
	331412 Fundición y refinación de metales preciosos	0.61	0.77	0.82	0.69	0.74	0.70
	331419 Fundición y refinación de otros metales no ferrosos	1.75	0.85	0.89	0.78	0.87	0.78
	331420 Laminación secundaria de cobre	1.23	0.81	0.86	0.73	0.82	0.74
	331490 Laminación secundaria de otros metales no ferrosos	0.41	0.77	□	0.70	0.77	0.71
	331510 Moldeo por fundición de piezas de hierro y acero	1.08	0.79	0.85	0.70	0.79	0.72
	331520 Moldeo por fundición de piezas metálicas no ferrosas	0.96	0.77	0.82	0.66	0.76	0.70
	332110 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados	0.94	0.78	0.84	0.70	0.78	0.72
	332211 Fabricación de herramientas de mano metálicas sin motor	1.05	0.80	0.85	0.69	0.79	0.73
	332212 Fabricación de utensilios de cocina metálicos	1.79	0.85	0.89	0.77	0.83	0.76
	332310 Fabricación de estructuras metálicas	0.23	0.68	0.76	0.59	0.68	□
	332320 Fabricación de productos de herrería	-1.16	□	□	□	□	□
332 Fabricación de productos metálicos	332410 Fabricación de calderas industriales	0.33	0.75	0.82	0.67	0.75	□
	332420 Fabricación de tanques metálicos de calibre grueso	0.87	0.76	0.82	0.67	0.76	□
	332430 Fabricación de envases metálicos de calibre ligero	1.03	0.79	0.85	0.71	0.79	0.74
	332510 Fabricación de herrajes y cerraduras	1.4	0.80	0.86	0.72	0.80	0.75
	332610 Fabricación de alambre, productos de alambre y resortes	1.23	0.78	0.84	0.69	0.78	0.71
	332710 Maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo en general	1.05	0.77	0.82	0.66	0.77	0.69
	332720 Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	1.14	0.80	0.85	0.72	0.80	0.74
	332810 Recubrimientos y terminados metálicos	1.97	0.84	0.89	0.78	0.84	0.76

	332910 Fabricación de válvulas metálicas	1.81	0.83	0.88	0.74	0.83	0.76
	332991 Fabricación de baleros y rodamientos	1.18	0.81	0.85	0.72	0.79	0.75
	332999 Fabricación de otros productos metálicos	1.29	0.78	0.84	0.68	0.78	0.71
	333111 Fabricación de maquinaria y equipo agrícola	1.32	0.79	0.87	0.71	0.81	0.73
	333112 Fabricación de maquinaria y equipo pecuario	0.4	0.76	0.82	□	0.76	0.72
	333120 Fabricación de maquinaria y equipo para la construcción	1.31	0.82	0.86	0.74	0.81	0.74
	333130 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria extractiva	0.63	0.72	0.80	0.64	0.73	□
	333241 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria de la madera	1.3	0.83	0.88	0.75	0.83	0.79
	333242 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria del hule y del plástico	0.48	0.76	0.81	0.67	0.76	0.70
	333243 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria alimentaria y de las bebidas	0.61	0.77	0.83	0.69	0.76	□
	333244 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria textil	0.65	0.77	0.81	0.68	0.76	0.71
	333245 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria de la impresión	1.23	0.80	0.84	0.71	0.79	0.74
	333246 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria del vidrio y otros minerales no metálicos	-1.05	0.71	□	0.61	0.67	0.66
333	333249 Fabricación de maquinaria y equipo para otras industrias manufactureras	1.11	0.79	0.84	0.69	0.78	0.72
Fabricación de maquinaria y equipo	333312 Fabricación de máquinas fotocopadoras	1.29	0.82	0.88	0.75	0.82	0.78
	333319 Fabricación de otra maquinaria y equipo para el comercio y los servicios	1.19	0.79	0.85	0.71	0.78	0.71
	333411 Fabricación de equipo de aire acondicionado y calefacción	1.42	0.81	0.85	0.72	0.80	0.73
	333412 Fabricación de equipo de refrigeración industrial y comercial	0.57	0.77	0.83	0.71	0.77	0.71
	333510 Fabricación de maquinaria y equipo para la industria metalmeccánica	1.08	0.77	0.83	0.68	0.77	0.71
	333610 Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	1.35	0.80	0.86	0.70	0.81	0.72
	333910 Fabricación de bombas y sistemas de bombeo	1.12	0.78	0.84	0.69	0.78	0.69
	333920 Fabricación de maquinaria y equipo para levantar y trasladar	1.62	0.82	0.87	0.73	0.82	0.74
	333991 Fabricación de equipo para soldar y soldaduras	1.23	0.81	0.87	0.72	0.82	0.74
	333992 Fabricación de maquinaria y equipo para envasar y empacar	0.04	0.73	0.80	□	0.73	0.68
	333993 Fabricación de aparatos e instrumentos para pesar	1.06	0.80	0.85	□	0.80	0.74
	333999 Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general	1.46	0.81	0.86	0.72	0.81	0.73
334	334110 Fabricación de computadoras y equipo periférico	1.18	0.81	0.87	0.71	0.82	0.75
Fabricación de equipo de computación, comunicación	334210 Fabricación de equipo telefónico	2.23	0.86	0.91	0.80	0.87	0.78
	334220 Fabricación de equipo de transmisión y recepción de señales de radio y televisión, y equipo de comunicación inalámbrico	2.23	0.86	0.91	0.79	0.86	0.78

n, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	334290 Fabricación de otros equipos de comunicación	1.51	0.82	0.89	0.75	0.83	0.75	
	334310 Fabricación de equipo de audio y de video	1.67	0.83	0.89	0.76	0.83	0.75	
	334410 Fabricación de componentes electrónicos	1.5	0.80	0.87	0.71	0.81	0.73	
	334511 Fabricación de relojes	0.41	0.79	0.81	0.70	0.77	0.73	
	334519 Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	1.84	0.84	0.90	0.77	0.85	0.77	
	334610 Fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos	0.69	0.78	0.83	0.70	0.77	0.73	
	335110 Fabricación de focos	2.11	0.85	0.89	0.77	0.85	0.79	
	335120 Fabricación de lámparas ornamentales	1.62	0.82	0.87	0.76	0.83	0.77	
	335210 Fabricación de enseres electrodomésticos menores	2.26	0.85	0.91	0.79	0.86	0.77	
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	335220 Fabricación de aparatos de línea blanca	1.74	0.82	0.88	0.75	0.83	0.74	
	335311 Fabricación de motores y generadores eléctricos	2.26	0.85	0.91	0.79	0.86	0.77	
	335312 Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	1.08	0.78	0.83	0.69	0.78	0.71	
	335910 Fabricación de acumuladores y pilas	1.94	0.85	0.89	0.78	0.85	0.78	
	335920 Fabricación de cables de conducción eléctrica	1.34	0.80	0.86	0.72	0.81	0.72	
	335930 Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas	1.51	0.82	0.87	0.73	0.82	0.73	
	335991 Fabricación de productos eléctricos de carbón y grafito	1.75	0.86	0.89	0.78	0.86	0.77	
	335999 Fabricación de otros productos eléctricos	1.46	0.81	0.88	0.73	0.82	0.73	
		336110 Fabricación de automóviles y camionetas	0.19	0.73	0.79	0.64	0.73	0.67
		336120 Fabricación de camiones y tractocamiones	1.6	0.82	0.86	0.75	0.81	0.75
	336210 Fabricación de carrocerías y remolques	1.32	0.79	0.85	0.69	0.80	0.72	
	336310 Fabricación de motores y sus partes para vehículos automotrices	1	0.78	0.83	0.68	0.78	0.71	
	336320 Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	0.05	□	0.76	0.58	0.68	0.60	
	336330 Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	1.12	0.79	0.85	0.69	0.79	0.71	
336 Fabricación de equipo de transporte	336340 Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	1.23	0.78	0.84	0.68	0.79	0.70	
	336350 Fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	0.87	0.76	0.82	0.67	0.77	0.69	
	336360 Fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores	0.72	0.75	0.82	0.65	0.76	0.67	
	336370 Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices	0.83	0.78	0.84	0.69	0.78	0.71	
	336390 Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	1.47	0.80	0.86	0.71	0.81	0.72	
	336410 Fabricación de equipo aeroespacial	0.67	0.76	0.83	0.69	0.76	0.71	
	336510 Fabricación de equipo ferroviario	-0.04	0.73	0.78	0.63	0.71	0.66	

	336610 Fabricación de embarcaciones	-0.2	0.70	0.79	0.66	0.70	□
	336991 Fabricación de motocicletas	1.4	0.82	0.87	0.75	0.82	0.75
	336992 Fabricación de bicicletas y triciclos	0.32	0.79	0.83	0.69	0.78	0.74
	336999 Fabricación de otro equipo de transporte	0.59	□	0.83	0.70	0.76	0.72
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	337110 Fabricación de cocinas integrales y muebles modulares de baño	-0.14	0.65	0.74	□	0.66	0.59
	337120 Fabricación de muebles, excepto cocinas integrales, muebles modulares de baño y muebles de oficina y estantería	-0.02	□	0.75	□	□	0.64
	337210 Fabricación de muebles de oficina y estantería	1.28	0.81	0.85	0.72	0.81	0.74
	337910 Fabricación de colchones	1.07	0.82	0.85	0.74	0.81	0.77
	337920 Fabricación de persianas y cortineros	1.32	0.82	0.88	0.76	0.82	0.75
	339111 Fabricación de equipo no electrónico para uso médico, dental y para laboratorio	1.51	0.82	0.89	0.75	0.83	0.75
	339112 Fabricación de material desechable de uso médico	0.55	0.75	0.81	0.67	0.76	0.70
	339113 Fabricación de artículos oftálmicos	1.55	0.82	0.89	0.75	0.84	0.78
	339911 Acuñación e impresión de monedas	1.06	0.85	0.89	0.81	0.86	0.81
	339912 Orfebrería y joyería de metales y piedras preciosos	-1.78	□	□	0.55	□	0.59
	339913 Joyería de metales y piedras no preciosos y de otros materiales	-1.5	□	□	□	□	0.57
	339914 Metalistería de metales no preciosos	0.36	0.76	0.80	□	0.75	0.72
339 Otras industrias manufacture ras	339920 Fabricación de artículos deportivos	0.75	0.76	□	0.70	□	0.70
	339930 Fabricación de juguetes	2.03	0.86	0.89	0.78	0.86	0.81
	339940 Fabricación de artículos y accesorios para escritura, pintura, dibujo y actividades de oficina	0.67	0.78	0.82	0.71	0.77	0.72
	339950 Fabricación de anuncios y señalamientos	0.43	0.73	0.80	0.64	0.73	0.67
	339991 Fabricación de instrumentos musicales	0.28	0.75	0.82	□	0.75	0.71
	339992 Fabricación de cierres, botones y agujas	0.16	0.76	0.80	0.68	0.75	0.72
	339993 Fabricación de escobas, cepillos y similares	1.47	0.83	0.86	0.75	0.82	0.76
	339994 Fabricación de velas y veladoras	-0.13	□	0.74	0.59	□	0.63
	339995 Fabricación de ataúdes	0.09	0.73	0.78	□	0.72	0.67
	339999 Otras industrias manufactureras	0.12	0.70	□	□	0.69	0.65

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 del INEGI.



Elecciones presidenciales y el gasto público en desarrollo social en México, 1995 – 2016

Presidential elections and public expenditure in social development in Mexico, 1995 – 2016

Marlen Rocío Reyes Hernández^{§*}
Pablo Mejía Reyes^{*}
Manuel Mancilla Bárcenas^{*}

Información del artículo

Recibido:
14 mayo 2018

Aceptado:
15 enero 2019

Clasificación JEL:
H30; H53

Palabras clave:
Ciclo Político
Presupuestal;
Clientelismo Político;
Gasto Público Social;
Modelos Económicos

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar los efectos de las elecciones presidenciales sobre el gasto ejercido del Ramo 20 Desarrollo Social en México, y dos de sus funciones, durante el periodo 1995- 2016. Con ese fin, se estiman modelos autorregresivos extendidos para tomar en cuenta el impacto de factores económicos. Entre los resultados, destaca un papel significativo el crecimiento del PIB y de los ingresos públicos como variables de control y, especialmente, que existe evidencia completa de ciclo político presupuestal en el gasto total, y evidencia parcial en la función de gasto en desarrollo regional; en cambio, no existe evidencia en el gasto en abasto y asistencia social. Estos hallazgos reflejan, por un lado, conductas oportunistas de los gobiernos para mantenerse en el poder y el uso de los recursos públicos como estrategias de clientelismo político, pero, por otro, evidencia lo difícil que es comprobar su existencia.

[§] email: mar.rey2010@hotmail.com

^{*} Universidad Autónoma del Estado de México



Article information

Received:
14 may 2018

Accepted:
15 January 2019

JEL Classification:
H30; H53

Keywords:

Political Budget Cycle;
Political Clientelism;
Social Public
Expenditure;
Econometric Models

Abstract

The aim of this paper is to analyze the effects of presidential elections on the government's social expenditure in Mexico over the 1995-2016 period. To do so, extended autoregressive models are estimated for the total social expenditures and two of its main components, to take into account economic factors. Among the most outstanding results is that the growth of GDP and total government revenues play a significant role as control variables. More importantly, there is (full) evidence of a political budget cycle on the total social public expenditure and (partial evidence) on the regional development function; on the contrary, there is no evidence on the function of provision and social assistance. These results, on the one hand, support the hypothesis of opportunistic behavior of the governments to stay in power by using public resources for political clientelism and, on the other, reflect the difficulties to capture these practices.

Introducción

La teoría del Ciclo Político Económico (CPE) establece, con variantes asociadas al supuesto sobre la naturaleza de las expectativas de los agentes,¹ que la situación de la economía antes de las elecciones influye en el ánimo de los votantes, por lo que los gobiernos tienden a realizar acciones que mejoren el crecimiento de variables como la producción y el empleo para inducir el voto de los electores, en favor del candidato del partido en el poder. En particular, una rama de la literatura sostiene que la política fiscal puede ser usada de manera oportunista por los gobernantes, para influir en las preferencias del electorado e incrementar así sus posibilidades de triunfo electoral y permanencia en el poder. Esta estrategia de política lleva a que los instrumentos fiscales presenten un comportamiento cíclico en torno a las elecciones, mostrando aumentos del gasto público y/o recortes de impuestos (por ende, incrementos del déficit fiscal) antes de los comicios, con el objetivo de impulsar la actividad económica o beneficiar directamente al electorado para influir en su decisión de voto, y ajustes restrictivos posteriores para aminorar los desbalances generados previamente, aun cuando eso lleve a una desaceleración de la actividad productiva e incluso a

¹ En el artículo seminal de Nordhaus (1975) se asumen expectativas adaptativas y la economía se caracteriza por una curva de Phillips, mientras que en el modelo de Rogoff y Sibert (1988) se asumen expectativas racionales. En el primer modelo, se supone que los electores tienen memoria corta, de manera que solo toman en cuenta la evolución reciente de la economía y pueden ser sistemáticamente sorprendidos. En el segundo, en cambio, la existencia de información asimétrica deja margen para la aparición de conductas oportunistas del gobierno y de CPE.

una recesión (Tufte, 1980). Este patrón cíclico de los instrumentos fiscales ha sido denominado Ciclo Político Presupuestal (CPP) por Shi y Svensson (2003).

Por otra parte, diversos estudios han argumentado que la visibilidad de los diferentes componentes del gasto determina la magnitud de sus efectos sobre la decisión de los votantes, por lo que se han considerado el gasto corriente y el gasto de capital por separado (e. g. Schucknecht, 2000 y Block, 2002).

El análisis del CPP ha llamado la atención de muchos investigadores en diferentes latitudes. Por ejemplo, Alesina y Roubini (1992) estudian el crecimiento del Producto Nacional Bruto (PNB), el desempleo y la inflación de 18 miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para el periodo de 1960 a 1987, con el objeto de determinar si se ven sistemáticamente afectados por las elecciones y la alternancia de gobiernos de diferente orientación política (ciclos político-económicos oportunistas). Los autores encuentran un aumento de la inflación después de las elecciones y explican que podría ser a consecuencia de políticas presupuestarias oportunistas preelectorales, y concluyen que es más fácil manipular los instrumentos de política económica que controlar sus resultados. Por su parte, Schucknecht (1996) estudia las políticas fiscales de treinta y cinco países en desarrollo en torno a sus elecciones. El autor estima regresiones sobre el balance fiscal considerando el periodo de 1970 a 1992, y encuentra que los gobiernos intentan mejorar sus perspectivas de reelección con la ayuda de políticas fiscales expansivas. El aumento del déficit fiscal antes de las elecciones va seguido de una consolidación fiscal posterior.

En el caso de México, autores como Gámez e Ibarra (2009), Gámez y Amarillas (2011) y Reyes y Mejía (2016) analizan diferentes componentes del gasto público, reportando cierta evidencia en favor de la hipótesis del CPP. En la mayor parte de estos estudios, se ha supuesto que uno de los mecanismos centrales que explican la aparición del CPP es la memoria corta de los electores. No obstante, para un país como México, habría que considerar una serie de factores adicionales que podrían explicar la aparición del CPP por factores alternativos. En primer lugar, su sistema democrático se caracteriza, entre otros rasgos, por una reducida participación de la sociedad civil, una escasa cultura política y una limitada competencia partidista (Espinoza, 2004). En segundo término, en el diseño de programas públicos y en el ejercicio del gasto se presenta un amplio margen de discrecionalidad de las autoridades, por no contar con contrapesos suficientemente efectivos (Hernández, 2006). Por último, la proporción de la población en condiciones de pobreza supera el 40%, lo que posibilita su control y movilización mediante diferentes programas sociales y estrategias políticas. En estas condiciones, ha surgido lo que se ha dado en llamar clientelismo político,

estrategia principal del partido en el poder para garantizar una proporción mínima de “voto duro”. Específicamente, el clientelismo político se presenta cuando los candidatos resuelven (o prometen resolver) los problemas de los votantes, otorgándoles beneficios materiales y no materiales a cambio de su apoyo político, participando en mítines y elecciones como una estrategia de movilización política (Stokes, 2007, y Hicken, 2011).

En esa lógica, los programas sociales aplicados en México desde hace más de dos décadas han sido severamente criticados al menos desde dos puntos de vista.² Por un lado, los resultados en la reducción de la proporción de población en condiciones de pobreza han sido realmente deficientes: entre 2008 y 2016 el número de personas en condiciones de pobreza pasó de 49.5 a 53.4 millones (Coneval, 2018).³ Por otra parte, y especialmente relevante para este documento, se ha acusado a las autoridades de usarlos discrecionalmente con fines electorales, como instrumento principal de clientelismo político, para beneficiar al partido en el poder (Tapia y Gatica, 2014, y Dion, 2000).

Bajo estas consideraciones, a diferencia de otros estudios sobre el tema, el objetivo de este documento es determinar si existe evidencia de CPP en el gasto ejercido del Ramo 20 Desarrollo Social, durante el periodo 1995-2016. El interés por este tipo de gasto se deriva de que puede ser un instrumento de fácil politización y usarse con fines electorales como instrumento principal de clientelismo político (Pérez, Somuano y Ortega, 2007). Para cumplir con ese objetivo, se estiman modelos autorregresivos para las tasas anuales de crecimiento del gasto público total del Ramo, así como de dos de sus funciones. Los modelos incorporan variables para representar los posibles efectos del ciclo económico, así como un conjunto de variables dicótomas que buscan captar la presencia de CPP. La muestra considerada incluye tres elecciones presidenciales de México y corresponde a un periodo cuando la democracia estaba consolidándose.

Para abordar el tema propuesto, el resto de este artículo se organiza de la siguiente manera. En la primera sección, se revisa la literatura existente para México. En la sección dos, se describe la metodología, así como los modelos a estimar. Los datos utilizados en este trabajo y los resultados obtenidos son presentados en la tercera sección. Finalmente, se establecen las conclusiones.

² El presidente Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) instrumentó, por primera vez, un programa destinado a los ciudadanos y regiones más pobres del país, el Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL). Este fue el primero de una serie de programas que sustituyeron a los anteriores, caracterizados por su universalidad o base amplia (Tapia y Gatica, 2014).

³ Véase Levy (2010), para análisis de los diferentes programas sociales.

1. La evidencia empírica de CPP en México

Aunque la literatura sobre el tema no es abundante, algunos estudios han investigado el surgimiento y características del CPP en México. Por ejemplo, Gámez y Botello (1987) analizan la relación entre las elecciones presidenciales en México y ciertas variables macroeconómicas entre 1953 y 1982, periodo en el cual se llevaron a cabo cinco elecciones. En su investigación, se estimaron modelos econométricos que consideran como variables dependientes al consumo, la inversión, las exportaciones, las importaciones, el gasto público y el ingreso agregado; además, se emplearon variables artificiales con el objetivo de captar el efecto de las elecciones. Los autores muestran que el calendario electoral tiene un efecto significativo sobre el gasto público, las exportaciones y el ingreso agregado.

Por otro lado, González (2002) analiza explícitamente como el CPP se relaciona con el nivel de democracia en un país. La autora propone un problema de señalización simple entre los votantes y el ejecutivo para un país que puede o no ser democrático. También, caracteriza la economía por un índice de transparencia, que representa la probabilidad con la cual los votantes valoran las cualidades del político. El modelo se estima para la política fiscal a nivel federal de México entre 1957 y 1997. La autora presenta evidencia del uso sistemático de la infraestructura pública por parte del gobierno como herramienta política y, además, demuestra que la magnitud del CPP ha aumentado con el proceso de democratización del país, debido a que una mayor democratización representa una amenaza mayor de perder el poder para el partido gobernante.

De manera similar, Reyes, Mejía y Riguzzi (2013) analizan el gasto público federal ejercido antes y después de las elecciones presidenciales de 1994 y 2006 en México, para identificar la existencia de un CPP. Además, consideran factores adicionales que condicionan la presencia del CPP al incorporar los efectos que la composición de la Cámara de Diputados tiene sobre el proyecto de egresos. Entre sus hallazgos resalta que en un gobierno con mayoría, la configuración de un CPP se facilita, aunque uno sin mayoría tampoco puede evitarlo plenamente.

Esencialmente, Díaz y Magaloni (2001) estudian la relación entre las elecciones y la economía mexicana entre 1970 y 1998, y reportan aumentos en el gasto público, el consumo privado y el producto antes de las elecciones, así como una contracción una vez celebradas las elecciones.

Por su parte, Flores (2007) analiza si las elecciones presidenciales en México tienen alguna relación con el comportamiento del PIB, el desempleo, la inflación y el gasto público, mediante modelos AR e incorporando el PIB

como variable de control. En este trabajo se utilizó información trimestral de 1983 a 2005. Es importante mencionar que las variables binarias incluidas en los modelos para captar el impacto de los comicios consideran solo el periodo previo a estos. Entre los resultados se señala evidencia de CPP en el comportamiento del gasto público; aunque el crecimiento del PIB, el desempleo y la inflación no presentaron efecto de las elecciones presidenciales.

Asimismo, Gámez y Amarillas (2011) al estudiar el comportamiento del gasto público en México en el nivel federal y estatal, encuentran efectos de las elecciones y del periodo de cambio de poder sobre el gasto público y ciertas partidas de este.

Por último, otra aportación al respecto es desarrollada por Reyes y Mejía (2016), quienes, utilizando modelos ARMA extendidos, encuentran que los factores económicos desempeñan un papel limitado en la dinámica del gasto y, aún más, que existe evidencia de CPP en el gasto público total, así como en el gasto corriente y de capital, entre otros.

2. Metodología econométrica

Con base en una práctica común en esta literatura, se estiman modelos autorregresivos extendidos para modelar la dinámica del gasto público social que incorporan variables dicótomas para captar el efecto de las elecciones y una variable de control para representar los efectos del ciclo económico (Producto Interno Bruto (PIB) e Ingresos Federales), ya que la conducción del gasto puede responder a su uso como instrumento de estabilización, y no solo como factor para influir en el voto.⁴

En ese sentido, el modelo general que se estima es una variante del usado por Reyes y Mejía (2016) y otros autores, y se puede expresar en los siguientes términos:

$$g_{kt} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i g_{kt-i} + \sum_{i=0}^p \phi_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^p \theta_i I_{t-i} + \beta_\alpha elec_{\tau-1} + \beta_e elec_\tau + \beta_d elec_{\tau+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde las variables están expresadas en tasas de crecimiento anual; g_{kt} denota la tasa de crecimiento del k -ésimo componente del gasto público en desarrollo social, y_t representa la tasa de crecimiento del Producto Interno

⁴ Dado que México experimentó recesiones en 2001 y una marcada desaceleración en 2013, los correspondientes ajustes fiscales se podrían confundir con correcciones postelectorales.

Bruto (PIB), de manera que si $\sum_{i=0}^p \phi_i > 0$, entonces, la política fiscal ha sido pro-cíclica; por su parte, I_t representa a los Ingresos Federales, cuya disponibilidad condiciona el comportamiento del gasto público, por lo que se esperaría que $\sum_{i=0}^p \theta_i > 0$. Similarmente, la suma de los parámetros α_i cumpliría con las condiciones de estacionalidad del componente autorregresivo.

La fecha de la elección se denota por τ , de manera que $elec_{\tau-1}$, $elec_{\tau}$, y $elec_{\tau+1}$ corresponden a variables dicótomas que toman el valor de 1 un año antes, durante y un año después de las elecciones, respectivamente, y 0 en cualquier otro periodo. Para validar la presencia de CPP se requiere que los coeficientes β_{α} , $\beta_e > 0$ y $\beta_d < 0$; es decir, que la media de la tasa de crecimiento del gasto sea mayor en el año previo y en el de la elección, y menor (en sentido estricto, negativa) en el año poselectoral. Por último, se asume que ε_t sigue un proceso ruido blanco gaussiano, es decir, $\varepsilon_t \sim iid N(0, \sigma^2)$.

Esta especificación se emplea para identificar la presencia de CPP, en el gasto público del Ramo 20 Desarrollo Social y en sus funciones. La estrategia de estimación sigue el enfoque de lo “general a lo específico”: se inicia estimando el modelo general en una primera etapa y eliminando, en una segunda fase, la variable con el coeficiente menos significativo estadísticamente; se procede de esta forma hasta que el modelo resultante contenga solamente coeficientes con, al menos, 10% de significancia estadística (véase Charemza y Deadman, 1997).

3. Información estadística y resultados

El estudio empírico se basa en el análisis del gasto ejercido del Ramo 20 (Desarrollo Social) y dos de sus funciones. El interés en este tipo de gasto se deriva, por un lado, de que el alto grado de control que sobre él ejercen las autoridades permite alimentar el clientelismo político y, por otro, de la percepción que tiene el electorado de que los beneficios directos de esas diferentes funciones pueden variar significativamente de una a otra.⁵ En

⁵ La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) es responsable de coordinar la política social del país y promover el desarrollo, la inclusión y la cohesión social. Los recursos de este Ramo forman parte del gasto social y su presupuesto aprobado para 2014 representó el 3.2% del gasto programable y 4.4% de los recursos asignados, para la función de desarrollo social. Al respecto, es importante señalar que en cada una de las secretarías que componen al gobierno federal, se incluyen programas de índole social, pero es la SEDESOL quien contempla dentro de sus funciones los mayores y principales programas de desarrollo social (Alvarado y Campos, 2008). La mayor parte de sus recursos (94.8%) se ejerce a través de programas de subsidios y transferencias para la atención de grupos vulnerables (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2014).

particular, se analizan las funciones de Abasto y Asistencia Social y Desarrollo Regional, clasificadas de acuerdo con el Análisis Funcional Programático Económico para el periodo 1995-2016.⁶ La primera comprende la subfunción Otros Grupos Vulnerables, y la segunda se integra por la subfunciones de Urbanización, Vivienda y Desarrollo Regional; dichas subfunciones comparten los programas: Programa Nacional de Desarrollo Social y el Programa para el Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal. Por su parte, la subfunción de Otros grupos vulnerables opera Adultos en Plenitud; mientras tanto, Vivienda opera el Programa Sectorial de Vivienda y Urbanización, el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.⁷ Es importante mencionar que durante el periodo de estudio han desaparecido o se han fusionado algunas subfunciones y programas y se han creado otros, lo que ha significado una elevada irregularidad operativa y una alta variabilidad del gasto ejercido. No obstante, en términos generales, se conservan los mismos objetivos y metas de los programas sectoriales de desarrollo social.

Si bien, el periodo de estudio está condicionado por la disponibilidad de información, considera eventos importantes que demuestran la consolidación paulatina de la democracia en México, tales como las elecciones federales de 1997, cuando el Partido Revolucionario Institucional perdió la mayoría en la Cámara de Diputados.⁸

En la gráfica 1, donde los años de elección se indican con líneas verticales, se muestran las tasas de crecimiento (aplicadas para inducir estacionalidad en media) del gasto total en desarrollo social, así como del gasto en desarrollo regional y en abasto y asistencia social. En términos generales, se observa que las series no exhiben tendencias evidentes⁹ y que las tasas de crecimiento son mayores en los años previos y en los de elección, sobre todo en el gasto

⁶ Esta clasificación se implantó en 1998 y es la forma más práctica de ver el presupuesto, porque además de identificar al ejecutor directo en el ejercicio del gasto, se reflejan los programas derivados de dicho instrumento (SHCP, 2017). Los elementos programáticos se definen de acuerdo con los objetivos y metas planteados en cada Plan Nacional de Desarrollo (PND), por lo que las funciones han cambiado desde 1998.

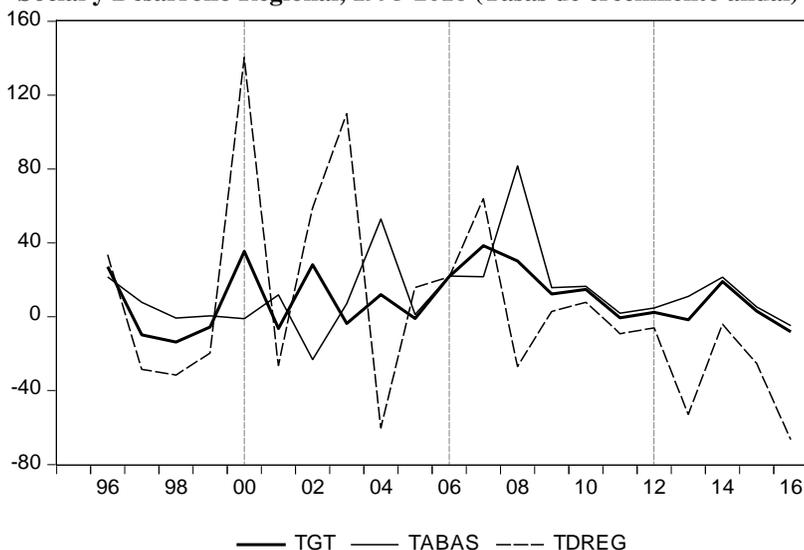
⁷ La fuente de información del gasto ejercido del Ramo 20 y sus funciones para el periodo 1998-2016 es la Cuenta Pública de la SHCP (2017), y los datos para 1995-1997 se obtuvieron del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (2003).

⁸ Aunque en la literatura no hay consenso sobre cuándo empezó el proceso de democratización en México, se identifican algunas fechas importantes. Además de la descrita, la reforma de 1996 es representativa en este proceso porque con reglas más equitativas y con la pérdida de la mayoría legislativa por el PRI en la Cámara de Diputados en 1997, se abrió la posibilidad de la alternancia en las elecciones presidenciales del año 2000 (Aziz, 2003)

⁹ Esta impresión visual se confirma con la aplicación de las pruebas de raíz unitaria de Dickey y Fuller (1981), en su versión aumentada (DFA), y de Phillips y Perrón (1988) (PP); los estadísticos de prueba correspondientes se presentan en el anexo 1.

total y en el de desarrollo regional, así como que las tasas son menores en los años que siguen a los comicios, con excepción de 2007. Por ejemplo, el gasto en desarrollo regional presenta tasas notablemente elevadas en los años de las elecciones de 2000 y 2006, así como en las de 2012, aunque en menor medida. En el mismo sentido, las tasas de crecimiento del gasto en abasto y asistencia social son mayores en el año de elección y en los años previos en torno a las elecciones de 2006 y 2012, aunque no presenta el decrecimiento posterior ni las tasas más elevadas, antes y durante el año electoral de 2000.

Gráfica 1
Gasto público en el Ramo 20 Desarrollo Social, Abasto y Asistencia Social y Desarrollo Regional, 1995-2016 (Tasas de crecimiento anual)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2017).

Las estadísticas básicas de las series (cuadro 1) reflejan una alta variabilidad que se aprecia en su elevada varianza.¹⁰ Se aprecia que la variable de gasto en abasto y asistencia social se caracterizó por un alto crecimiento, pero también por una elevada volatilidad, así como por la presencia de un conjunto de valores anómalos reflejados en una curtosis alta (de hecho, la mayor de los componentes del gasto total), lo que provoca que las tasas de crecimiento se agrupen de forma muy pronunciada alrededor de la media, y

¹⁰ En general, a diferencia de las variables en el nivel nacional, que usualmente muestran un comportamiento más regular, las series desagregadas presentan una mayor variabilidad (varianza y rango, principalmente) debido a que eventos específicos tienen un mayor efecto en su dinámica.

en un sesgo positivo. Para el resto de las variables, las estadísticas descriptivas muestran menor crecimiento y volatilidad, aunque con similares distribuciones de frecuencias (el valor de la curtosis es mayor a 3, excepto para el gasto social total, y siguen siendo sesgadas). El gasto en desarrollo regional, por su lado, presenta la distribución con mayor volatilidad, como sugiere el coeficiente de variación, y con la curtosis mayor. La configuración de estas propiedades lleva a que la mediana sea incluso negativa.

Cuadro 1

Estadísticas básicas de la tasa de crecimiento del PIB, ingreso federal y gasto público del ramo 20 desarrollo social y dos funciones

Estadísticas	Gasto Social	Abasto y Asistencia Social	Desarrollo Regional	Ingreso del Gobierno Federal	PIB
Variable	Total	Social			
Media	9.26	13.10	4.65	4.56	3.15
Mediana	3.13	7.77	-5.99	4.73	3.60
Desviación Estándar	16.09	21.50	52.91	5.26	3.21
Coefficiente de Variación	1.73	1.64	11.37	1.15	1.01
Sesgo	0.37	1.66	1.05	-0.72	-1.15
Curtosis	1.82	6.53	3.64	3.60	4.80
Normalidad	1.69	20.62	4.25	2.14	7.48
(Valores p)	(0.42)	(0.00)	(0.11)	(0.34)	(0.02)

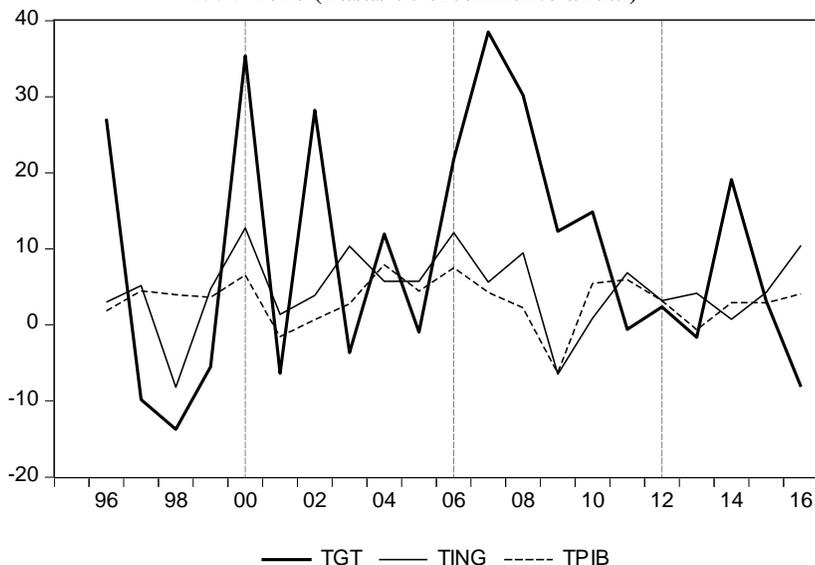
*La prueba de normalidad es la de Jarque y Bera (1980) que se asume bajo la hipótesis nula. Las cifras entre paréntesis representan los valores p .

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2017).

En resumen, las variables abasto y asistencia social y el PIB presentan no normalidad, pues los valores p de la prueba de Jarque y Bera (1980) son menores a 0.05, lo que lleva a rechazar la hipótesis nula correspondiente. No obstante, se procedió a estimar los modelos econométricos en el entendido de que esta propiedad puede resultar de valores atípicos asociados con las elecciones presidenciales o con algunos otros.

En la gráfica 2, donde los años de elección se indican con líneas verticales, se presentan las tasas de crecimiento del gasto de desarrollo social total, del PIB y de los ingresos públicos totales. Se observa que estas variables muestran una relación positiva a excepción del periodo en torno a la crisis económica de mundial 2008, cuando se aplicaron políticas contra cíclicas. Además, y de manera central para el tema analizado, se pueden observar tasas de crecimiento mayores en los años previos y los de elección y tasas menores en los posteriores a los comicios.

Gráfica 2
PIB, Ingresos Federales y gasto total del Ramo 20 Desarrollo Social,
1995-2016 (Tasas de crecimiento anual)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Cuenta Pública de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Gobierno Federal (2017).

En particular, se observa en torno a las elecciones del año 2000 no solo que existe una alta correlación entre las tasas de crecimiento de las tres variables, sino que además son más altas que en los periodos adyacentes. Un patrón similar se presenta en torno a las elecciones de 2012 en el gasto social total, aunque con menor nitidez. Los ingresos públicos y el PIB tuvieron un comportamiento diferente.

Para el caso de las elecciones de 2006, se observa que el gasto social sigue siendo pro-cíclico con respecto al PIB y al ingreso público, especialmente en el año previo y en el año electoral, pero no en el año posterior cuando se mantiene el crecimiento del primero. En el periodo de 2007 a 2011, el gasto muestra un comportamiento contra-cíclico respecto del PIB y los ingresos, pues durante esos años tuvo lugar la Gran Recesión (2008-2009), y el gobierno aplicó políticas fiscales contra-cíclicas para tratar de contrarrestar los efectos de la crisis, financiadas en buena medida con deuda pública (Villagómez y Navarro, 2010, y Mejía, Díaz y Vergara, 2017).

Las estimaciones econométricas para evaluar la existencia del CPP se muestran en el cuadro 2. Como se menciona en la sección anterior, se parte

del modelo general definido en la expresión (1) y se llega a una especificación final mediante la metodología de “lo general a lo particular”, a la que se le aplican las pruebas convencionales de autocorrelación, heteroscedasticidad, normalidad y especificación funcional; los valores p correspondientes se presentan en el anexo 1. Cuando el modelo presenta errores de especificación, se realizan las correcciones usualmente recomendadas. Aunque, en general, los modelos muestran una especificación aceptable, las propiedades de los datos descritas previamente complican su modelaje, por lo que persisten algunos problemas que en esencia no invalidarían nuestras conclusiones, como se discute más abajo.

En primera instancia, se identifica una relación neta (suma de todos los coeficientes correspondientes) persistente y positiva entre el PIB y el gasto social total y sus componentes, lo que es esencialmente consistente con lo encontrado por Reyes y Mejía (2012, 2016) y otros autores, quienes argumentan que el gasto ha tenido un comportamiento pro-cíclico. Además, las estimaciones sugieren que existe una relación positiva, en términos netos, entre los ingresos públicos y el gasto social total y el de abasto y asistencia social, lo que constituye evidencia de que efectivamente la disponibilidad de recursos públicos ha condicionado el ejercicio de estos rubros del gasto. Por el contrario, los coeficientes estimados para el gasto en desarrollo regional implican que su comportamiento ha seguido una dinámica contraria a la de los ingresos públicos.

En relación con el CPP, en el cuadro 2, se observa que los coeficientes de las variables electorales son estadísticamente significativos en la mayoría de los casos, aunque no siempre presentan el signo esperado. En particular, el gasto social total muestra evidencia completa de CPP, pues los coeficientes de las variables electorales son estadísticamente significativas y consistentes con la teoría; es decir, las estimaciones sugieren que sus tasas de crecimiento son mayores en los años previo y el de elecciones (β_α y β_e), con el objeto de inducir el voto de los electores, y menores en el año siguiente (β_d) como resultado de los ajustes fiscales necesarios, para restablecer los equilibrios de las cuentas públicas.

Cuadro 2
Resultados de la estimación de los modelos de CPP en México, 1995-2016

	Gasto social total*	Gasto en desarrollo regional**	Gasto en abasto y asistencia social***
α_0	-64.48 (0.01)	-30.63 (0.05)	-78.98 (0.00)
α_1	-4.29 (0.01)	-0.69 (0.01)	-0.29 (0.07)
α_2		1.53 (0.00)	
α_3	0.69 (0.06)	1.33 (0.00)	
α_4		0.38 (0.01)	0.44 (0.01)
α_5			0.93 (0.00)
ϕ_0	-15.77 (0.02)		5.87 (0.00)
ϕ_1	4.32 (0.05)	12.75 (0.01)	
ϕ_3	14.74 (0.00)	19.64 (0.00)	
ϕ_4	9.32 (0.01)	10.85 (0.00)	4.67 (0.00)
θ_0	9.80 (0.01)	6.39 (0.01)	
θ_1		-10.95 (0.01)	3.90 (0.00)
θ_2	2.98 (0.01)	-12.22 (0.00)	3.98 (0.00)
θ_3	-4.88 (0.01)	-10.83 (0.01)	2.16 (0.01)
θ_4	6.32 (0.02)		
β_α	65.29 (0.04)	-135.41 (0.01)	1.57 (0.83)
β_e	26.64 (0.03)	32.99 (0.04)	-15.71 (0.06)
β_d	-29.04 (0.05)	71.94 (0.03)	4.53 (0.56)
R^2	0.99	0.99	0.98

Las cifras entre paréntesis son valores p . La estacionalidad de los residuos se verificó con la prueba DFA, cuyos valores p son 0.01 (0 rezagos), 0.02 (1 rezago) y 0.00 (1 rezago), respectivamente. * El modelo incluye una variable dicótoma que toma el valor de 1 desde 2006 y 0 en los demás casos. ** Los errores estándar se estimaron con la matriz de corrección de Newey-West. ***El modelo incluye una variable dicótoma que toma el valor de 1 en 2002 y 0 en los demás casos.

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el gasto en desarrollo regional solo presenta evidencia parcial de CPP, en el sentido de que el único coeficiente estadísticamente significativo y

del signo sugerido por la teoría del CPP, es el del año de elección (β_e); los de los años anterior y posterior a los comicios son significativos, pero del signo contrario.¹¹ Aunque puede ser complicado conocer con certeza las razones de estos resultados, se puede conjeturar sobre el papel de algunos factores. Por ejemplo, aunque los programas específicos de este rubro del gasto pueden ser muy visibles para el electorado, la introducción y cancelación de algunos y la falta de continuidad en la aplicación de otros (Pérez *et al.*, 2007, y Coneval, 2011) pudo haber distorsionado la evidencia sobre el uso electoral de este tipo de gasto. Es muy probable, además, que exista un problema de “agregación temporal” (Streb *et al.*, 2012) asociado al hecho de que el uso de datos anuales impide distinguir claramente la dinámica del gasto durante los años anterior y posterior a la efectiva realización de las elecciones (como sugiere la teoría), cuando estas se realizan en el transcurso del año (a principios de julio, en México). Más aun, en este caso se debe considerar también la distorsión que puede significar el periodo de transición entre la celebración de la elección, el anuncio de los resultados y la toma del poder (el 1 de diciembre), el cual alcanza casi 5 meses (Gámez, 2012).

Por su parte, la evidencia sobre el gasto en abasto y asistencia social no apoya la hipótesis del CPP: los coeficientes de las variables electorales de los años previo y posterior (β_α y β_d) no son estadísticamente significativos, y aunque el del año electoral (β_e) es significativa al 10%, tiene el signo contrario al esperado.¹² Además de la posibilidad de que en este caso también se presente un problema de agregación temporal, y de que el manejo de los programas puede ser irregular, al parecer, los recursos ejercidos en este rubro se han destinado a grupos relativamente pequeños, como personas con discapacidad o adultos mayores (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2014), por lo que pueden ser menos visibles para el electorado o no lo benefician directamente de manera significativa.

En resumen, los resultados de las estimaciones indican la presencia plena de CPP en el gasto social total, evidencia parcial (solo en el año electoral) en la función de desarrollo regional y realmente ninguna en la función de abasto y asistencia social. En principio, estos resultados son sorprendentes en cierto grado, pues se esperaba que al beneficiar directamente a los electores, estos fueran instrumentos centrales de clientelismo político, con un patrón claramente consistente con el CPP. No obstante, los resultados asociados al gasto social total se suman a los presentados por autores como Díaz y

¹¹ Resulta extraño que aun cuando el modelo incluya términos autoregresivos, la prueba de Breusch-Godfrey indique la presencia de autocorrelación de segundo orden. La matriz de Newey-West se usa para corregir los errores estándar.

¹² El modelo presenta evidencia de autocorrelación al 10%, y no pasa la prueba de Ramsey de forma funcional. No obstante, los resultados con respecto a las variables electorales no cambiaron en especificaciones alternativas.

Magaloni (2001), Gámez e Ibarra (2009) y Reyes y Mejía (2016), quienes encuentran cierta evidencia de CPP en el gasto total y en varios de sus componentes.

Conclusiones

En la literatura existente sobre CPP en México, la mayoría de los investigadores se han enfocado en el análisis del gasto público total y el de sus componentes principales. En este documento, se ha analizado el gasto ejercido del Ramo 20 Desarrollo Social, el cual puede ser usado directamente como instrumento de clientelismo político para inducir el voto del electorado, al afectarlo de manera directa. El análisis considera el periodo 1995-2016, que incluye tres elecciones presidenciales y se asocia a la democratización creciente del sistema mexicano. Para ello, se estimaron modelos AR que incorporan variables de control para captar los efectos del ciclo económico y variables dicótomas para identificar la presencia de CPP.

Las estimaciones econométricas permiten inferir que el gasto público total en desarrollo social, satisface plenamente los postulados del modelo de CPP, lo que se suma a la evidencia reportada sobre rubros más amplios del gasto público en otros documentos de la literatura. Es decir, en su conjunto, los gastos de los programas del Ramo 20 se han incrementado antes de los comicios presidenciales con el objeto de inducir el voto de los electores, aunque después se han recortado para reestablecer los equilibrios fiscales del ramo.

Con respecto a sus principales funciones, por otro lado, solo se encuentra evidencia parcial en el caso del gasto en desarrollo regional y prácticamente ninguna en el de abasto y asistencia social. Estos resultados evidencian una vez más lo difícil que es demostrar lo que comúnmente se percibe en los periodos de elecciones en el país: la multiplicación de una amplia variedad de apoyos directos a los ciudadanos, con el fin de ganar su confianza e inducir su voto en favor del candidato del partido en el poder. Las dificultades para verificar el patrón del CPP con información desagregada van desde la alta irregularidad y volatilidad de los datos, pasando en este caso por el problema de la “agregación temporal”, hasta la discontinuidad de los programas específicos.

En cualquier caso, a pesar de que la manipulación electoral del gasto se ve como una estrategia común y hasta aceptada en México, es importante subrayar que el uso de recursos públicos —para beneficiar a los gobernantes y al partido en el poder— constituye un desvío de recursos de sus legítimos fines y un desperdicio desde un punto de vista social. Por ello, es imperante seguir investigado las características, los mecanismos y las consecuencias del

CPP, en México, mediante diferentes enfoques y metodologías. Al final, es imperativo demostrar su existencia con el fin de establecer mecanismos que sancionen y eviten su uso como instrumento de clientelismo político en México.

Referencias

- [1] Alesina, A. y Roubini, N. (1992). "Political Cycles in OECD Economies". *The Review of Economic Studies*, 59 (4), 663-668.
- [2] Alvarado, B. y Campos, V. (2008). *Las dimensiones del gasto social*. México: Ethos fundación.
- [3] Azis, A. (2003). "Alternancia, transición y democracia". En Azis, A. (coord). *México al inicio del siglo XXI democracia, ciudadanía y desarrollo*. México. Porrúa.
- [4] Block, S. (2002). Elections, Electoral Competitiveness, and Political Budget Cycles in Developing Countries; CID Working Paper (78).
- [5] Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2003). "Evolución y Estadísticas del Gasto Público Federal en México, 1980-2002 resultados de la cuenta pública. Cámara de Diputados.
- [6] Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (2014). Ramo 20 Desarrollo Social Presupuesto de Egresos de la Federación 2014. LXII Legislatura Cámara de Diputados. Nota informativa núm. 005/2014.
- [7] Charemza, Wojciech, y Deadman, Derek, F. (1997). *New Directions in Econometric Practice: General to Specific Modelling, Cointegration and Vector Autoregression*. UK: Edwar Elgar.
- [8] CONEVAL (2018). Medición de la pobreza. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx>
- [9] CONEVAL (2011). Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social en México. México, D.F.: CONEVAL.
- [10] Diaz, A., y Magaloni, B. (2001). "Party Dominance and the Logic of Electoral Design in Mexico's Transition to Democracy". *Journal of Theoretical Politics*, 13 (3), 271-293.
- [11] Dion, M. (2000). "La economía política del gasto social: el Programa de Solidaridad de México, 1988-1994". *Estudios Sociológicos*, 17 (53), 329-362.
- [12] Dickey, D. A., y Fuller, W. A. (1981). "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time series with a unit root". *Econometrica*, 49 (4), 1057-1072.
- [13] Espinoza, V. V. (2004). "Alternancia, gobiernos divididos y buen gobierno en México". *Acta republicana Política y Sociedad*, 3 (3), 53-57.
- [14] Flores, C. D. (2007). "Elecciones y ciclos económicos en México". *El Trimestre Económico*, 74 (294), 467-474.
- [15] Gámez, C. (2012). *Política y economía. El ciclo sexenal en México*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León y Plaza y Valdés.
- [16] Gámez, C., e Ibarra, A. (2009). "El ciclo político oportunista y el gasto de los estados mexicanos". *Gestión y Política Pública*, 18 (1), 39-65.
- [17] Gámez, C., y Amarillas, V. (2011). "Política Económica o Economía Política: El ciclo político presupuestal en México". *COFACTOR*, 11 (3), 1-25.

- [18] Gámez, C., y Botello, J. (1987). La influencia del ciclo presidencial en la economía mexicana: Un ejercicio econométrico con variables dummy, en el dilema de la economía mexicana. Ensayos de interpretación. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Ediciones de Cultura Popular.
- [19] González, M.A. (2002). "Do changes in democracy affect the political budget cycle? Evidence from Mexico". *Review of Development Economics*, 6 (2), 204-224.
- [20] Hernández, F. (2006) *El Presupuesto Público en Infraestructura y su regulación*. México: Centro de Investigación para el Desarrollo, 1ª. Edición.
- [21] Hicken, A. (2011). "Clientelism". *Annual Review of Political Science*, (14), 289-310.
- [22] Jarque, M. C., y Bera, K. A. (1980). "Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals". *Economics Letters*, 6 (3), 255-259.
- [23] Levy, S. (2010). *Buenas intenciones, malos resultados*. México: Océano.
- [24] Mejía, P., Díaz M.A., y Vergara R. (2017). "Recesiones de México en los albores del siglo XXI". *Revista Problemas del Desarrollo*, 189 (48), 57-84.
- [25] Nordhaus, W. D. (1975). "The Political Business Cycle". *The Review of Economic Studies*, 42 (2), 169-190.
- [26] Phillips, P. C., y Perron, P. (1988). "Testing for a unit root in time series regression". *Biometrika*, 75 (2), 335-346.
- [27] Pérez, Y. G., Somuano, V. F., y Ortega, R. (2007). *Democracia, elecciones y política social en México*. México: Universidad Iberoamericana.
- [28] Reyes, M.R., y Mejía, P. (2012). "Co-movimiento de los componentes del gasto público y el ciclo económico en México, 1980-2007". *Explanans*, 1 (2), 53-88.
- [29] Reyes, M. R., Mejía, P., y Riguzzi, P. (2013). "Ciclo Político Presupuestal y gobiernos con y sin mayoría en México, 1994 y 2006". *Economía, Sociedad y Territorio*, 13 (41), 79-119.
- [30] Reyes, M. R., y Mejía, P. (2016). "Ciclo político presupuestal en México, 1980-2014. Un enfoque econométrico". *Gestión y Política Pública*, 25 (2), 415-445.
- [31] Rogoff, K., y Sibert, A. (1988). "Elections and macroeconomic policy cycles", *Review of Economic Studies*, (55), 1-16.
- [32] Schuknecht, L. (1996). "Political Business Cycles and Fiscal Policies in Developing Countries". *KYKLOS*, 49 (2), 155-170.
- [33] Schucknecht, L (2000). "Fiscal Policy Cycles and Public Expenditure in Developing Countries"; *Public Choice*, 102,115 130.
- [34] SHCP. (2017). *Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación*. Cuenta Pública. <http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/PEF/Tutorial/rsp01.pdf>
- [35] Shi, M., y Svensson, J. (2003). "Political budget cycles: a review of recent developments". *Nordic Journal of Political Economy*, 29 (1), 67-76.
- [36] Stokes, S. C. (2009). "Political Clientelism", en C. Boix y S.C. Stokes (eds.), *The Oxford Handbook of Comparative Politics*, Nueva York, Oxford University Press.
- [37] Streb, J.M.; D. Lema y P. Garofalo (2012). "Temporal aggregation in political budget cycles", *Economia, Journal of the Latin American and Caribbean Economic Association*, vol. 13, pp. 39-69.

- [38] Tapia, C. y Gatica L. (2014). “Competencia política y gasto social en México: ¿Quiénes son los clientes?” *Asian Journal of Latin American Studies*, 27 (2), 27-45.
- [39] Tufte, E. (1980), *Political Control of the Economy*. Princeton, United States: Princeton University Press.
- [40] Villagómez, A. y Navarro, L. (2010). “Política fiscal contracíclica en México durante la crisis reciente: un análisis preliminar”. CIDE. (475).

Anexo 1

Resultados de las pruebas Dickey y Fuller Aumentada (DFA) y Phillips y Perrón (PP) para las tasas de crecimiento anual del gasto en el Ramo 20 Desarrollo Social y sus componentes, 1995-2016

(Estadísticos de prueba)

H_0 : La variable presenta raíz unitaria

Variables	DF GLS	PP
Gasto público Total en Desarrollo social (TGT)	-4.18*	-4.27*
Gasto en Abasto y Seguridad Social (TABAS)	-3.91*	-3.80*
Gasto en Desarrollo Regional (TDREG)	-4.79*	-4.65*
Ingresos del Gobierno Federal (TING)	-4.49*	-4.37*
Producto Interno Bruto (PIB)	-4.22*	-4.27*

Las pruebas incluyen intercepto. *, ** y *** significativos con un nivel de confianza del 99%, 95% y 90%, respectivamente.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2

Pruebas de especificación para los modelos de ciclo político presupuestal
(Valores p)

	<i>Gasto total</i>	<i>Desarrollo regional*</i>	<i>Abasto y Asistencia Social</i>
Autocorrelación			
(1)	0.49	0.00	0.73
(2)	-	-	0.05
Heteroscedasticidad			
Breusch Pagan	0.48	0.26	0.74
ARCH (1)	0.69	0.74	0.82
ARCH (2)	0.88	0.38	0.46
Normalidad	0.95	0.79	0.88
Sesgo	-0.06	-0.02	0.24
Curtosis	2.65	2.19	2.64
Ramsey Reset	0.93	0.12	0.01

La prueba de autocorrelación es la de Breusch-Godfrey y la de normalidad la de Jarque-Bera.* El modelo contiene la corrección de Newey-West.

Fuente: Elaboración propia.



Adaptación al cambio climático y sus efectos en la economía de los hogares rurales mexicanos productores de alimentos

Climate change adaptation and its effects on the economy of the rural Mexican household food producers

Alan Martín Hernández-Solano^{§*}
Véronique Sophie Avila-Foucat^{*}

Información del artículo

Recibido:
2 agosto 2017

Aceptado:
21 septiembre 2018

Clasificación JEL:
O13; O15; Q54; Q12

Palabras clave:
Agricultura;
Distribución del
Ingreso; Calentamiento
Global; Microanálisis
de empresas agrícolas,
hogares agrícolas y
mercados de insumos
agrícolas

Resumen

En este artículo, se analizan los posibles impactos del Cambio Climático (CC) y de sus medidas de adaptación en el superávit/déficit comercial del maíz, en la producción y los ingresos reales de los hogares establecidos en la zona rural de México, a partir de un Modelo de Equilibrio General Aplicado y Microeconómico, y de estimaciones directas de los efectos del CC en los rendimientos del maíz obtenidas de la literatura relacionada. Los resultados encontrados muestran que el cambio climático reducirá el ingreso real rural en 6.23% y que afectará, en mayor medida, a la producción de maíz, al grado que la zona pasará de ser superavitaria a deficitaria. Además, se obtuvo que, si bien las medidas de adaptación analizadas ayudarán a reducir los efectos negativos del fenómeno, estas no los eliminarán totalmente.

§ Programa de Becas Posdoctorales, UNAM. email: alan20mhs@gmail.com

*Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Mario de la Cueva, Ciudad de la Investigación en Humanidades, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, D.F.

ISSN Electrónico: 2448-8402 | ISSN Impreso: 1870-221X | ©2019 Los autores

Citar así: Hernández-Solano, A. y V.S. Avila-Foucat (2019). Adaptación al cambio climático y sus efectos en la economía de los hogares rurales mexicanos productores de alimentos. *Ensayos Revista de Economía*, 38(1), 61-86. <http://dx.doi.org/10.29105/ensayos38.1-3>

Esta investigación es parte del proyecto UNAM-DGAPA- PAPIIT IN301516.

Article information	Abstract
Received: 2 august 2017 Accepted: 21 september 2018	This article analyzes the possible impacts of the climate change (CC) and its adaptation measures on the maize trade surplus/deficit, on the production, and on the real income of households established in rural Mexico. The analysis is based on an Applied and Microeconomic General Equilibrium Model and on the estimates of the direct effects of CC on maize yields obtained from the related literature. The results show that climate change will reduce the real rural income by 6.23% and will affect corn production to the extent that the area will change from being a surplus to a deficit. In addition, it is found that while the adaptation measures analyzed in the paper will help to reduce the negative effects of the phenomenon, they will not completely eliminate them.
JEL Classification: O13; O15; Q54; Q12 Keywords: Agriculture; Income distribution; Global Warming; Micro Analysis of Farm Firms, Farm Households, and Farm Input Markets	

Introducción

En economía, se han usado distintas metodologías para predecir los impactos del cambio climático (CC) sobre la producción y los ingresos de los hogares. Una de ellas es la que a partir de un Modelo Ricardiano (MR), con el que se estima econométricamente el ingreso neto correspondiente al cultivo más rentable que puede producirse en cada granja a partir de ciertos niveles de temperatura y precipitación, posibilita proyectar los ingresos netos rurales futuros ante el CC (Mendelsohn, Nordhaus y Shaw, 1994). Una extensión y mejora del MR es el llamado Modelo Estructural Ricardiano (MER). Su aplicación permite conocer explícitamente cómo se adaptan los agricultores ante el CC, y el cambio en el ingreso neto que ello trae consigo (Seo and Mendelsohn, 2008). Las limitaciones más importantes del MR y MER son, que los precios se asumen constantes en el tiempo y que no toman en cuenta los costos que los agricultores deben realizar para adaptarse (Seo y Mendelsohn, 2008).

Los Modelos de Equilibrio General Aplicados (MEGA) consideran cambios en precios, así como los efectos directos e indirectos del CC. Además, con este enfoque, se toman en cuenta adaptaciones específicas y los costos que estas generan (Döll, 2009; Hertel, Burke y Lobell, 2010; Mideksa, 2010; Ahmed, Diffenbaugh y Hertel, 2009). Un tercer conjunto de modelos para estimar los efectos del CC son los hidro-económicos, como el desarrollado por Medellín-Azuara, Howitt y Lund (2011), en el que combinan un modelo de producción agrícola (el SWAP) y uno hidro-económico usado para

administrar el sistema de agua de California. Por último, hay modelos biofísicos con los que se simulan los efectos del CC en la productividad de algunos cultivos y que, combinados con modelos de equilibrio parcial o de equilibrio general, evalúan los efectos del fenómeno, considerando algunas estrategias de adaptación (Fernandes, Soliman, Confalonieri, Donatelli y Tubiello, 2012; Nelson *et al.*, 2009).

En la literatura relacionada con el tema, son escasos los estudios que analizan las consecuencias del cambio climático en la economía mexicana. Un grupo de ellos se basa en estimaciones de funciones de producción (Meza-Pale y Yúnez-Naude, 2015; Gay, Estrada, Conde, Eakin y Villers, 2006) y otro grupo aplica el MR (Lopez-Feldman, 2013; Mendelsohn, Arellano-Gonzalez y Christensen, 2010; Galindo, Alatorre y Reyes, 2015). También está el modelo econométrico con el que Jessoe, Manning y Taylor (2014) estiman los efectos del CC en la migración doméstica y hacia los EUA de los hogares rurales mexicanos. Por último, están los MEGA de Yunez-Naude y Rojas-Castro (2008) y de Hernandez-Solano (2015): el primero enfocado a medir los impactos en la economía mexicana de la reducción del suministro de agua para irrigación, y el segundo, para estimar los impactos del CC en el medio rural con un enfoque microeconómico.

Con la finalidad de contribuir a la reducción de la brecha existente en la literatura sobre los impactos del CC en la economía mexicana, en este artículo, se analizan los posibles efectos del CC y de sus medidas de adaptación en los ingresos, la producción y los superávits/déficits comerciales de los hogares rurales de México y de la zona rural en general, a partir de un Modelo de Equilibrio General Aplicado y Microeconómico (o MEGAM) y de los datos de la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México de 2007.

Por varias razones, se considera que el presente estudio es relevante. En primer lugar, esta es la primera ocasión en que se analizan, para el caso de México, las implicaciones de adoptar medidas de adaptación explícitas ante el CC. En segundo lugar, el MEGAM empleado en el artículo es novedoso, ya que en él se modelan de manera conjunta las fallas en el mercado del maíz y del trabajo familiar, que conducen a algunos hogares a cultivar el grano totalmente para su autoconsumo y/o a sufrir de desempleo. Además, en él se permite la libre movilidad de la tierra y del trabajo familiar del hogar en las actividades del mismo. Finalmente, los resultados obtenidos aportarán elementos indispensables para la elaboración de políticas públicas. Entre otros, darán cuenta de las diferencias de los efectos del CC y de sus medidas de adaptación entre los distintos hogares y, en consecuencia, proporcionarán información para que el gobierno planee y focalice sus intervenciones destinadas a combatir los efectos negativos del fenómeno.

Incluyendo la actual, el artículo tiene siete secciones. En la segunda se exponen las ecuaciones y la lógica detrás del Modelo de Equilibrio General Aplicado y Microeconómico utilizado. En la tercera, se describe la información empleada: 1) para la elaboración de la Matriz de Contabilidad Social (o MCS) de la zona rural de México para 2007, con la que se calibra el MEGAM, y 2) la correspondiente a los impactos directos del CC y de sus medidas de adaptación en los rendimientos del maíz, utilizada para simular el fenómeno. Además, se explica brevemente la construcción de la MCS. En la cuarta sección, a partir de la MCS elaborada, se describe la estructura económica de la zona rural y de sus hogares. En la quinta, se exponen los resultados hallados y en la sexta, se profundiza sobre las implicaciones que estos tienen en términos de la seguridad alimentaria, la desigualdad y la explotación de los recursos naturales. Por último, en la séptima sección se presentan las conclusiones.

1. Modelo

Los efectos del cambio climático y de sus medidas de adaptación se estiman a partir de un Modelo de Equilibrio General Microeconómico y Aplicado (o MEGAM, por sus siglas en español), que se construye a partir del modelo de Taylor, Dyer y Yúnez-Naude (2005) y el de Hernández-Solano (2015). El MEGAM consiste en cinco modelos de hogares agrícolas que se insertan en un modelo de equilibrio general del sector rural, y estos simulan el comportamiento económico de los cinco tipos de hogares, en que se clasifica a los hogares rurales de México.

La clasificación de los hogares rurales mexicanos se realiza a partir de la tenencia de la tierra agrícola. Los carentes de ella, se distinguen en aquellos que la rentan para la producción agrícola y en los que no se dedican a actividades agropecuarias (que en ocasiones se les denominará hogares no productores), mientras que los propietarios se dividen de acuerdo con el tamaño del predio que cultivan, en: pequeños productores (superficie menor a 2 has.), medianos productores (superficie de entre 2 y 5 has.), y grandes productores (superficie mayor de 5 has.).

La diferencia principal del MEGAM construido con respecto a sus predecesores es que, en él, se modelan de manera conjunta las fallas en el mercado del maíz y del trabajo familiar que llevan a algunos hogares a cultivar el grano totalmente para su autoconsumo y/o a sufrir de desempleo. Además, el MEGAM construido permite la libre movilidad de la tierra y del trabajo familiar del hogar, en las actividades del mismo.

En las siguientes dos subsecciones, se describen las principales ecuaciones que definen al MEGAM elaborado. En la primera, se plantea el modelo de

hogar agrícola empleado para simular el comportamiento de los cinco tipos de hogares rurales y, en la segunda, se detallan las ecuaciones correspondientes a los cierres de mercado del modelo de equilibrio general de la zona rural mexicana.

1.1 Modelo de hogar agrícola

El modelo de hogar agrícola utilizado asume que el h -ésimo hogar rural ($h=1, \dots, 5$) consume una cantidad X_i^h del bien i ($i=1, \dots, I$), cuyo precio viene dado por p_i y cuyas preferencias de consumo pueden modelarse a partir de una función tipo Cobb-Douglas, definida por la expresión: $U^h(X_1^h, \dots, X_I^h) = \prod_{i=1}^I (X_i^h)^{\alpha_{i,h}}$. En donde, $\alpha_{i,h}$ es el porcentaje del ingreso que el hogar h destina al consumo del bien i .

El ingreso del hogar h proviene de dos fuentes. La primera corresponde a los retornos de los factores del hogar, los cuales se dividen, en: los rentados en el mercado, que pueden ser la tierra rentada ($O_{T,R}^h$); el trabajo asalariado ($O_{L,R}^h$) y el capital rentado ($O_{C,R}^h$), así como los que se emplean en las actividades económicas propias del hogar, que se identifican con la variable $O_{j,k,P}^h$, la cual indica la cantidad del factor propio k (tierra, capital o trabajo familiar), que el hogar h emplea en la actividad j ($j=1, \dots, J$). La segunda fuente son las transferencias monetarias que recibe el hogar, y que pueden ser públicas (de programas sociales) o privadas (como las recibidas de la iglesia), a las cuales se les representará mediante la variable \bar{Y}_h .

El hogar puede realizar J actividades económicas a partir de insumos y factores de producción, los cuales pueden ser propios, comprados o rentados en el mercado. Además, se asume que las funciones de producción son Cobb-Douglas, por lo que el beneficio neto obtenido por la j -ésima actividad realizada por el hogar h , viene dado por:

$$\pi_{j,h} = p_j * A_{j,h} \prod_{k,s} (D_{j,k,s}^h)^{\beta_{j,k,s,h}} - \sum_{k,s} w_{j,k,s,h} * D_{j,k,s}^h$$

Donde p_j es el precio del bien j y el subíndice k se refiere al k -ésimo factor o insumo de producción. $A_{j,h}$ es el factor de productividad de la actividad j -ésima del hogar h , $D_{j,k,s}^h$ es la demanda del k -ésimo insumo o factor de producción, el cual puede ser del hogar ($s=P$) o comprado o rentado en el mercado ($s=R$). Finalmente, los coeficientes $\beta_{j,k,s,h}$ son las elasticidades de los factores o insumos y $w_{j,k,s,h}$, el precio del factor o insumo k empleado en la producción de bien j , por parte del hogar h .

Es importante aclarar que, como en Taylor, Dyer y Yúnez-Naude (2005) y Taylor y Dyer (2009), la migración nacional y hacia Estados Unidos de

América (o EUA) se modelan como cualquiera de las actividades económicas del hogar. En particular, se asumió que la migración emplea como insumo trabajo del hogar y produce remesas. Las elasticidades del trabajo del hogar en la migración (los $\beta_{j,k,s,h}$ de la ecuación previa), se calcularon econométricamente, por tipo de hogar, utilizando la propuesta de Taylor y Dyer (2009) y los datos de la Encuesta Nacional de Hogares Rurales de México de 2007. Para ello, se estimó un modelo en el que se explica al logaritmo de las remesas (libres de los costos de migrar) enviadas a los hogares, a partir del logaritmo del trabajo asignado a la migración, corrigiendo por problema del sesgo de selección muestral. Además, dado que el hogar puede destinar el trabajo de sus miembros a las actividades económicas locales o a la migración para obtener remesas, entonces, la condición de equilibrio de la migración en el MEGAM es, que el producto marginal del trabajo asalariado de las actividades económicas locales sea igual al de la migración.

Dado todo lo anterior, se tiene que el hogar h decide cuánto producir y consumir de cada bien, al resolver el siguiente problema de optimización:

$$\text{Max } U^h(X_1^h, \dots, X_I^h)$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^I p_i * X_i^h = \sum_{j=1}^J \pi_{j,h} + \sum_{j=1}^J \left(\sum_k w_{j,k,P,h} * O_{j,k,P}^h \right) + \bar{Y}_h$$

En el que k puede ser tierra, capital o trabajo y $j = 1, \dots, J$.

1.2 Cierres de mercado

El MEGAM tiene dos grupos de cierres de mercados, uno para los bienes y otro para los factores. En el primer caso, se asume que los precios de los bienes de consumo y producción distintos al maíz son exógenos y que se fijan por la oferta y demanda mundial, es decir, se considera el caso de una economía pequeña, por lo que pueden existir déficits o superávits comerciales.

Además, con la finalidad de modelar correctamente el mercado del maíz en México, se consideran dos cerraduras para dicho bien. La primera, corresponde a los hogares que no venden el maíz en el mercado, es decir, los productores de autoconsumo o subsistencia. Hernández-Solano, Ávila Foucat, and Dyer (2018) y Arslan y Taylor (2009), demuestran teórica y empíricamente que, en la zona rural de México, los hogares de autoconsumo producen el maíz a partir de un precio sombra y no el del mercado. Este precio sombra es no observable, endógeno al productor y es el que iguala la oferta y la demanda del maíz. Por lo anterior, la cerradura en el mercado del

maíz, para los pequeños productores propietarios (que producen el grano para la subsistencia), es:

$$Q_{maíz}^{pp} - (X_{maíz}^{pp} + V_{maíz}^{pp}) = 0$$

En donde, $Q_{maíz}^{pp}$ es la función de producción de maíz de los pequeños productores propietarios (*pp*), $X_{maíz}^{pp}$ es su consumo del grano y $V_{maíz}^{pp}$ es la cantidad total de maíz que estos emplean como insumo en sus actividades productivas.

La segunda cerradura en el mercado del maíz corresponde a los productores del grano que lo hacen con fines comerciales (productores distintos a los pequeños productores propietarios). En este caso, se asume que, como sucede en la realidad, México no tiene poder de mercado en el mundo por lo que el precio del maíz está dado por el internacional y los productores comerciales son tomadores de precios.

Algo que se debe reconocer es que, en este trabajo, se asume que los precios internacionales del maíz se mantienen constantes, lo que es una limitación, ya que en la medida en que el CC afecte (positiva o negativamente) al resto de los países, afectará a dicho precio y por tanto, tales cambios podrían modificar los resultados que se han encontrado.

En cuanto a los cierres de mercados de los factores de producción, se consideran tres tipos. El primero corresponde a la existencia de un mercado nacional rural para el factor tierra y trabajo, por lo que existe un único precio para el trabajo asalariado (w) y la renta de la tierra (rt), que son los que se ajustan para igualar la oferta y demanda nacional rural.

El segundo tipo de cierres de mercados considera, como se observa en la realidad mexicana, la existencia de fallas en el mercado de la tierra propia y del trabajo familiar, que solo permiten la movilidad de estos entre las actividades productivas del hogar. Por lo que existe un precio sombra en el nivel hogar para cada uno de estos factores, que iguala su oferta y demanda dentro del mismo.

Finalmente, el tercer tipo de cierres surge de asumir que el capital es fijo en cada actividad, por lo que debe existir un precio sombra que iguale su oferta y demanda en cada una de las actividades de los hogares.

2. Datos

La información utilizada en la presente investigación proviene de dos fuentes. La primera corresponde a la empleada para la construcción de la Matriz de Contabilidad Social (o MCS) de la zona rural de México para 2007, que proviene totalmente de la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de

México de 2007 (o ENHRUM 2007). La cual es una encuesta representativa de los hogares rurales que viven en localidades de entre 500 y 2499 habitantes, y fue diseñada específicamente para la elaboración de dicha matriz. Por ello, recoge información sobre la composición de los hogares y las características de sus integrantes, así como de sus actividades económicas y de variables relacionadas con sus activos, créditos, servicios financieros, ahorros, gastos y vivienda.

La elaboración de la MCS de la zona rural de México sirvió para calibrar el MEGAM y sus características principales son las que siguen. Consta de 18 actividades productivas, que corresponden a las categorías en las que se clasificaron al total de las actividades económicas realizadas en el medio rural. La actividad agrícola cíclica se dividió en producción de maíz, de frijol y del resto de los productos cíclicos (denominados “otros cíclicos”), que a su vez se les diferenció por su acceso al agua, es decir, si son de riego o temporal. Los cultivos perennes se clasificaron en café, caña de azúcar y en el resto de los cultivos perennes (denominados “otros perennes”). En cuanto a la ganadería, se le diferenció, en: mayor, equina y de traspatio. La migración se dividió en la doméstica y la hecha hacia Estados Unidos de América (EUA). Finalmente, el resto de las actividades se clasificaron en construcción, comercios y servicios, extracción de recursos naturales y otras actividades.

La MCS es microeconómica ya que registra la información sobre los ingresos y gastos de cada uno de los cinco hogares en los que se les clasificó a los hogares rurales de México (véase sección anterior), así como los ingresos y gastos de cada una de sus actividades realizadas.

Los factores de producción considerados en la MCS son la tierra, el capital y el trabajo, los cuales se diferenciaron entre los que se rentan en el mercado y los que pertenecen al hogar. En cuanto a las instituciones, además de los cinco tipos de hogares, se toman en cuenta al gobierno, a los programas PROCAMPO y OPORTUNIDADES, y a las instituciones privadas. También, se consideró en la MCS, a la cuenta ahorro y al exterior, que se clasificó en la zona urbana y en los EUA.

La construcción de la MCS consistió de dos etapas. En la primera, se registraron los ingresos y gastos de cada una de las cuentas que componen a la matriz. Y en la segunda, se empleó la metodología *cross entropy* (Robinson y El-Said, 2000) para conciliar la información asentada.

El registro de los ingresos y gastos de las actividades económicas se hizo a partir de la información brindada por los hogares dedicados a tales actividades. Lo que es posible, ya que en la ENHRUM se registra detalladamente a nivel hogar, la información de los distintos costos (por usos de insumos y factores, créditos, transporte, impuestos, etc.) e ingresos (por

ventas, autoconsumo, regalos, programas sociales, etc.) monetarios y no monetarios, de cada una de las actividades económicas realizadas. Así como el lugar en donde se genera dicho ingreso o gasto (en la localidad, fuera de la localidad o en EUA). Algo que se debe mencionar es que, la producción de maíz de los hogares de subsistencia y el trabajo familiar, que se emplea en actividades propias, de todos los hogares se valoraron con sus precios sombra, los cuales se estimaron económicamente usando la metodología propuesta por Hernández-Solano, Ávila Foucat, and Dyer (2018).

Los gastos de los hogares se toman de la sección de la encuesta que registra detalladamente para cada hogar: los gastos en bienes duraderos y no duraderos; pagos de servicios públicos y privados, y por transferencias; y otros tipos de gastos. Cabe señalar que, en la gran mayoría de los casos, se indica si tales gastos se hacen en la localidad, fuera de la localidad o en EUA. En cuanto a los ingresos de los hogares, los provenientes de transferencias públicas y privadas vienen de los declarados por ellos mismos. También, de la sección de crédito se obtiene el pago que reciben por el ahorro en instituciones públicas o privadas. Los ingresos por los pagos a sus factores se toman de la sección de las actividades económicas y de una sección de la ENHRUM dedicada exclusivamente a recoger información del nivel hogar, sobre los salarios recibidos de las actividades locales y de la migración (interna y hacia EUA).

Por último, los ingresos y gastos del resto de las cuentas se obtienen de manera indirecta de la información recopilada en las fuentes previamente descritas.¹

La segunda fuente de información empleada en el artículo, corresponde a los efectos esperados en los rendimientos del maíz debidos al CC, con y sin considerar estrategias de adaptación. Las estimaciones provienen del trabajo de Rosenzweig e Iglesias (2000), quienes utilizan modelos de simulación de cultivos para calcular los posibles impactos del CC, en los rendimientos de varios cultivos de un conjunto de países, en los que se incluye al maíz de México. Los efectos del CC se simulan bajo tres escenarios: sin adaptación, con adaptación tipo I y adaptación tipo II. En donde la adaptación tipo I se refiere a cambios que implican pequeños costos a los productores: cambios en la fecha de siembra (de +/- 1 mes); aplicación adicional de agua de riego a cultivos que ya se encuentran bajo riego y, cambios en la variedad de cultivos. Y la adaptación tipo II comprende acciones que implican la realización de costos significativos: grandes cambios en la fecha de siembra

¹ Los cuestionarios de la ENHRUM 2007 y sus bases de datos pueden consultarse en <https://das-ac.mx/>

(> 1 mes); mayor aplicación de fertilizantes; instalación de sistemas de riego y el desarrollo de nuevas variedades.

Las estimaciones de Rosenzweig e Iglesias (2000) indican que el CC reducirá los rendimientos del maíz en México, en 41%; no obstante, si se emplean las medidas de adaptación tipo I, la reducción será sólo de 37% y bajo las medidas de adaptación tipo II será de 18%.

3. Estructura de la economía

La MCS elaborada permite conocer la estructura de la producción de la zona rural de México en 2007, así como los ingresos de los hogares que en ella habitan y las fuentes de tales ingresos.

En cuanto a la producción, las columnas 2-7 del cuadro 1 muestran las contribuciones a la producción nacional rural de las actividades de los hogares, y la columna 8, el valor de la producción rural de las distintas actividades económicas.

Dicho cuadro indica que los hogares con tierra agrícola son los que más contribuyen a la producción de la zona rural: los pequeños y medianos propietarios con el 21%, y los grandes con el 26%. Los hogares sin tierra contribuyen en menor medida, los que la arriendan, con el 17% y los no productores, con el 15%.

En cuanto a la estructura de la producción de los hogares, se tiene que para los que arriendan la tierra, los no productores agrícolas y los pequeños propietarios, más de la mitad de su producción depende solo de una actividad: los comercios y servicios para los primeros dos, y el maíz de temporal para el último. Contrario a lo anterior, la producción de los medianos propietarios depende en su mayoría de la producción de maíz (de riego y temporal) y de los comercios y servicios, mientras que la de los grandes propietarios depende fuertemente del maíz de temporal, de la ganadería mayor y de los comercios y servicios.

A partir del cuadro 1, también se puede analizar la importancia de cada una de las actividades económicas en la producción de la zona rural de México. Se observa que las que más contribuyen son los comercios y servicios (con un 36.9%), el maíz de temporal (con un 23.1%) y la ganadería mayor (con un 12.2%).

Cuadro 1
Contribución de las actividades económicas de los hogares a la
producción nacional rural

Actividades	Hogares sin tierra		Hogares con tierra			Todos	Valor de producción (MDP*)
	Arriendan	No productores	Subsistencia [0,2) has.	Mediano [2,5) has.	Grande +5 has.		
Maíz de temporal	0.1%	0.0%	10.2%	7.5%	5.1%	23.1%	63,606.88
Maíz de riego	0.1%	0.0%	0.6%	6.3%	1.9%	8.9%	24,552.19
Frijol de temporal	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.4%	972.86
Frijol de riego	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.3%	843.03
Otros cíclicos de temporal	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	0.1%	0.5%	1,442.83
Otros cíclicos de riego	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	2.2%	2.9%	7,924.32
Café	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.1%	0.4%	1,188.97
Caña de azúcar	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	1.1%	1.4%	3,800.27
Otros cultivos perenes	0.1%	0.0%	0.4%	0.9%	0.4%	1.9%	5,198.45
Ganadería mayor	2.8%	0.0%	2.7%	3.0%	3.8%	12.2%	33,683.32
Ganadería de traspato	0.4%	0.0%	0.4%	0.2%	0.1%	1.2%	3,234.44
Ganadería equina	0.2%	0.0%	0.3%	0.3%	0.3%	1.1%	3,055.49
Construcción	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	241.60
Comercios y servicios	10.8%	11.5%	3.6%	6.4%	4.5%	36.9%	101,652.20
Recursos naturales	1.8%	2.8%	1.4%	0.4%	1.4%	7.8%	21,486.12
Otras actividades	0.3%	0.5%	0.2%	0.0%	0.0%	1.1%	2,910.90
Todas las actividades	16.7%	14.9%	20.6%	26.3%	21.4%	100.0%	275,793.86

*MDP significa millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia.

Por el lado de los ingresos, la MCS indica que los que obtienen los mayores son los grandes y medianos propietarios, y ascienden a \$23,054.75 y \$19,903.05 anules per cápita, respectivamente. Los ingresos de los pequeños propietarios son de \$10,605.30 y están en un rango intermedio, mientras que los de los hogares sin tierra son los más bajos: los que la rentan obtienen \$8,520.68 y los no productores, \$7,433.07.

La MCS también permite analizar las principales fuentes de ingresos de los hogares rurales. En el cuadro 2, se muestra la participación de distintas fuentes en los ingresos de los hogares. Se observa que, como se esperaba, los medianos y grandes propietarios obtienen la mayor parte de sus ingresos (el 71.26 % y 64.22%, respectivamente) por el uso de sus factores (tierra, trabajo y capital), en actividades económicas propias. Para el caso de los pequeños propietarios, estos obtienen cerca del 45.95% de sus ingresos por el concepto anterior, y además, para ellos representan fuentes importantes las transferencias recibidas de otros hogares de la localidad (aportan un 19.2%).

Cuadro 2
Participación de distintas fuentes en los ingresos de los hogares

Fuente	Hogares sin tierra		Hogares con tierra		
	Arriendan	No productores	Subsistencia [0,2) has.	Medianos [2,5) has.	Grandes +5 has.
Factores					
Trabajo asalariado	19.02%	23.79%	12.00%	2.66%	3.48%
Trabajo familiar	17.46%	15.11%	19.03%	16.68%	15.77%
Resto de factores familiares	9.53%	8.54%	26.92%	54.57%	48.45%
Resto de factores	0.86%	0.59%	0.82%	2.28%	3.73%
Transferencias					
De hogares de la localidad	15.32%	16.78%	19.21%	6.43%	12.27%
PROCAMPO	0.99%	0.40%	1.08%	0.87%	2.70%
OPORTUNIDADES	6.12%	3.53%	4.88%	2.10%	1.70%
Gobierno	1.19%	2.44%	0.83%	0.70%	0.86%
Remesas	16.84%	15.50%	9.42%	10.31%	7.67%
De otras de instituciones privadas	0.08%	0.15%	0.01%	0.00%	0.01%
Otras fuentes	12.58%	13.18%	5.80%	3.40%	3.36%
Todas las fuentes	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La generación de ingresos de los hogares sin tierra difiere a la de los hogares propietarios. Para estos hogares, los factores familiares empleados en las actividades propias participan en menor medida en sus ingresos, en un 27% para los que rentan la tierra y en 23.65% para los no productores. Una fuente principal de sus ingresos es el trabajo asalariado que aporta un 19.02% y 23.79%, respectivamente. Otra fuente importante son las transferencias recibidas de otros hogares de la localidad, que contribuyen con el 15.32% al ingreso de los hogares que rentan la tierra, y con el 16.78% al de los no productores. Finalmente, se debe mencionar que, la migración (dentro de México y hacia EUA) toma relevancia en la generación del ingreso de estos hogares: las remesas aportan un 16.84% al ingreso de los que rentan la tierra y un 15.5%, al de los no productores.

4. Resultados

El MEGAM elaborado se calibra con la MCS descrita en la sección anterior, para reproducir la economía rural de México en 2007; posteriormente, se emplea para simular tres escenarios de cambio climático y con ello analizar los posibles impactos que el fenómeno podría traer sobre la economía rural. El primer escenario de CC corresponde a la situación en que el fenómeno afecta los rendimientos del maíz en un 41%, y no se considera medida de adaptación alguna. En el segundo escenario, los hogares productores de maíz realizan adaptaciones al CC que conllevan gastos pequeños (adaptaciones tipo I), por lo que la reducción de los rendimientos es solo del 37%. Finalmente, en el tercer escenario, los hogares productores del grano realizan adaptaciones más costosas (adaptaciones tipo II), por lo que la caída en los

rendimientos es del 18%. Como se mencionó previamente, los cambios en los rendimientos del maíz debido al CC y a las medidas de adaptación vienen del trabajo de Rosenzweig e Iglesias (2000).²

La simulación de cada escenario se realiza como en Fernandes et al. (2012), y consiste en insertar en el MEGAM los efectos directos del CC en los rendimientos del maíz, como choques exógenos en el factor de productividad de las funciones de producción del grano de los hogares y, con ello, obtener el nuevo equilibrio de la economía (ahora con CC). En particular, si en el año base, la producción del maíz del hogar h viene dada por la función Cobb-Douglas $Q_{maíz}^h = A_{maíz,h} \prod_{k,s} (D_{maíz,k,s}^h)^{\beta_{maíz,k,s,h}}$ (véase la sección del modelo), y se espera que el CC reduzca su rendimiento en un $(\theta * 100)\%$, entonces, para llevar a cabo la simulación del escenario, se considerará que la nueva función de producción del maíz del hogar h , vendrá dada por $Q_{maíz}^{h*} = (1 - \theta) * A_{maíz,h} \prod_{k,s} (D_{maíz,k,s}^h)^{\beta_{maíz,k,s,h}}$.

La forma en que se modelan los escenarios, se debe a que los efectos directos del CC en los rendimientos del maíz, obtenidos a partir de modelos de cultivos, indican cómo varía la producción cuando se mantienen constantes los niveles de insumos y factores, y solo se modifican las variables climáticas y las relacionadas con ciertas medidas de adaptación. Algo que se debe reconocer, es que una limitación del modelo y de la mayoría de los Modelos de Equilibrio General utilizados para analizar los efectos de la adaptación al CC, radica en que no se consideran los costos de la adaptación, y la razón principal de que así sea, es la falta de información sobre dichos costos.

Una vez simulado cada escenario de CC (con y sin adaptación), se cuantifican los posibles impactos del fenómeno comparando el nuevo equilibrio de la economía con respecto a su estado base, es decir, la economía en 2007. A continuación, se describen los resultados hallados para cada escenario simulado.

2 Aunque es deseable utilizar información desagregada, no se encontraron datos públicos desagregados de los posibles impactos de medidas de adaptación sobre los efectos directos del CC en los rendimientos del maíz de México. No obstante, Fernandes et al. (2012), presenta estimaciones agregadas más recientes sobre los efectos directos del CC y de un tipo de adaptación (más parecida a la tipo II) en el maíz. Los resultados obtenidos a partir de los datos de Fernandes et al. (2012), y de Rosenzweig e Iglesias (2000) son muy similares, pero en este trabajo se emplean los segundos, ya que permiten una mejor discusión al estudiar dos tipos de adaptación.

4.1 Escenario de CC sin adaptación

En primer lugar, se simula el efecto que tendría en la economía rural la reducción del 41% de la productividad del maíz, resultado del cambio climático y de no realizar ninguna medida de adaptación.

El cuadro 3 muestra los efectos de los distintos escenarios de CC sobre los ingresos reales de los hogares y de la zona rural. Los resultados para el escenario analizado (sin adaptación) indican que los dos hogares sin tierra, quienes la rentan para actividades agrícolas y los que no realizan las anteriores, se verán beneficiados por el CC, ya que su ingreso real aumentará en 0.2% y 0.6%, respectivamente. Lo contrario sucede con los propietarios de dicho factor de producción, pues su ingreso real se reduce en 3.5% para los grandes productores, en 7.9% para los medianos y en 15.2% para los pequeños. Además, en términos agregados, el ingreso real rural decrece en un 6.23%.

Cuadro 3
Efectos del CC y de su adaptación en los ingresos reales de los hogares rurales

Escenario	Hogares sin tierra		Hogares con tierra			Zona rural
	Arriendan	No productores	Subsistencia [0,2) has.	Medianos [2,5) has.	Grandes +5 has.	
Sin adaptación	0.2%	0.6%	-15.2%	-7.9%	-3.5%	-6.23%
Adaptación tipo I	0.1%	0.5%	-14.2%	-7.8%	-3.4%	-5.95%
Adaptación tipo II	0.0%	0.2%	-7.5%	-7.5%	-3.0%	-4.10%

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la producción, cuadro 4, se tiene que en un escenario de CC sin adaptación, se reduce la rentabilidad del maíz para los hogares que rentan la tierra agrícola, por lo que disminuye su producción de riego en 55.84% y en 63.15% la de temporal. También, decrece ligeramente su producción de la ganadería mayor, la de otros cultivos perenes, la de la construcción, y la de la migración doméstica y hacia EUA, y en mayor medida, la producción de las actividades denominadas como otras y la de los recursos naturales. No obstante, su producción de los comercios y servicios, y la de la ganadería equina y de traspatio tiene un pequeño incremento, siendo este más grande en la producción de frijol de temporal y de otros cultivos cíclicos de temporal.

Cuadro 4
Efectos del CC (sin adaptación) sobre la producción de los hogares rurales

Actividad	Hogares sin tierra		Hogares con tierra		
	Arriendan	No productores	Subsistencia [0,2] has.	Medianos [2,5] has.	Grandes +5 has.
Maíz de temporal	-63.15%		-41.32%	-100.00%	-100.00%
Maíz de riego	-55.84%		65.02%	-100.00%	-99.76%
Frijol de temporal	58.10%		-33.58%	-32.60%	0.88%
Frijol de riego			-4.59%	28.73%	1.52%
Otros cíclicos de temporal	59.28%		9.90%	-23.96%	5.73%
Otros cíclicos de riego	0.00%		-29.84%	24.84%	48.67%
Café			-100.00%	-100.00%	-100.00%
Caña de azúcar			-98.24%	5797.80%	636.51%
Otros cultivos perenes	-0.53%		-3.29%	19.01%	-7.06%
Ganadería mayor	-0.68%		-100.00%	-14.20%	-0.34%
Ganadería de traspatio	2.26%		-100.00%	-20.55%	17.50%
Ganadería equina	3.41%		-99.17%	-53.05%	134.12%
Construcción	-0.76%	0.50%	2.44%		
Comercios y servicios	3.74%	-0.11%	-100.00%	-12.39%	1.34%
Recursos naturales	-2.62%	-1.16%	187.57%	-99.10%	-0.56%
Otras actividades	-6.03%	-3.90%	4.97%	-32.89%	
Migración doméstica	-0.09%	-0.46%	-0.02%	-0.30%	-0.41%
Migración a USA	-0.30%	-0.25%	-0.07%	-0.20%	-0.12%

Nota: Un espacio en blanco significa que el hogar en cuestión no realiza dicha actividad.
Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los hogares sin actividades agropecuarias (columna 3 del cuadro 4), se observa que estos reducen parcialmente la producción de todas sus actividades económicas excepto la de la construcción, que presenta un pequeño incremento.

En cuanto a los efectos del CC (sin adaptación) sobre los pequeños hogares (columna 4 del cuadro 4), se tiene que estos reducen la producción del maíz de temporal y aumentan la de riego. Resultado que puede explicarse a partir

del precio sombra del grano, ya que aunque inicialmente la producción de maíz se ve reducida por la caída en sus rendimientos, el incremento de su precio sombra amortigua tal reducción, incluso, revierte el efecto para el grano cultivado bajo riego. Además, dichos hogares disminuyen la producción de riego del resto de los cultivos cíclicos, la del frijol de temporal y la de los otros cultivos perennes, así como la de la migración (doméstica y hacia EUA) y, de manera casi total, la de la caña de azúcar y de la ganadería equina. La producción de café, la de la ganadería mayor y de traspatio y la de los comercios y servicios dejan de ser rentables para estos hogares, por lo que son abandonadas. Sin embargo, actividades como la construcción, la siembra de otros cíclicos de temporal y las catalogadas como otras, sí se incrementan y en mayor medida lo hace la extracción de recursos naturales.

Los impactos del CC en los medianos productores (columna 5 del cuadro 4) indican que la reducción de los rendimientos del maíz, debida al fenómeno, provoca que la actividad ya no les sea rentable y, por tanto, dejan de realizarla. De manera similar, pero debido a los efectos de equilibrio general, reducen fuertemente la extracción de recursos naturales y abandonan el cultivo del café. El CC también reduce la producción de frijol de temporal, de los cultivos denominados otros cíclicos de temporal, de todos los tipos de ganadería, de los comercios y servicios, de las actividades clasificadas como otras y de la migración interna y hacia EUA. Lo contrario sucede con el cultivo del frijol y de los otros cultivos cíclicos de riego, y de los otros cultivos perennes.

Un caso especial que se debe subrayar, es el efecto del fenómeno en la producción de la caña de azúcar de los medianos productores, la cual incrementa 58 veces. Para explicar este resultado, se debe tener en cuenta que se espera que el escenario de CC simulado suceda en el largo plazo, por lo que es posible que, al abandonar la producción de maíz (debido a la gran caída en su productividad que generará el CC), la economía del hogar se reconfigure y se reasignen los recursos liberados hacia la producción de caña de azúcar. Así, el gran incremento en la actividad anterior es posible, ya que en el año base su producción es pequeña (su valor representa el 1.7% del valor de la producción del maíz del hogar y el .2% del valor de la producción nacional rural), y se espera una gran liberación de factores por el abandono de la producción de maíz (por ejemplo, se liberará más de 73 veces la superficie de tierra propia que el hogar empleó en 2007 en la producción de caña de azúcar).

Los resultados para los grandes productores (columna 6 del cuadro 4) muestran que, como en el caso de los medianos, la producción de maíz de temporal y de café deja de ser rentable para estos hogares, por lo que las abandonan. Lo mismo sucede con el maíz de riego, cuya producción se

reduce casi en su totalidad. La producción de otros cultivos perennes, la de la ganadería mayor, la migración (interna y hacia EUA) y la extracción de recursos naturales, se reduce ligeramente. Por el contrario, la producción de todos los cultivos cíclicos (de riego y temporal), de la ganadería de traspatio y de los comercios y servicios, aumenta, y lo hace —en mayor medida— la de la ganadería equina y la de la caña de azúcar.

De los resultados expuestos hasta ahora, resaltan dos comportamientos interesantes de los hogares rurales ante el CC, que merecen ser explicados. El primero se refiere a la reducción de la migración (interna y hacia EUA) de todos los hogares ante el CC. Resultado que se puede explicar a partir de los efectos de equilibrio general provocados por el fenómeno. En particular, la disminución de la producción de maíz debida a los efectos directos del CC, provoca un efecto sustitución con respecto a otras actividades económicas de los hogares que cultivan el grano, y a su vez, tal efecto incrementa la demanda de mano de obra en la zona rural (en los escenarios de CC siempre se observa un aumento del salario), lo que lleva a una reducción de la migración de todos los hogares.

El segundo comportamiento interesante es el de los hogares de subsistencia, que responden de manera distinta en términos de la extracción de los recursos naturales ante el CC: la aumentan mientras que el resto la disminuyen.³ Antes de explicar dicha conducta, hay que tener en cuenta que la extracción de recursos naturales se realiza esencialmente a partir de trabajo asalariado y familiar, y que el CC incrementa el salario rural y reduce el salario sombra de todos los hogares excepto el de los medianos productores, el cual aumenta. El incremento en el precio de la mano de obra y la asalariada explica el porqué los medianos productores reducen su extracción de recursos naturales. En el caso del resto de los hogares, se debe notar que los de subsistencia tienen una muy alta elasticidad de la producción de dicha actividad, con respecto al trabajo familiar: entre hogares y entre sus propias actividades. Lo que le permite, a diferencia de los grandes productores y de los hogares sin tierra, superar la caída en la extracción de recursos naturales por el aumento del salario rural, e incluso incrementarla al emplear efectivamente su trabajo familiar.

Un punto que se debe aclarar con respecto a la actividad anterior es que, aunque los pequeños productores incrementarán fuertemente la extracción de recursos naturales —en 187% como respuesta al CC—, en el agregado solo aumentará en un 28%, en la zona rural. Si bien el porcentaje es relativamente

3 En la revisión de la literatura realizada, no se encontraron estudios destinados a indagar sobre este tipo de comportamiento en el caso del México rural, lo que sugiere la necesidad de trabajos empíricos que ayuden a cerrar esta brecha.

pequeño, se debe reconocer que el CC puede afectar la disponibilidad de tales recursos, lo que podría implicar que los hogares de subsistencia no puedan extraer tantos recursos naturales como quisieran. No obstante, modelar dicha restricción está fuera del alcance de este estudio.

Finalmente, es importante profundizar en los resultados obtenidos para el caso de la producción de maíz, por la relevancia del grano en términos culturales y alimenticios. Para ello, en el cuadro 5, se analizan los efectos de los distintos escenarios del CC en el superávit o déficit comercial del maíz de los hogares y de la zona rural. Se puede apreciar que, si no se adopta ninguna medida de adaptación ante el CC, el déficit comercial del maíz aumentará en un 22% para los hogares que rentan la tierra y se reducirá en .1% para los no productores agrícolas. Los medianos y grandes propietarios, que inicialmente eran superavitarios, reducirán su superávit comercial en un 205% y 141%. En términos agregados, se tiene que la zona rural de México pasará de ser superavitaria a deficitaria, como producto del CC.

Cuadro 5
Efectos del CC y de su adaptación en el superávit comercial del maíz.

Escenario	Hogares sin tierra		Hogares con tierra		Zona rural
	Arriendan	No productores	Medianos [2,5] has.	Grandes +5 has.	
Sin adaptación	22.10%	-0.11%	-205.08%	-140.99%	-236.63%
Adaptación tipo I	19.86%	-0.09%	-205.16%	-140.90%	-236.44%
Adaptación tipo II	9.87%	-0.03%	-204.19%	-133.00%	-230.23%

Notas: 1) Los hogares sin tierra agrícola tienen un déficit comercial en 2007, mientras que los medianos y grandes productores son superavitarios. 2) La zona rural de México tiene un superávit comercial.

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Escenarios de CC con adaptación

En esta subsección, se analizan las posibles modificaciones a los impactos del CC en la producción, el superávit (o déficit) comercial del maíz y los ingresos, que traería el hecho de adoptar dos tipos de adaptación al fenómeno: una de bajo costo, denominada tipo I, y la otra llamada tipo II, que implica costos sustanciales.

El cuadro 3 indica que la adaptación tipo I reduce ligeramente los impactos negativos que el CC tiene en los ingresos de los medianos y grandes productores, y lo hace en mayor medida en el caso de los pequeños productores. No obstante, esta adaptación reduce los beneficios que el CC

trae a los hogares sin tierra; aunque se debe tener en cuenta que dichos cambios son pequeños y nunca superan los 0.2 puntos porcentuales (p.p). En el agregado, llevar a cabo la adaptación tipo I, reduce los impactos negativos del CC sobre el ingreso real rural en 0.27 p.p.

En comparación con la adaptación anterior, la tipo II modifica en mayor medida los impactos del CC en los ingresos reales. En el nivel México rural, esta adaptación reduce el efecto negativo del fenómeno en dicha variable, en 2.13 p.p., y en 7.72, 0.34 y 0.49 p.p., correspondiente a los pequeños, medianos y grandes productores. No obstante, reduce en 0.15 y 0.45 p.p, los beneficios que el CC le traería a los hogares que arriendan la tierra y a los no-productores agrícolas.

Después de comparar el cuadro 4 y el cuadro 6, el cual contiene los efectos del CC en la producción de los hogares al considerar la adaptación tipo I, se puede apreciar que para los productores agrícolas sin tierra, esta adaptación no tiene efectos significativos sobre los impactos del CC, salvo para el caso de la producción de maíz (de riego y temporal), que aumenta en 5 p.p. De igual manera, la producción de los hogares no-productores agrícolas no cambia sustancialmente al emplear dicho tipo de adaptación.

Para los pequeños productores propietarios, la adaptación tipo I solo afecta de manera importante a la producción de frijol de temporal, de otros cíclicos de riego, de maíz de riego y a la extracción de recursos naturales, pues en los primeros dos casos reduce la caída provocada por el CC en 7 y 6 p.p., y en los últimos dos, reduce y amplifica, respectivamente, en 15 y 6 p.p., los beneficios generados por el fenómeno. En el caso de los medianos productores propietarios, sólo hay cambios sustanciales en su producción de caña de azúcar (aumenta en 9.2 p.p, con respecto al escenario sin adaptación), mientras que la producción de los grandes productores propietarios no se modifica significativamente.

Con respecto a la adaptación tipo II, los cuadros 4 y 7 muestran que el considerarla no afecta sustancialmente los impactos del CC en la producción de los hogares no-productores agrícolas ni de los medianos productores propietarios, salvo para el caso de la producción de caña de azúcar realizada por los segundos (se reduce en 7.2 p.p.).

Cuadro 6
Efectos del CC sobre la producción de los hogares rurales, al considerar la adaptación tipo I

Actividad	Hogares sin tierra		Hogares con tierra		
	Arriendan	No productores	Subsistencia [0,2) has.	Medianos [2,5) has.	Grandes +5 has.
Maíz de temporal	-58.02%		-37.21%	-100.00%	-100.00%
Maíz de riego	-51.02%		50.00%	-100.00%	-99.46%
Frijol de temporal	59.29%		-26.62%	-32.26%	0.89%
Frijol de riego			-3.36%	29.18%	1.47%
Otros cíclicos de temporal	60.02%		10.69%	-23.10%	5.80%
Otros cíclicos de riego	0.00%		-23.61%	26.03%	49.15%
Café			-100.00%	-100.00%	-100.00%
Caña de azúcar			-95.37%	5806.96%	637.44%
Otros cultivos perennes	-0.30%		-1.34%	19.76%	-4.71%
Ganadería mayor	-0.40%		-98.38%	-13.92%	-0.18%
Ganadería de traspato	1.86%		-100.00%	-21.02%	14.70%
Ganadería equina	3.17%		-97.36%	-53.96%	137.31%
Construcción	-0.60%	0.39%	2.06%		
Comercios y servicios	3.08%	-0.09%	-100.00%	-12.66%	1.14%
Recursos naturales	-2.06%	-0.92%	193.78%	-99.12%	-0.42%
Otras actividades	-4.80%	-3.11%	4.20%	-33.57%	
Migración doméstica	-0.07%	-0.37%	-0.02%	-0.24%	-0.33%
Migración a USA	-0.24%	-0.20%	-0.05%	-0.16%	-0.10%

Nota: Un espacio en blanco significa que el hogar en cuestión no realiza dicha actividad.

Fuente: Elaboración propia.

Además, la adaptación tipo II reduce la caída de la producción de maíz de temporal y de riego de los hogares que rentan la tierra en 32.9 y 29.8 p.p. Y, contrario a lo anterior, disminuye el incremento de su producción de temporal de frijol y de “otros cíclicos” en 17.7 y 18.9 p.p. Para el resto de las actividades del hogar, la adaptación no causa efectos sustanciales en los impactos que el CC tiene en su producción.

Los resultados correspondientes a los pequeños productores propietarios indican que la adaptación tipo II reduce sustancialmente los impactos negativos del CC en su producción, excepto para la del frijol de riego y la de la migración (interna y hacia EUA), en cuyos casos se mantiene relativamente igual. En cuanto a las actividades que se estimulan por el CC, se observa que este tipo de adaptación reduce ligeramente su crecimiento y lo hace, en gran medida solo para la extracción de recursos naturales y la producción de maíz de riego.

Cuadro 7
Efectos del CC sobre la producción de los hogares rurales, al considerar la adaptación tipo II.

Actividad	Hogares sin tierra		Hogares con tierra		
	Arriendan	No productores	Subsistencia [0,2) has.	Medianos [2,5) has.	Grandes +5 has.
Maíz de temporal	-30.26%		-18.59%	-99.91%	-97.70%
Maíz de riego	-26.06%		9.24%	-98.90%	-85.66%
Frijol de temporal	40.45%		-3.26%	-31.04%	0.90%
Frijol de riego			-0.17%	30.59%	1.33%
Otros cíclicos de temporal	40.40%		8.66%	-20.99%	5.86%
Otros cíclicos de riego	0.00%		-3.62%	29.72%	48.88%
Café			18.98%	-100.00%	-100.00%
Caña de azúcar			-29.78%	5790.59%	607.08%
Otros cultivos perennes	0.07%		2.39%	21.75%	0.84%
Ganadería mayor	0.07%		-67.54%	-13.24%	0.17%
Ganadería de traspatio	0.74%		-93.77%	-21.91%	8.13%
Ganadería equina	1.89%		-60.49%	-55.87%	124.42%
Construcción	-0.22%	0.15%	1.05%		
Comercios y servicios	1.22%	-0.03%	-85.48%	-13.18%	0.66%
Recursos naturales	-0.76%	-0.34%	152.11%	-99.12%	-0.09%
Otras actividades	-1.81%	-1.17%	2.12%	-34.87%	
Migración doméstica	-0.03%	-0.14%	-0.01%	-0.09%	-0.12%
Migración a USA	-0.09%	-0.07%	-0.02%	-0.06%	-0.04%

Nota: Un espacio en blanco significa que el hogar en cuestión no realiza dicha actividad.

Fuente: Elaboración propia.

Para los grandes productores propietarios, la adaptación tipo II modifica ligeramente los efectos del CC en su producción. La excepción se da para el cultivo de maíz de riego y de los otros perennes, en cuyos casos se reducen en 14.1 y 7.9 p.p., los impactos negativos del CC, y para la producción de caña de azúcar, y la de la ganadería de traspatio y la equina, para las cuales la adaptación tipo II disminuye los posibles beneficios generados por el CC en 29.4, 9.4 y 9.7 p.p., respectivamente.

Finalmente, en el cuadro 5, se puede apreciar que la adaptación tipo I no modifica sustancialmente los efectos del CC, en los déficits o superávits comerciales del maíz, específicamente para el nivel hogar o zona rural. Lo contrario sucede cuando se adoptan medidas de adaptación tipo II, en cuyo caso, se reducen en 6.4 p.p., los efectos negativos que el CC tiene sobre el superávit comercial del maíz de la zona rural. Resultado que se debe principalmente a la caída en el déficit comercial de los hogares que arriendan la tierra y de los grandes productores propietarios, ya que los efectos de dicha adaptación al CC, en el resto de los hogares, son despreciables.

5. Discusión de los resultados

Los resultados sobre los efectos del cambio climático (CC) y de sus medidas de adaptación expuestos en la sección anterior, tienen relevantes implicaciones en términos de la desigualdad, la explotación de los recursos naturales y la seguridad alimentaria, como se muestra a continuación.

En primer lugar, los impactos del CC en los ingresos reales de los hogares muestran que el fenómeno tendrá efectos ambiguos sobre la desigualdad económica de la zona rural. Por un lado, el CC la reducirá, ya que aumentará los ingresos reales de los hogares sin tierra, que en 2007 tenían los menores ingresos per cápita: el de los hogares que la rentan era de \$8,520.68 y el de los que no producen bienes agrícolas fue de \$7,433.07. Por otro lado, el fenómeno disminuirá los ingresos reales de los hogares más ricos que son los pequeños, medianos y grandes productores propietarios, que en el año base tenían un ingreso per cápita de \$10,605.3, \$19,903.05 y \$ 23,054.75, respectivamente. No obstante, dicha reducción podría aumentar o reducir la desigualdad ya que esta será menor para los grandes productores que son los que poseen los mayores ingresos per cápita. Además, según se observa en el cuadro 3, adoptar cualquiera de las dos medidas de adaptación consideradas, no modificará el patrón observado.

Otros resultados, que se desprenden de analizar los efectos del CC en los ingresos, son los siguientes tres. Primero, se observa que existe una relación positiva entre la intensidad de la adaptación y la reducción de los impactos negativos del CC en el ingreso real de la zona rural: a mayor adaptación, mayores reducciones de dichos impactos. Segundo, los efectos de equilibrio general provocados por las medidas de adaptación son regresivos, ya que reducen los efectos negativos del CC en los ingresos reales de los hogares más ricos (los propietarios de tierra agrícola), pero también disminuyen los posibles beneficios que dicho fenómeno les traería a los más pobres (los no propietarios), y más aún, dicho patrón se acentúa con la intensificación de la adaptación. La disminución de los ingresos reales de los hogares más pobres, se puede explicar a partir del aumento de renta de la tierra y de la reducción del salario, derivados de la adopción de las medidas de adaptación. El aumento de la renta de la tierra, reduce los beneficios de los hogares que realizan actividades agrícolas a partir de tierra rentada, y la reducción del salario disminuye los ingresos salariales de los hogares que no producen actividades agrícolas, las cuales son su principal fuente de ingresos. Tercero, se observa que ninguna de las dos medidas de adaptación estudiadas, logrará revertir totalmente los impactos negativos que el CC podría tener sobre el ingreso real de la zona rural.

Por otro lado, los resultados encontrados correspondientes a la producción maicera son alarmantes, ya que muestran que el CC podría hacer que el cultivo del grano ya no sea rentable en la zona rural, por lo que su producción será abandonada casi en su totalidad, al grado de que dicha zona pasará de ser superavitaria a deficitaria. Lo que tendrá implicaciones importantes en términos de seguridad alimentaria, ya que el maíz es un cultivo básico en la alimentación de los mexicanos y el acceso a él dependerá totalmente de la oferta extranjera.

Otro efecto de la reducción de la producción del maíz debida al CC, es que los hogares movilizarán los factores de producción que previamente empleaban en tal cultivo hacia actividades más rentables, lo que generará impactos negativos en el medio ambiente, ya que como se muestra en el cuadro 4, la extracción de recursos naturales por parte de los pequeños productores aumentará sustancialmente, y tal aumento no se verá afectado de forma importante debido a la reducción de dicha actividad por parte del resto de los hogares: en el agregado, la extracción de recursos naturales aumentará un 28%.⁴

Los dos párrafos anteriores muestran la importancia de adoptar medidas de adaptación al CC, para reducir los efectos negativos del fenómeno en la seguridad alimentaria y el deterioro de los recursos naturales; no obstante, los resultados correspondientes a las adaptaciones simuladas, sugieren que los gastos necesarios, para llevar a cabo medidas de adaptaciones eficaces, deberán ser significativos para que puedan tener un impacto sustancial.

Por último, se debe resaltar la importancia que tendrán los pequeños productores en la seguridad alimentaria, ya que aunque el CC reducirá en 41% los rendimientos del maíz, volviendo no rentable su siembra para algunos hogares, la producción realizada por parte de los pequeños productores no se reducirá significativamente: caerá la de temporal en 41.32% y aumentará la de riego en 65.02%.

Conclusiones

En este artículo, se analizaron los posibles impactos del cambio climático (CC) y de sus medidas de adaptación en el superávit/déficit comercial del maíz, en la producción y los ingresos reales de los hogares establecidos en la zona rural de México, a partir de un Modelo de Equilibrio General Aplicado

4 En 2007, la producción debida a la extracción de los recursos naturales, por parte de los hogares que rentan la tierra, era de \$4,898,795,963.98 y la de los no-productores agrícolas, de \$7,783,378,719.48. La correspondiente a los pequeños, medianos y grandes propietarios era de \$3,707,526,467.75, \$922,236,959.50, \$3,944,613,146.73, respectivamente.

y Microeconómico (MEGAM) y de las estimaciones directas de los efectos del CC en los rendimientos del maíz.

El análisis realizado es relevante, ya que muestra cómo el fenómeno afectará a la economía de los hogares rurales de México y cómo algunas medidas de adaptación modificarán tales efectos. Además, desde una perspectiva metodológica, el MEGAM empleado es una gran mejora a sus predecesores, ya que en él se modelan de manera conjunta las fallas en el mercado del maíz y del trabajo familiar, que llevan a algunos hogares a cultivar el grano solamente para su autoconsumo y a sufrir de desempleo, lo que permite modelar de manera más precisa a la zona rural de países en desarrollo.

Los resultados encontrados muestran que el cambio climático afectará el ingreso real de la zona rural de México, reduciéndolo en 6.23%, y señalan que afectará en mayor medida a la producción de maíz, a tal grado, que la zona pasará de ser superavitaria a deficitaria. Lo anterior es alarmante, puesto que tendrá consecuencias negativas en la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales. También, los resultados hallados indican que si bien las medidas de adaptación analizadas ayudarán a reducir los efectos negativos del fenómeno, estas no los mitigarán totalmente.

Finalmente, se debe mencionar que como en la mayoría de las investigaciones, la presente tiene limitaciones y, entre ellas, cabe mencionar dos. Primero, se asumió que los efectos directos del CC y de sus medidas de adaptación en los rendimientos del maíz, son los mismos para todo el país, sin embargo, debido a las diferencias agroecológicas se esperaría que estos varíen significativamente a lo largo del territorio mexicano. La principal implicación de tal asunción es que los resultados obtenidos podrían estar sesgados, aunque debido a la complejidad de los efectos de equilibrio general es complicado identificar a priori el sentido del sesgo, es decir, si es negativo o positivo. Lo anterior muestra la necesidad de realizar estimaciones directas del cambio climático (y de sus medidas de adaptación) en los rendimientos de los cultivos, más detalladas, con el propósito de obtener investigaciones y propuestas de políticas públicas más precisas.

Segundo, el MEGAM que se empleó en la investigación, clasificó a los hogares en cinco tipos o categorías, y aunque es una mejora importante a los modelos de equilibrio general, ya que permite modelar fallas en el mercado del maíz, tal clasificación impide considerar la heterogeneidad existente entre los hogares del mismo tipo con respecto a su consumo, producción y generación de ingresos. Una posible solución a dicha limitación es modelar a cada uno de los agentes rurales en el MEGAM, lo que podría dar resultados más realistas y permitir analizar puntualmente los efectos del CC en la pobreza y la desigualdad, algo faltante en la literatura del tema.

Referencias

- [1] Ahmed, S. A., Diffenbaugh, N. S., & Hertel, T. W. (2009). "Climate volatility deepens poverty vulnerability in developing countries". *Environmental Research Letters*, 4(3), 034004.
- [2] Arslan, A., & Taylor, J. E. (2009). "Farmers' subjective valuation of subsistence crops: The case of traditional maize in Mexico". *American Journal of Agricultural Economics*, 91(4), 956-972.
- [3] Döll, S. (2009). "Climate change impacts in computable general equilibrium models: An overview". HWWI Research Paper.
- [4] Dowsell, C. R., Paliwal, R. L., & Cantrell, R. P. (1996). "Maize in the third world". Westview Press.
- [5] Fernandes, E., Soliman, A., Confalonieri, R., Donatelli, M., & Tubiello, F. (2012). "Climate Change and Agriculture in Latin America, 2020-2050: Projected Impacts and Response to Adaptation Strategies". Washington, DC: World Bank.
- [6] Galindo, L. M., Alatorre, J. E., & Reyes, O. (2015). "Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú". *El Trimestre Económico*, 82(327), 489-519.
- [7] Gay, C., Estrada, F., Conde, C., Eakin, H., & Villers, L. (2006). "Potential impacts of climate change on agriculture: A case of study of coffee production in Veracruz, Mexico". *Climatic Change*, 79(3-4), 259-288.
- [8] Hernández-Solano, A. (2015). "Pobreza y cambio climático: El caso de México" (Tesis doctoral). El Colegio de México, D.F., México.
- [9] Hernández-Solano, A., Ávila Foucat, S., and Dyer, G. A. (2018). "Estimating Shadow Prices in Economies with Multiple Market Failures". *Working paper*.
- [10] Hertel, T. W., Burke, M. B., & Lobell, D. B. (2010). "The poverty implications of climate-induced crop yield changes by 2030". *Global Environmental Change*, 20(4), 577-585.
- [11] Jessoe, K., Manning, D., & Taylor, J. E. (2014). "Climate Change and Labor Markets in Rural Mexico: Evidence from Annual Fluctuations in Weather". Agricultural & Applied Economics Association's 2014 AAEA Annual Meeting. Minneapolis, Minnesota.
- [12] Lopez-Feldman, A. (2013). "Climate Change, Agriculture and Poverty: A Household Level Analysis for Rural Mexico". *Economics Bulletin*, 33(2), 1126-1139.
- [13] Medellín-Azuara, J., Howitt, R. E. & Lund, J. R. (2011). "Hydro-economic Modeling to Assess Climate Impact and Adaptation for Agriculture in California". *Handbook on climate change and agriculture*, 342-354.
- [14] Mendelsohn, R., Arellano-Gonzalez, J., & Christensen, P. (2010). "A Ricardian analysis of Mexican farms". *Environment and Development Economics*, 15(02), 153-171.
- [15] Mendelsohn, R., Nordhaus, W. D., & Shaw, D. (1994). "The Impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis". *The American Economic Review*, 84(4), 753-771.
- [16] Meza-Pale, P., & Yúnez-Naude, A. (2015). "The Effect of Rainfall Variation on Agricultural Households: Evidence from Mexico". In 29th International Conference of Agricultural Economists, Milan.

- [17] Mideksa, T. K. (2010). "Economic and distributional impacts of climate change: The case of Ethiopia".
- [18] IFPRI (2009). "Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation". International Food Policy Research Institute: Washington, D.C.
- [19] Robinson, S., and El-Said, M. (2000). "GAMS code for estimating a social accounting matrix (SAM) using cross entropy methods (CE)". *International Food Policy Research Institute (IFPRI), Discussion Paper No. 64*.
- [20] Rosenzweig, C., & Iglesias, A. (2000). "Potential Impacts of Climate Change on World Food Supply, v1 (1995–2110)". Palisades, NY: Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC), Columbia University. Available at <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/crop-climate-potential-impacts-world-food-supply>
- [21] Seo, S. N., & Mendelsohn, R. (2008). "Measuring impacts and adaptations to climate change: a structural Ricardian model of African livestock management". *Agricultural economics*, 38(2), 151-165.
- [22] Taylor, J. E., & Dyer, G. A. (2009). "Migration and the sending economy: a disaggregated rural economy-wide analysis". *The Journal of Development Studies*, 45(6), 966-989.
- [23] Taylor, J. E., Dyer, G. A., & Yúnez-Naude, A. (2005). "Disaggregated rural economywide models for policy analysis". *World Development*, 33(10), 1671-1688.
- [24] Yunez-Naude, A., & Rojas-Castro, L. G. (2008). Perspectivas de la agricultura ante reducciones en la disponibilidad de agua para riego: Un enfoque equilibrio general. Guerrero García Rojas, H. R., Yunez-Naude, A., & Medellín-Azuara, J. (Coord.), *El agua en México: Consecuencias de las políticas de intervención en el sector* (pp. 183-211). México, D.F.: Fondo de Cultura Económica (FCE).



Impacto económico de alternativas de inversión para el sistema de pensiones en México

Economic impact assessment of alternative investment scenarios for pension funds in Mexico

Lillian Marlen Centeno Cruz^{§*}

Pilar Campoy Muñoz^{**}

Gerardo Ángeles Castro^{*}

Información del artículo

Recibido:
26 mayo 2018

Aceptado:
1 abril 2019

Clasificación JEL:
D57; D58; J32

Palabras clave:
Modelo lineal MCS;
Planes de Retiro y
Pensiones Privadas

Resumen

Actualmente, el sistema de pensiones en México, basado en la Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social de 1997, no cumple con la tasa de cobertura prevista, lo que provoca el empobrecimiento de la población retirada. Se espera que esta situación empeore debido a que los trabajadores no pueden contribuir lo suficiente a sus propias cuentas de ahorro dentro del sistema actual. La presente investigación contribuye al debate sobre las reformas del sistema de pensiones a través de la evaluación de escenarios alternativos para la inversión de fondos de pensiones. Estos escenarios son generados mediante el análisis estructural de la economía mexicana, tomando como base la Matriz de Contabilidad Social (MCS) denominada SAMMEX-12. A continuación, se emplea un modelo lineal MCS para llevar a cabo una evaluación de impacto económico, lo que permite evaluar dichas escenarios en términos de producción, PIB y empleo.

§ email: manelick86@hotmail.com

* Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Economía

** Universidad Loyola Andalucía

ISSN Electrónico: 2448-8402 | ISSN Impreso: 1870-221X | ©2019 Los autores



Article information

Received:
26 may 2018

Accepted:
1 april 2019

JEL Classification:
D57; D58; J32

Keywords:
SAM Linear Model;
Retirement Plans and
Private Pensions

Abstract

Nowadays, the pension system in Mexico, based on the Mexican Social Security Institute Law of 1997, does not comply with the expected coverage rate, which causes the impoverishment of the retired population. This situation is expected to worsen because workers can't contribute enough to their own savings accounts within the current system. The present research contributes to the debate on the reforms of the pension system through the evaluation of alternative scenarios for the investment of pension funds. These scenarios are generated through the structural analysis of the Mexican economy, based on the Social Accounting Matrix (SAM) called SAMMEX-12. Next, a linear model MCS is used to carry out an economic impact assessment, which allows evaluating these scenarios in terms of production, GDP and employment.

Introducción

La viabilidad de los sistemas de pensiones se ha vuelto un tema de discusión en los debates políticos actuales, debido al envejecimiento de la población (Meibner, 2010; CEPAL, 2017). El aumento de la esperanza de vida de la población ha provocado un cambio en la estructura poblacional, ocasionando que la población en edad de retiro tenga una mayor participación en la pirámide poblacional. En los últimos 55 años, la esperanza de vida se ha visto incrementada en 19 años, situándose en 72 años para el 2015, según el Banco Mundial (BM, 2018); mientras que, las proyecciones realizadas indican que habrá un aumento en la población en edad de retiro en un 22%, que las sitúa en un total de 2000 millones para el año 2050, Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017).

El envejecimiento poblacional tiene repercusiones directas sobre la viabilidad de los sistemas de pensiones. Y, en el caso de los programas de beneficio definido, provoca que la proporción de trabajadores activos en relación con los retirados sea cada vez menor, mientras que en los sistemas de contribución definida ocasiona una disminución en la capacidad de cobertura¹, esto debido a la alta incidencia de trabajo informal que, a su vez, limita su acceso a los sistemas de pensiones (Alonso y Conde-Ruiz, 2007; Piñera, 1999).

¹ Hace referencia a la proporción de la población adulta que goza de un sistema de salud pensionario.

Derivado de lo anterior, el Banco Mundial propuso reformar los sistemas de pensiones, priorizando los países de América Latina, Europa Oriental y la Antigua Unión Soviética, debido a su acelerado nivel de envejecimiento y altas tasas de informalidad laboral. Esto se tradujo en el paso de un modelo de reparto a uno de contribuciones definidas, (CEPAL, 2010; Alonso y Conde-Ruiz, 2007; BM,1994). En este último, los trabajadores realizan aportaciones monetarias a su fondo de ahorro, para generar unas rentas futuras que les permitan suplir los ingresos derivados del trabajo. Por su parte, el Estado se compromete a pagar una pensión a partir de las contribuciones que los trabajadores realizaron en su etapa productiva (Schwarz, 2006). Sin embargo, el modelo de contribuciones definidas no ha estado exento de problemas en aquellos países que lo implementaron, tales como, falta de acceso a los sistemas de pensiones derivados de la informalidad laboral, tasas inadecuadas de ahorro y, por último, un alto grado de responsabilidad sobre el trabajador para el manejo de las inversiones, World Economic Forum (WEF, 2017).

Para el análisis de los modelos de pensiones que se han instaurado en el nivel mundial, se toma como grupo de comparación los que pertenecen a América Latina, ya que este grupo de países presentan similitud en sus características y problemáticas que los llevaron a reformar sus sistemas pensionarios. Las reformas se catalogaron en cuatro: aquellas que realizaron una sustitución del modelo de reparto por el de capitalización individual; en esta clasificación, se encuentra el caso de Chile quien reformó en 1981, Bolivia en 1997, México en 1997 y por último, El Salvador en 1998. Además, están los modelos mixtos, que incluyen un modelo de reparto con uno de capitalización individual, entre ellos se encuentran, Argentina de 1994 a 2008, Uruguay en 1996 y Costa Rica en 2001. Por su parte, existen los paralelos de competencia entre el modelo de reparto y el de capitalización, en los que se encuentra Colombia que reformó en 1994 y Perú en 1993. Por último, está la clasificación del modelo nacional que aplica contribuciones definidas a los mecanismos de reparto, en este rubro se encuentra Brasil, quien reformó en 2000 (Uthoff, 2002).

En el caso de México, la reforma se inició en 1997 con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)², siendo el principal sistema de pensiones por su cobertura. Las principales causas que llevaron a reformar el sistema, fueron:

2 Consiste en la creación de Administradoras de los Fondos de Pensiones (AFORES) que serían las responsables de invertir los fondos de forma segura a través de las Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIEFORE), que garantizarían un ingreso al momento de retiro del trabajador, el riesgo que se asume para asegurar rendimientos de los fondos de ahorro, está diversificado de acuerdo con la edad del trabajador distribuido en cuatro SIEFORES (CONSAR, 2015).

1) Las aportaciones de los trabajadores activos eran insuficientes para financiar las pensiones de los trabajadores en retiro, la deuda era equivalente a un 80% del PIB. 2) El cambio de la composición social dio lugar a una tasa de dependencia del 7% en 1995, y se estima en 14.8% para el 2030. 3) La alta informalidad laboral. 4) La caída del salario real en 44% de 1978 a 1995. Y, 5) la disminución del ahorro bruto de un 20% a 16% en 1994 (García y Seira, 2015). Actualmente, el sistema se enfrenta al retiro de la población que se encuentra afiliada al esquema basado en un modelo de reparto, así como, al de aquellos que ya están inscritos en el modelo reformado. La población económicamente activa que está adscrita al nuevo esquema pensionario, presenta la problemática de una baja capacidad de ahorro, intermitencia laboral y un mercado laboral altamente informal, lo que provoca que no pueda aportar a su fondo de ahorro. Esta situación tiene como consecuencia un incremento en el gasto público en pensiones, dado que el Estado debe intervenir como garante (Mesa-Lago, 2004). Así, el gasto actual en pensiones generado por el IMSS es de \$105,200 millones de pesos³, para un total de 2.7 millones de trabajadores. Se espera que este gasto se vea incrementado en 2020, ya que se entregarán 1,440 pensiones, las cuales van a representar el 2.5% de los 59.000 trabajadores que están adscritos al nuevo esquema, a partir de 1997 (Leal Fernández, 2014).

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo analizar la situación económica actual de México, a través de un análisis estructural, mediante Matrices de Contabilidad Social (MCS), que permita identificar los sectores clave de la economía, la interrelación entre estos, así como, las instituciones que operan en la economía mexicana. Y, a partir del mismo, desarrollar un modelo de multiplicadores lineales mediante MCS que permita estimar el impacto y la inversión de los fondos de pensiones sobre la economía mexicana, en sectores productivos de la misma.

Para ello, el presente artículo se estructura en cinco apartados incluyendo las conclusiones. En el primer apartado, se pone en contexto la problemática y estructura del modelo de pensiones en México; en el segundo, se describe la situación actual del sistema de pensiones en México; en el tercero, se detalla la base de datos y la metodología empleada para realizar el análisis estructural de la economía mexicana mediante el uso de MCS, así como la generación de escenarios de impacto a través de multiplicadores lineales. El apartado cuarto se enfoca en presentar los resultados obtenidos del análisis estructural de la economía mexicana, y la evaluación de los escenarios planteados para la inversión de los fondos de pensiones en sectores

3 Esta suma cubre las pensiones de trabajadores retirados bajo la ley del Seguro Social (1973)

productivos. Finalmente, se incluyen las conclusiones de la presente investigación.

1. Situación actual del sistema de pensiones en México

En México existen diferentes modelos de sistemas de pensiones. En primer lugar, se encuentra el administrado por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), destinado a los trabajadores del sector privado. En segundo lugar, el correspondiente al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), que brinda cobertura a los empleados del Estado y a aquellos que corresponden al magisterio. Por otro lado, se encuentran aquellos modelos que dan cobertura a los trabajadores de las fuerzas militares, de las paraestatales de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Además, algunas Universidades públicas tienen su propio sistema de retiro. Sin embargo, el de mayor relevancia, tanto por el tiempo de implementación como por la cobertura, es el que corresponde al IMSS (Vásquez Comenares, 2012).

A partir de la Ley del Seguro Social de 1997, el sistema de pensiones mexicano adoptó un modelo mixto, en el que existe una figura tripartita (Estado, patrón y trabajador) que realiza aportaciones al fondo de ahorro para el retiro. Este modelo incluye tres pilares, el primero de ellos es un pilar de contribuciones definidas, en el que los trabajadores realizan aportaciones fijas estipuladas por ley; un segundo pilar de beneficio definido, cuyo objetivo es proveer de una pensión a aquellos trabajadores que no alcancen a ahorrar lo suficiente; y, por último, un pilar voluntario, en el cual los trabajadores aportan con la finalidad de acrecentar el fondo de ahorro, adicional a las aportaciones estipuladas por ley (OCDE, 2016).

Las aportaciones que realizan los trabajadores, para generar un fondo de ahorro, se depositan en una cuenta individual⁴. Son gestionadas a través de instituciones privadas, denominadas Administradoras de Fondos de Ahorro para el Retiro (AFORES)⁵, que generarán portafolios de inversión, con el objeto de entregar el máximo rendimiento al ahorrador. Las inversiones se realizan mediante las Sociedades de Inversión Especializadas de Fondos para

4 Artículo 174. Para los efectos de este seguro, es derecho de todo trabajador asegurado contar con una cuenta individual, la que se integrará en los términos señalados en el artículo 159 fracción I de esta ley (Ley del Seguro Social, 1997).

5 Artículo 175. La individualización y administración de los recursos de las cuentas individuales para el retiro estará a cargo de las Administradoras de Fondos para el Retiro. Artículo 188. Las Administradoras de Fondos para el Retiro, operarán las 6 Sociedades de inversión especializadas de fondos para el retiro, éstas serán las responsables de la inversión de los recursos de las cuentas individuales de los trabajadores. (LEY DEL SEGURO SOCIAL, 1997)

el Retiro (SIEFORES)⁶, asumiendo riesgos de inversión de acuerdo a la edad del trabajador para intentar obtener el máximo rendimiento (CON SAR, 2015).

A partir de la implementación de la reforma de los sistemas de pensiones, los recursos registrados en las AFORES han tenido una evolución dispar: 1) de 1998 a 1999 los recursos registrados crecen un 75%, ya que existe una inclusión de los trabajadores que se encontraban en el modelo de beneficio definido; 2) de 2000 a 2002 los recursos crecen un 39%; 3) de 2003 a 2007, se tiene un crecimiento sostenido de 19%; 4) de 2008 a 2009 se tiene un crecimiento del 32%, debido a modificaciones en la estructura de las SIEFORES y, 5) de 2009 a 2017 el crecimiento de los fondos es de un 12% (CON SAR, 2018).

La reducción en los fondos de ahorro se puede explicar debido a la situación del mercado laboral mexicano: la tasa de desocupación se incrementó de un 2.63% en 2001 a 3.12% en 2017, la tasa de informalidad laboral⁷ pasó de 56.6% en 2001 a 45.50% en 2017, por su parte, la tasa de ocupación en el sector informal⁸ se ubicó en un 26.89% en 2017 (INEGI, 2018). Lo anterior dificulta que la población en edad productiva realice aportaciones en la proporción y regularidad necesaria. Este escenario se agrava, debido a que los rendimientos reales generados por los fondos de pensiones han disminuido, pasando de 5.6% en 2006 a -0.4%, tal y como refleja el cuadro 1. En el conjunto de la OCDE, México se ubica en el lugar 19, entregando un rendimiento promedio de 2.2% por debajo de la media, siendo esta última de 2.4%. Los países con tasas de rendimiento más alta son Finlandia (5.3%), Suiza (5.3%), Reino Unido (5.2%), Eslovenia (5.2%) y Canadá (4.5%). Al realizar la comparativa con países de América Latina que llevaron a cabo reformas en sus sistemas de pensiones, México se ubica en el lugar 6 de 8, estando por delante Colombia (6.1%), Uruguay (6.0%), Perú (5.4%), Costa Rica (4.0%) y Chile (3.5%) (OECD, 2017).

6 Existen cuatro SIEFORES, en las que se invierten los ahorros del trabajador de acuerdo a la edad de este último, la de mayor riesgo de inversión corresponde a la SIEFORE básica 4 (SB4) en la que se depositan los recursos de los trabajadores de 36 años o menos, la SIEFORE básica 3 (SB3) corresponde a los trabajadores que se encuentran en el rango de 37 a 45 años, en la SIEFORE básica 2 (SB2), se ubican los trabajadores de 46 a 59 años, por último la SIEFORE básica 1 (SB1) es la de menor riesgo en esta se depositan los recursos de los trabajadores que están próximos a jubilarse (de 60 años en adelante). (LEY DEL SEGURO SOCIAL, 1997).

7 Se refiere a la proporción de la población ocupada y que no es reconocido por su empleador (INEGI, 2017)

8 Se refiere a la proporción de la población ocupada en actividades no agropecuarias sin que estén constituidos como una empresa (INEGI, 2017)

Cuadro 1
Histórico rendimientos reales sistema de pensiones (2006-2016)

Año	Rendimiento
2006	5.6
2007	-0.1
2008	-7.8
2009	7.5
2010	6.6
2011	1.2
2012	9.7
2013	-1.5
2014	4.7
2015	-0.8
2016	-0.4

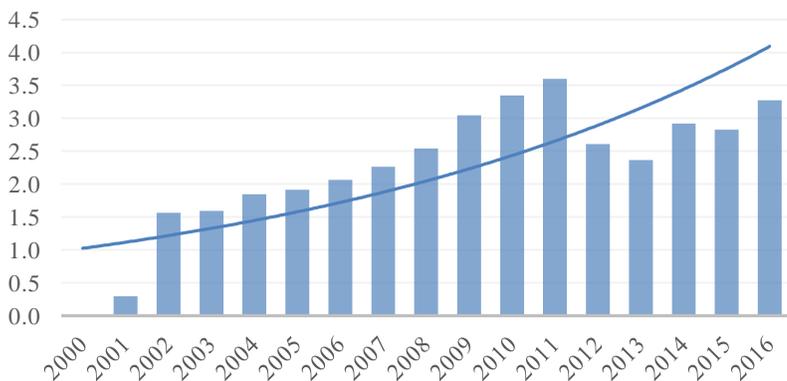
Fuente: Elaboración propia con información de (OECD, 2017)

Debido a la situación del mercado laboral, a los bajos rendimientos entregados por las AFORES y al hecho de que solo la población que en los deciles de ingreso del 8 al 10 es capaz de pagar una pensión al retiro (Centeno-Cruz y Flores-Ortega, 2017), la proporción del gasto de pensiones respecto del PIB se ha visto incrementada.

En la gráfica 1, es posible observar que el gasto de gobierno pasó de 0.29% a un 3.27%, lo que refleja que la proporción de la población que puede autofinanciar su retiro, con las aportaciones de ley, es menor y, por tanto, recurre al beneficio de una pensión mínima garantizada por el Estado.

La situación anterior es un problema común en diferentes naciones. A nivel mundial se han realizado diferentes estrategias para mejorar los sistemas de pensiones, tal es el caso de Estados Unidos, en el que los sistemas públicos están financiados en un esquema de pago Pay-As-You-Go, que implica un pago anticipado antes de gozar de los beneficios (Godinez-Olivares, Boado-Penas y Pantelous, 2016). En Alemania, se propuso eficientar la recaudación de los sistemas de pensiones a través de beneficios fiscales, también, se buscó reducir la informalidad y la evasión fiscal (Bossler, 2015). Para el caso de América Latina, Chile reformó su sistema de pensiones a un esquema de multifondos (Moran y Troncoso, 2003).

Gráfica 1
Proporción de gasto de gobierno en pensiones para el periodo 2000 a 2016 (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP, 2018)

En México, dada la problemática que enfrenta el actual sistema de pensiones, se han propuesto una serie de alternativas de solución por parte de diferentes académicos, tales como la generación de una micropensión y pensión universal (Alonso Reyes, 2012), así como el incremento en las aportaciones voluntarias, el fortalecimiento de los mercados financieros y las reformas al régimen fiscal (Rubalcava y Gutiérrez, 2000). Para el mejoramiento de la cobertura, se ha propuesto generar crecimiento económico, a través del fortalecimiento del sistema financiero, una reforma fiscal, educación de la población y una reforma en la legislación laboral (Hernández Licona, 2001). Además, se ha propuesto también incrementar el periodo de aportación, elevando la edad de retiro y penalizar el retiro anticipado (OCDE, 2016). Para mejorar la viabilidad de los sistemas pensionarios, existen iniciativas para incrementar las aportaciones, generar una pensión universal, complementar el fondo de ahorro con el fondo de vivienda, ampliar el régimen de inversión, modificar la estructura del sistema de pensiones acompañadas de una reforma laboral y fiscal (IMEF, 2018). De acuerdo con la OECD (2012), es necesario que los planes pensionarios de contribuciones definidas contengan incentivos fiscales para el ahorro, vayan acompañadas de políticas públicas que garanticen una vida laboral constante, así como tasas de comisiones por ahorro bajas y opciones de diversificación del riesgo.

Por su parte, el gobierno federal ha implementado una serie de reformas en busca de subsanar la problemática del sistema de pensiones. En 2002, se reformó el segundo sistema de pensiones más importante, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, en el que se le

abrió a las AFORES la posibilidad de administrar los fondos de pensiones de los trabajadores afiliados a este sistema. En 2004, la Convención Nacional Hacendaria creó un sistema nacional de pensiones que incluye cuentas individuales, pensiones mínimas garantizadas y portabilidad de los fondos cuando un trabajador cambie de esquema (Ulloa Padilla, 2017). El presidente Enrique Peña Nieto envió un Decreto (2013) a la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión en el que se propone un esquema de Pensión Universal, que tiene por objeto subsanar la pérdida o disminución del ingreso al momento del retiro; esta última fue aprobada en 2014 (Cámara de Diputados, 2014). En enero de 2018, se flexibilizaron los esquemas de inversión para las AFORES, con el objeto de ampliar las posibilidades de inversión de los fondos de ahorro y poder participar en proyectos productivos (CONSAR, 2018).

Dado que los esfuerzos realizados, tanto por la academia, como por parte del gobierno, para mejorar la situación de los sistemas de pensiones no han sido suficientes, esta investigación propone reorientar los fondos de pensiones de manera que contribuyan a aumentar la producción y el empleo en la economía mexicana, generando las condiciones necesarias para que los trabajadores logren una pensión autofinanciada, de acuerdo con lo propuesto por la OECD (2012). Para lograr la reorientación de los fondos es necesario identificar los sectores productivos que cuenten con un potencial efecto positivo sobre la actividad económica del país. Por ello, se utiliza una metodología de multiplicadores lineales, que permite evaluar los efectos que una alteración en los patrones de inversión de las AFORES puedan tener sobre la actividad productiva nacional. En el siguiente apartado se abordan diversas técnicas de análisis estructural aplicado a MCS, que permitan obtener información relevante para la selección de dichos sectores productivos.

2. Base de datos y metodología

2.1. Matriz de Contabilidad Social de Mexico

Las MCS constituyen bases de datos robustas que permite analizar las relaciones que se generan entre los agentes económicos. Describen las operaciones de producción, uso de renta y acumulación, debido a que recoge las transacciones económicas, en términos de flujos de rentas, entre los diferentes agentes económicos durante un periodo de tiempo, normalmente un año (Cámara Sánchez, Cardenete y Monrobel Alcántara, 2014). Una MCS se construye con la información que presentan las Tablas Insumo – Producto (TIO), complementando con distintas fuentes que ofrecen información socioeconómica, lo que permite reflejar el flujo circular de la renta en una economía (Campoy-Muñoz, Cardenete y Delgado López, 2014).

Las TIO muestran la interdependencia entre las industrias, la generación de valor añadido y las ventas a la demanda final por parte de las industrias, lo que permite un análisis estructural de la composición de la economía y su sistema de producción. Estos flujos económicos quedan recogidos respectivamente en las sub-matrices de consumos intermedios, factores productivos y demanda final (cuadro 2). Así, las filas reflejan las ventas de una industria tanto a la demanda intermedia como final, mientras que las columnas reflejan las compras de insumos intermedios y de factores productivos por cada sector productivo (Fernández Macho y González Casimiro, 2004).

Como se ha apuntado, las MCS amplían la información de las TIO mostrando los pagos que realizan los factores a las instituciones (hogares y sector público, sector exterior, etc.), las transferencias entre estas y sus ahorros (Amador, Campoy-Muñoz, Cardenete y Delgado 2017). Esta información se recoge en la submatriz de cierre, que muestra, por filas, los recursos de los que disponen, por ejemplo, los hogares y el sector público para atender los gastos de consumo e inversión, mientras que por columnas, indica cómo se distribuyen estos recursos entre sus distintos usos (consumo, ahorro, impuestos, etc.).

Para este análisis se toma como base de datos la MCS construida para la economía mexicana, con año base 2008 y actualizada al año 2012, denominada SAMMEX-12 (Beltrán Jaimes, Delgado y Ríos Bolívar, 2017). Utilizando la información de la Matriz Insumo Producto para el año 2012 (INEGI, 2019), se ha obtenido una SAMMEX-12 con un mayor detalle en los sectores productivos que la MCS de partida. Así pues, la MCS está compuesta por 79 actividades productivas, correspondientes a los subsectores de la clasificación SCIAN, y 23 cuentas para los sectores institucionales, tal y como se detalla en el cuadro 3.

Cuadro 2
Estructura de las Matrices de Contabilidad Social

	<u>Actividades productivas</u>	<u>Factores productivos</u>	<u>Ahorro/ Inversión</u>	<u>Sectores Institucionales</u>	<u>Sector Externo</u>
Actividades productivas	Matriz de consumos intermedios	Matriz de Demanda Final			
Factores productivos					
Trabajo					
Capital					
Ahorro/ Inversión	Matriz de Valor Añadido	Matriz de Cierre			
Sectores Institucionales					
Deciles de ingreso					
Sociedades					
Gobierno					
Sector externo					

Fuente: Elaboración propia con información de Cardenete, Fuentes-Saguar, y Polo, (2010) y Cardenete y Delgado (2011).

Cuadro 3
Estructura SAMMEX-12

<u>Cuenta</u>	<u>Descripción</u>	<u>Cuenta</u>	<u>Descripción</u>	<u>Cuenta</u>	<u>Descripción</u>
1	Agricultura	36	Transporte aéreo	71	Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos
2	Cría y explotación de animales	37	Transporte por ferrocarril	72	Servicios de alojamiento temporal
3	Aprovechamiento forestal	38	Transporte por agua	73	Servicios de preparación de alimentos y bebidas
4	Pesca, caza y captura	39	Autotransporte de carga	74	Servicios de reparación y mantenimiento

5	Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	40	Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	75	Servicios personales
6	Extracción de petróleo y gas	41	Transporte por ductos	76	Asociaciones y organizaciones
7	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	42	Transporte turístico	77	Hogares con empleados domésticos
8	Servicios relacionados con la minería	43	Servicios relacionados con el transporte	78	Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia
9	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	44	Servicios postales	79	Organismos internacionales y extraterritoriales
10	Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	45	Servicios de mensajería y paquetería	80	Trabajo
11	Edificación	46	Servicios de almacenamiento	81	Capital
12	Construcción de obras de ingeniería civil	47	Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	82	Sociedades
13	Trabajos especializados para la construcción	48	Industria fílmica y del video, e industria del sonido	83	Consumo Privado
14	Industria alimentaria	49	Radio y televisión	84	Decil I
15	Industria de las bebidas y del tabaco	50	Otras telecomunicaciones	85	Decil II

16	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	51	Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	86	Decil III
17	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	52	Otros servicios de información	87	Decil IV
18	Fabricación de prendas de vestir	53	Banca central	88	Decil V
19	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	54	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	89	Decil VI
20	Industria de la madera	55	Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	90	Decil VII
21	Industria del papel	56	Compañías de fianzas, seguros y pensiones	91	Decil VIII
22	Impresión e industrias conexas	57	Servicios inmobiliarios	92	Decil IX
23	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	58	Servicios de alquiler de bienes muebles	93	Decil X
24	Industria química	59	Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	94	Contribuciones sociales efectivas a la seguridad social

25	Industria del plástico y del hule	60	Servicios profesionales, científicos y técnicos	95	Impuestos netos de subsidios sobre la producción
26	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	61	Corporativos	96	Impuesto de bienes y servicios ⁹
27	Industrias metálicas básicas	62	Servicios de apoyo a los negocios	97	Impuesto sobre la renta
28	Fabricación de productos metálicos	63	Manejo de desechos y servicios de remediación	98	Gobierno
29	Fabricación de maquinaria y equipo	64	Servicios educativos	99	Ahorro-Inversión
30	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	65	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	100	Resto del mundo
31	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	66	Hospitales		
32	Fabricación de equipo de transporte	67	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud		
33	Fabricación de muebles, colchones y persianas	68	Otros servicios de asistencia social		

⁹ Impuesto sobre bienes y servicios, el cual corresponde al impuesto sobre el Valor Agregado (IVA)

34	Otras industrias manufactureras	69	Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados
35	Comercio	70	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares

Fuente: Elaboración propia

Esta MCS constituye la base de datos sobre la que se aplican tres técnicas de análisis estructural. Previamente a la descripción de estas técnicas, se introducen los Modelos Lineales que sirven de base a las mismas.

2.2. Metodología

Para alcanzar el objetivo de esta investigación se emplean dos metodologías basadas en las MCS. En primer lugar, se lleva a cabo un análisis estructural de la economía mexicana, en cuyos resultados se apoyará la definición de los escenarios de inversión alternativos. A continuación, se emplea un modelo de carácter lineal para la estimación del impacto económico que se produciría en cada uno de los escenarios.

2.2.1. Técnicas de análisis estructural

A partir de la MCS es posible clasificar los sectores productivos de una economía. Para ello resulta necesario calcular dos tipos de enlaces intersectoriales (Cardenete y Delgado, 2011): los *Backward linkages* (BL) y los *Forward linkages* (FL).

El cálculo de los BL se realiza a partir de los elementos de la matriz M del modelo lineal. Al sumar las columnas de la matriz, se obtiene el efecto difusión o BL, los cuales permiten medir qué cuentas tendrán un mayor impacto sobre el total de la economía al recibir una inyección externa. Lo anterior es debido a que en las columnas quedan expresados aquellos desembolsos monetarios que se generan al interior de la economía (Beltrán Jaimes, Cardenete, Delgado y Núñez Rodríguez, 2016), expresándose de la siguiente forma:

$$BL_i = \frac{M_j}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n M_{ij}} \quad (1)$$

Por su parte, los FL se calculan a partir de la inversa de Gosh. Cuando se realiza la sumatoria de las filas de la matriz M , se obtienen el efecto absorción o FL, que refleja qué efecto tendrá una inyección unitaria de las rentas exógenas sobre las cuentas endógenas, lo que indica cuál será el nivel de ingreso que se absorberá por las cuentas endógenas, ya que en las filas quedan expresados los flujos monetarios de la economía.

$$FL_i = \frac{M_i}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n M_{ij}} \quad (2)$$

A partir de la identificación de los efectos absorción o FL y de los efectos difusión o BL, es posible clasificar los sectores, al comparar los valores medios de cada uno, como se muestra en el cuadro 4

Cuadro 4
Clasificación de los sectores de la economía

CLASIFICACIÓN			
FL>μ BL>μ	FL>μ BL<μ	FL<μ BL>μ	FL<μ BL<μ
CLAVE	ESTRATÉGICOS	IMPULSORES	INDEPENDIENTES

Fuente: Elaboración propia

Se clasifica como sector clave aquellos que poseen los BL y FL mayores a la media. Estos sectores tienen la capacidad de absorber en mayor nivel la renta y así también expandirla en el total de la economía. Los sectores impulsores serán aquellos que tienen su BL mayor a la media y su FL por debajo de esta, lo que implica que tienen una mayor capacidad de difundir en mayor escala los efectos que se generen ante un shock externo en el resto de la economía, y promover el crecimiento económico. Los sectores estratégicos poseen un BL por debajo de la media y un FL por encima de esta, y se caracterizan por ser intermediarios entre otros sectores al ser demandados de forma importante sus outputs. Finalmente, se tienen aquellos sectores en los cuales su FL y BL están por debajo de la media y no tienen ningún efecto o repercusión significativa en el total de la economía, estos son denominados independientes (Campoy-Muñoz et al., 2014).

Por su parte, la descomposición de la matriz M permite observar de forma detallada la relación entre los sectores de una MCS, desagregando el efecto que puede tener un shock unitario adicional de las cuentas exógenas sobre las endógenas en tres componentes, de acuerdo con Campoy-Muñoz et al. (2014), estos multiplicadores se definen de la siguiente forma:

- Efecto Directo = $(I+A)^{10}$, mide el efecto que se tiene como consecuencia de ajustar la producción ante nuevos niveles de demanda
- Efecto indirecto = $(M_i - I - A)^{11}$, corresponde a los efectos que se genera en una cuenta endógena sobre el resto de ellas; es decir, mide cómo se ajustan los niveles de producción de aquellos sectores que son proveedores de inputs ante nuevas demandas, para satisfacer el ajuste de la producción de aquellos sectores que tienen que satisfacer los nuevos niveles de demanda final.
- Efecto inducido = $(M_a - M_i)^{12}$, mide el impacto que se genera al incrementar las rentas sobre los nuevos niveles de actividad, vía demanda.
- Efecto total = Efecto directo + Efecto indirecto + Efecto inducido.

Por último, a partir de la matriz M , también resulta posible calcular los multiplicadores de empleo. Estos multiplicadores indican el grado de sensibilidad de cada sector productivo, ante shocks en su demanda final, en términos de empleo. El multiplicador de empleo para cada sector productivo se calcula a partir de las ecuaciones (Campoy- Muñoz, Cardenete y Delgado, 2015):

$$E_j = \sum_{i=1}^n w_{n+1,i} m_{ij} \quad (3)$$

$$w_{n+1,i} = Y_{ei} / X_i \quad (4)$$

Donde Y_{ei} y X_i son, respectivamente, los empleos y el total del output de cada sector productivo, y m_{ij} es el componente de la matriz M .

2.2.2. El modelo lineal MCS

Este análisis se realiza a partir de las relaciones contables reflejadas en la MCS, y permite estimar los efectos derivados de cambios en cualquiera de las cuentas, sobre la producción, el empleo de factores productivos y la distribución de la renta. Esta metodología iniciada por Stone (1962) y Pyatt y Round (1979), se basa en información de la matriz inversa generada como una extensión del modelo de Leontief (Campoy- Muñoz, Cardente y Delgado, 2017a).

10 I matriz identidad y A es la matriz de coeficientes técnicos

11 M_i , matriz inversa de Leontief

12 M_a , es la matriz de efectos circulares que mide el efecto debido al flujo circular de la renta de la economía

Para iniciar con el análisis se parte de la premisa de que cada componente de la MCS es un reflejo de las relaciones bilaterales entre las cuentas i y j , y cada columna de la matriz refleja el total de los ingresos que la columna i recibe de la columna j , y cómo este se distribuye a lo largo de las diferentes i columnas (Campoy-Muñoz et al., 2017a). Por lo anterior, es necesario hacer una primera distinción entre cuentas endógenas y exógenas (Fernández Macho y González Casimiro, 2004). Las cuentas exógenas serán aquellas que son utilizadas como instrumentos para la formulación de políticas económicas como las cuentas de gobierno, capital y sector exterior. Por su parte, las endógenas serán aquellas que se explican dentro del sistema, como las actividades productivas, sectores privados y el valor añadido. Una vez que estas son definidas, es posible plantear un cambio en las variables exógenas y verificar qué sucede con el total de la economía ante este shock (Beltran Jaimés et al., 2016). Considerando esta segmentación, el modelo general puede escribirse como:

$$Y = AY + Z \quad (5)$$

Donde, Y es el vector de rentas de las cuentas endógenas, Z es un vector exógeno de inyecciones y es una matriz de propensiones medias al gasto. La matriz A tendrá diferentes estructuras dependiendo de la clasificación de las cuentas endógenas y exógenas.

De forma equivalente al modelo de Leontief (1941), resulta posible reescribir la ecuación anterior como:

$$Y = (I + A)^{-1}Z = MZ \quad (6)$$

Donde M equivale a la matriz inversa $(I + A)^{-1}$. Cada elemento de esa matriz se denota como m_{ij} , y cada columna muestra los incrementos de renta en una cuenta endógena causados por inyecciones unitarias de renta provenientes de las cuentas exógenas.

Partiendo de la expresión en la que se obtiene la matriz de multiplicadores contables, se puede calcular la variación tomando diferenciales en ambos miembros, donde, dz representa los cambios en las cuentas exógenas, de cada elemento m_{ij} , de la matriz M , que cuantifica los cambios en el total de los incrementos de renta en las cuentas endógenas i , causados por la cuentas exógenas j (Campoy- Muñoz, Cardente y Delgado, 2017b; Fuentes-Saguar, Vega-Cervera y Cardenete, 2017).

$$dY = Mdz \quad (7)$$

Para la construcción de este modelo es necesario determinar qué cuentas se van a considerar como exógenas, y sobre eso evaluar qué efectos se tendrán sobre las cuentas endógenas (Cámara Sanchez, 2008). Las limitaciones que presenta esta metodología, es que genera un impacto a corto plazo y no considera la posibilidad de un cambio técnico (Campoy et al., 2017a).

3. Resultados

3.1. Descripción de la estructura productiva mexicana

A través de la utilización de la metodología planteada en la sección previa es posible realizar el análisis estructural de la economía mexicana para 2012, mediante el uso de la SAMMEX-12. Se determinó la clasificación de cada uno de las 79 actividades productivas (en adelante, denominados sectores), la descomposición de los multiplicadores y finalmente los multiplicadores del empleo para cada uno de estos sectores. En el cuadro 5, se muestra cuáles fueron los resultados de este análisis para cada sector productivo de la economía¹³.

Cuadro 5
Análisis estructural de la economía mexicana en 2012

Cuenta	Sectores	Clasificación	Descomposición de Multiplicadores				Multi. Emp.
			Directo	Indirecto	Inducido	Total	
S1	Agricultura	Impulsor	1.18	0.08	1.39	2.65	14.02
S2	Cría y explotación de animales	Impulsor	1.50	0.26	1.36	3.11	6.94
S3	Aprovechamiento forestal	Impulsor	1.14	0.04	1.36	2.54	5.50
S4	Pesca, caza y captura	Impulsor	1.49	0.25	1.41	3.15	8.69
S5	Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	Independiente	1.20	0.07	1.30	2.57	4.02
S6	Extracción de petróleo y gas	Impulsor	1.08	0.04	1.44	2.56	0.14

13 Cada uno de los sectores productivo se denota como S (sector productivo) seguido del número de cuenta correspondiente a la SAMMEX-12. Esta nomenclatura se utilizará de aquí en adelante para facilitar la presentación de la información en los cuadros y figuras subsiguientes.

S7	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	Impulsor	1.24	0.09	1.39	2.72	0.84
S8	Servicios relacionados con la minería	Impulsor	1.33	0.15	1.30	2.77	1.17
S9	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	Impulsor	1.44	0.22	1.27	2.92	0.61
S10	Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	Impulsor	1.20	0.09	1.38	2.67	2.13
S11	Edificación	Impulsor	1.32	0.15	1.33	2.81	3.46
S12	Construcción de obras de ingeniería civil	Independiente	1.41	0.19	1.26	2.87	2.80
S13	Trabajos especializados para la construcción	Impulsor	1.27	0.12	1.35	2.74	3.34
S14	Industria alimentaria	Impulsor	1.51	0.27	1.27	3.05	3.64
S15	Industria de las bebidas y del tabaco	Impulsor	1.45	0.24	1.25	2.94	2.24
S16	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	Independiente	1.44	0.18	1.11	2.74	3.07
S17	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	Independiente	1.23	0.11	0.98	2.32	2.22
S18	Fabricación de prendas de vestir	Independiente	1.31	0.14	1.10	2.55	2.71

S19	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	Independiente	1.39	0.20	1.14	2.73	3.51
S20	Industria de la madera	Impulsor	1.50	0.20	1.37	3.07	4.03
S21	Industria del papel	Independiente	1.48	0.25	1.08	2.81	1.62
S22	Impresión e industrias conexas	Independiente	1.47	0.23	1.23	2.93	2.65
S23	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	Independiente	1.54	0.08	0.93	2.54	0.16
S24	Industria química	Independiente	1.38	0.13	1.10	2.62	0.88
S25	Industria del plástico y del hule	Independiente	1.36	0.15	0.91	2.42	1.57
S26	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	Impulsor	1.40	0.18	1.32	2.90	1.93
S27	Industrias metálicas básicas	Independiente	1.48	0.21	1.10	2.80	0.77
S28	Fabricación de productos metálicos	Independiente	1.42	0.22	0.99	2.62	1.60
S29	Fabricación de maquinaria y equipo	Independiente	1.36	0.18	0.93	2.47	1.23
S30	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	Independiente	1.08	0.03	0.34	1.45	0.53

S31	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	Independiente	1.25	0.13	0.70	2.08	1.02
S32	Fabricación de equipo de transporte	Independiente	1.30	0.13	0.79	2.22	0.98
S33	Fabricación de muebles, colchones y persianas	Impulsor	1.40	0.21	1.20	2.81	2.97
S34	Otras industrias manufactureras	Independiente	1.34	0.16	0.95	2.45	1.83
S35	Comercio	Impulsor	1.19	0.07	1.48	2.74	2.67
S36	Transporte aéreo	Impulsor	1.70	0.34	1.35	3.39	1.14
S37	Transporte por ferrocarril	Impulsor	1.44	0.19	1.42	3.05	0.95
S38	Transporte por agua	Independiente	1.26	0.10	1.11	2.47	0.93
S39	Autotransporte de carga	Impulsor	1.30	0.15	1.41	2.85	1.69
S40	Transporte terrestre pasajeros, excepto por ferrocarril	Impulsor	1.41	0.21	1.42	3.05	1.94
S41	Transporte por ductos	Independiente	1.31	0.14	1.18	2.63	0.80
S42	Transporte turístico	Impulsor	1.37	0.17	1.34	2.88	2.97
S43	Servicios relacionados con el transporte	Impulsor	1.18	0.06	1.23	2.47	1.40
S44	Servicios postales	Impulsor	1.17	0.07	1.67	2.91	4.31
S45	Servicios de mensajería y paquetería	Impulsor	1.46	0.19	1.39	3.05	2.31
S46	Servicios de almacenamiento	Impulsor	1.51	0.17	1.46	3.14	3.33

S47	Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integradas con la impresión Industria filmica y del video, e industria del sonido	Impulsor	1.34	0.11	1.45	2.90	2.22
S48	Radio y televisión	Impulsor	1.46	0.16	1.25	2.87	2.35
S49	Otras telecomunicaciones	Impulsor	1.47	0.15	1.37	3.00	2.47
S50	Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	Independiente	1.23	0.08	1.30	2.61	0.76
S51	Otros servicios de información	Clave	1.38	0.12	1.66	3.16	4.34
S52		Clave	1.44	0.12	1.59	3.15	3.12
S53	Banca central	Impulsor	1.08	0.04	1.45	2.57	0.24
S54	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	Impulsor	1.28	0.09	1.45	2.83	0.94
S55	Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	Impulsor	1.33	0.12	1.55	3.00	1.75
S56	Compañías de fianzas, seguros y pensiones	Impulsor	1.58	0.24	1.43	3.26	1.55

S57	Servicios inmobiliarios	Impulsor	1.07	0.03	1.45	2.55	0.26
S58	Servicios de alquiler de bienes muebles	Impulsor	1.30	0.13	1.27	2.70	1.15
S59	Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	Impulsor	1.16	0.05	1.45	2.67	0.67
S60	Servicios profesionales, científicos y técnicos	Impulsor	1.23	0.08	1.55	2.86	1.89
S61	Corporativos	Impulsor	1.20	0.06	1.53	2.80	0.66
S62	Servicios de apoyo a los negocios	Clave	1.15	0.06	1.76	2.96	5.29
S63	Manejo de desechos y servicios de remediación	Impulsor	1.31	0.12	1.42	2.85	3.16
S64	Servicios educativos	Impulsor	1.11	0.04	1.75	2.90	3.34
S65	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	Impulsor	1.22	0.08	1.40	2.70	2.42
S66	Hospitales	Impulsor	1.28	0.12	1.61	3.01	2.66
S67	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	Impulsor	1.33	0.14	1.45	2.92	5.26
S68	Otros servicios de asistencia social	Impulsor	1.46	0.19	1.34	2.98	4.91
S69	Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	Impulsor	1.11	0.04	1.47	2.62	0.81

S70	Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	Impulsor	1.35	0.13	1.48	2.95	2.43
S71	Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	Impulsor	1.30	0.12	1.48	2.89	2.34
S72	Servicios de alojamiento temporal	Impulsor	1.28	0.11	1.42	2.81	2.02
S73	Servicios de preparación de alimentos y bebidas	Impulsor	1.30	0.15	1.46	2.91	4.90
S74	Servicios de reparación y mantenimiento	Independiente	1.27	0.10	1.27	2.64	3.55
S75	Servicios personales	Impulsor	1.25	0.08	1.43	2.76	1.18
S76	Asociaciones y organizaciones	Clave	1.35	0.13	1.59	3.07	3.20
S77	Hogares con empleados domésticos	Clave	1.00	0.00	2.07	3.07	29.16
S78	Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia	Impulsor	1.28	0.12	1.57	2.98	3.07
S79	Organismos internacionales y extraterritoriales	Impulsor	1.79	0.36	1.34	3.49	1.67

Fuente: Elaboración propia a partir de la SAMMEX-12

Se identificaron 52 sectores clasificados como impulsores para la economía mexicana de acuerdo con el análisis estructural, tal y como puede verse en el cuadro 5. Estos sectores son grandes demandantes de inputs intermedios, teniendo capacidad para inducir otras actividades y promover el crecimiento económico, tal es el caso de sectores como el Corporativo (S61), con *BL* de 1.11, superior a su *FL*, de 0.83.

Además, se registraron 5 sectores clave que, al igual que los anteriores, demandan gran cantidad de inputs de otros sectores productivos, pero además ofrecen gran cantidad de insumos al resto de sectores productivos, siendo muy relevantes para el desarrollo económico nacional. El sector de Hogares con empleados domésticos es uno de ellos, presentando un *BL* de 1.24 y un *FL* de 3.8. El resto de sectores se clasifican como independientes, siendo un total de 22, con una incidencia por debajo de la media en la economía.

Estos resultados presentan similitudes con el trabajo de Beltrán Jaimes et al. (2019), a pesar de que la SAMMEX-12 cuenta con 19 sectores productivos¹⁴. Sin embargo, al contar con una matriz más desagregada, algunos sectores muestran una clasificación distinta, como ocurre en otros trabajos (García-López, Campoy-Muñoz, Cardenete y Marchena-Gómez, 2018). Así, el sector Industrias Manufactureras fue clasificado como estratégico por Beltrán Jaimes et al. (2019), mientras la mayoría de los sectores en los que se ha desagregado (S14-S34) son clasificados como impulsores. Los sectores Comercio (S35) y Servicios inmobiliarios (S57) fueron clasificados como clave, mientras que al desagregar se clasificaron como impulsores. De igual forma, el sector Información en medios masivos se clasificó como independiente, mientras que los sectores en los que se ha desagregado han sido clasificados como impulsores (Edición de periódicos (S47), Industria filmica (S48) y Radio (S49)), claves (Procesamiento electrónico de información (S51) y Otros servicios de información (S52)). Por otra parte, Servicios de apoyo a los negocios se clasificó como impulsor y los sectores en los que se desagregó en clave (Servicio de apoyo a los negocios como clave (S62)) e impulsor (Manejo de desechos (S63)). Por último, el sector Otros servicios se clasificó también como impulsor, mientras que los sectores en los que se ha desagregado muestran más variedad en su clasificación: Servicios de reparación y mantenimiento (S74) es independiente, Servicios personales (S75) impulsor y, finalmente, Asociaciones y organizaciones (S76) y Hogares con empleados domésticos (S77), se clasifican como sectores claves.

El cuadro 5 también muestra los multiplicadores contables y su descomposición para cada uno de los 79 sectores; 45 de estos sectores registran un efecto total superior a la media, situada en 2.79; mientras que 34

14 Los sectores que presentan una misma clasificación sectorial son: Agricultura (S1-S5), Minería (S6-S8), Construcción (S11-S13), Transporte, Correos y almacenamiento (S36-S46), Servicios financieros y de seguros (S53-S56), Servicios profesionales, científicos y técnicos (S60), Corporativos (S61), Servicios educativos (S64), Servicios de Salud (S65-S68), Esparcimiento cultural y deportivo (S69-S71), Servicios de alojamiento temporal (S72-S73) y Actividades legislativas (S78-S79).

poseen un efecto por debajo de esta. Así, un sector clave, como Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados (S51) tiene un efecto total de 3.16. Dicho efecto se descompone en un efecto directo de 1.38, indirecto de 0.12 e inducido de 1.66. Por tanto, ante una inyección exógena, ajusta sus niveles de producción en 1.38, mientras que para satisfacer su nuevo nivel de producción demanda 0.12 de otros sectores y, finalmente, vía rentas estimula la actividad de otros sectores productivos en 1.66 unidades.

Al realizar el análisis para medir el nivel multiplicador de empleo de cada sector se obtuvo que el sector que mayor número de empleos genera, por cada millón de pesos que se inyecta en dicho sector, es Hogares con empleados domésticos (S77) con 29.16 empleos, clasificado como sector clave, seguido del de Agricultura (S1) con un multiplicador de 14.02, clasificado como impulsor. Se identificaron 27 sectores que generan empleos por encima del valor medio de este multiplicador, situado en 2.85 empleos. En el cuadro 6, es posible observar cómo se encuentran distribuidos los empleos formales, así como los informales por cada sector productivo. Dado que esta información no está disponible con el mismo nivel de desagregación empleado en la SAMMEX-12, se ha optado por incluir, junto a cada sector productivo, los códigos de los sectores equivalentes de la SAMMEX-12.

De acuerdo con la información presentada, se observa que el sector que más puestos de trabajo formales genera es el sector comercio, seguido del sector construcción y las industrias manufactureras. Conforme con los resultados derivados del análisis estructural, el sector con el multiplicador del empleo más alto es Hogares con empleados domésticos, incluido en la agregación Otros servicios, con 2,612,814 empleos con algún nivel de informalidad. La Agricultura, con el segundo multiplicador de empleo más elevado, también presenta un número importante de empleos en algún nivel de informalidad.

Cuadro 6
Análisis situación laboral por sector

Sector	Sector	Puestos de trabajos (en miles)						Total
		Formales	%	Informal	%	Otras modalidades de informalidad	%	
Agricultura	(S1-S5)	2,559	55.3	ND	ND	2,067	44.7	4,626
Minería	(S6-S8)	257	87.4	18	6.0	19	6.6	294
Energía eléctrica, suministro de agua y de gas	(S9,S10)	229	98.7	ND	ND	3	1.3	232
Construcción	(S11-S13)	6,145	71.2	1,563	18.1	926	10.7	8,634
Industrias manufactureras	(S14-S34)	4,312	72.3	722	12.1	931	15.6	5,965
Comercio	(S35)	7,121	78.2	719	7.9	1,264	13.9	9,104
Transporte, correos y almacenamiento	(S36-S46)	205	19.3	435	41.0	420	39.6	1,059
Información de medios masivos	(S47-S52)	240	89.9	0	0	27	10.1	266
Servicios financieros y de seguros	(S53-S56)	342	88.0	ND	ND	47	12.0	389
Servicios Inmobiliarios	(S57-S59)	531	76.3	4	0.6	161	23.1	696
Servicios profesionales, científicos y técnicos	(S60)	14	6.5	16	7.2	192	86.3	222
Corporativos	(S61)	2,900	100	ND	ND	1	0	2,901
Servicios de apoyo a los negocios	(S62,S63)	2,198	71.1	27	0.90 %	865	28.0	3,090
Servicios educativos	(S64)	979	71.5	4	0.3	387	28.2	1,370
Servicios de salud	(S65- S68)	108	36.3	16	5.2	173	58.4	296
Esparcimiento cultural y deportivo	(S69-S71)	1,288	93.8	43	3.2	42	3.0	1,373
Servicios de alojamiento temporal	(S72,S73)	2,707	79.4	281	8.3	419	12.3	3,408
Otros servicios	(S74-S77)	2,243	43.4	313	6.0	2,613	50.6	5,168
Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia	(S78,S79)		0	ND	ND	423	100	423

Fuente: Elaboración propia con información de (INEGI, 2018a; INEGI, 2018b)

3.2. Definición de escenarios y vector de impacto

Los resultados del análisis estructural de la economía mexicana, en 2012, sirven de base para el diseño de escenarios alternativos de inversión, para los fondos depositados en las AFORES e invertidos actualmente a través de las SIEFORES. Estos escenarios plantean la redirección de los fondos desde su ubicación actual hacia otra alternativa. Dicho planteamiento es posible dentro

del actual marco legislativo de los sistemas de pensiones, ya que, a partir del 26 de enero de 2018, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación modificaciones en el esquema de inversión¹⁵. Estas modificaciones consisten en la flexibilización de la inversión de las AFORES, permitiendo acceder a proyectos más productivos, así como a otros instrumentos, y fomentando recursos en empresas que cumplan con los principios de inversión responsable (CONSAR, 2018). A continuación, se describirán, en primer lugar, escenarios alternativos de inversión y, después, se indicará cómo se reinvertirían los fondos actualmente depositados en las AFORES, según los escenarios planteados.

En cuanto a la definición de escenarios, cabe señalar que la clasificación sectorial ha permitido identificar aquellos sectores productivos con un papel relevante, como muestran las relaciones intersectoriales calculadas (*FL* y *BL*). Por ello, los tres primeros escenarios que se plantean en este trabajo, pretenden analizar qué ocurriría si los recursos financieros captados por las AFORES se redirigieran hacia la financiación de dichas actividades productivas. Dicha canalización, que se llevaría a cabo mediante los instrumentos financieros correspondientes, pretende redireccionar los montantes monetarios hacia sectores económicos que dinamicen la economía mexicana. Así, el escenario 1 plantea la redirección de estos fondos monetarios hacia aquellos sectores identificados como claves; mientras que el escenario 2 plantea lo mismo para aquellos sectores identificados como impulsores, respectivamente. Junto a estos escenarios, se han incluido otros dos, el escenario 3 orientado a la reinversión de estos fondos en aquellos sectores con un mayor efecto inducido y, por tanto, capaces de incidir de manera positiva en la economía debido a la mejora de las rentas generadas. Finalmente, el escenario 4 está centrado en aquellos sectores con una capacidad por encima de la media para generar empleos, dado que la situación del mercado laboral es una de las causas que ha dado y sigue dando lugar a la problemática de los bajos montantes destinados a las pensiones. Dentro de cada escenario, los montantes redireccionados se distribuyen según la importancia relativa de cada sector en el PIB mexicano, para el año 2012.

Para poder asignar un montante económico, y su consiguiente distribución entre los sectores incluidos en cada escenario, resulta necesario realizar una serie de consideraciones sobre los fondos depositados en las AFORES. A lo largo del periodo 2005-2012, estos fondos alcanzaron un montante de 2,

15 Consiste en la eliminación de la no objeción de la Comisión para los Manuales de Inversión y Riesgo, se exime a las administradoras de realizar valuación independientes a la FIBRA, se otorga facultad para determinar límites prudenciales de concentración por emisor, se agiliza la implementación de evaluación crediticia, se permite la contratación de servicios múltiples y custodios internacionales (CONSAR, 2018).

066,486.65 millones de pesos, que se invirtieron en tres tipos de instrumentos (CONSAR, 2012): deuda gubernamental, con un 54% de participación, valores nacionales no gubernamentales, con un 29.9% de participación, y valores internacionales, con 15.7% de participación. En el presente análisis, solo se considera el montante de los fondos invertidos en el segundo tipo de instrumento (valores nacionales no gubernamentales), dado que se trata de montantes monetarios vinculados a sectores productivos mexicanos y, por tanto, acorde con el diseño de escenarios planteado.

Por otra parte, el cuadro 7 muestra el montante de fondos invertidos en el periodo 2005-2012 según tipo de valor nacional no gubernamental, permitiendo así vincular esta información con los sectores productivos de la SAMMEX-12, cuyas demandas de inversión han sido financiados con los citados fondos. Este aspecto es de crucial importancia ya que, además de permitir aproximar la conexión entre los aspectos reales y financieros del problema entre manos, nos pone en disposición de generar un escenario base sobre el qué realizar las simulaciones correspondientes a cada uno de los escenarios. Finalmente, cabe señalar que, aunque la SAMMEX corresponde al año 2012, es posible realizar un análisis de los fondos depositados a lo largo de un periodo, en este caso, 2005-2012, ya que se cumplen los criterios establecidos en Cámara y Marcos (2009), esto es, inexistencia de cambios estructurales en la economía mexicana a lo largo del periodo 2003-2012, tal y como indica Beltrán Jaimés et al. (2017); utilizando un modelo lineal, con estabilidad contrastada de los coeficientes estimados a partir de la citada SAMMEX. Esto último permite anticipar que no se obtendrían unos resultados diferentes a los alcanzados mediante un análisis año a año que, por otra parte, es imposible de realizar dado que las TIO no son publicadas con una frecuencia anual.

La información anterior permite cuantificar el montante económico objeto de análisis en 328,265.67 millones de pesos. Posteriormente, se identificó de forma agregada, a qué sector correspondía cada inversión de los fondos, y se distribuyó la cuantía entre los 79 subsectores según su peso relativo en el PIB, ya que la información proporcionada por la CONSAR (2012) no permite realizar una asignación precisa de estos montantes entre los citados 79 subsectores. De esta forma, el montante del sector de la Construcción 176,870.88 millones de pesos, se distribuyó entre Edificación (S11) 69.66% del montante, Construcción de obras de ingeniería civil (S12) 29.28% del montante, y Trabajos especializados para la construcción (S13) 1.06% del montante. Este ejercicio se realizó para cada uno de los montantes identificados en los fondos invertidos por las AFORES.

Cuadro 7
Análisis de los fondos de pensiones invertidos en el periodo 2005-2012
(millones de pesos). Instrumento: Valores nacionales no gubernamentales

Desglose	% de distribución	Monto	Sectores (19 sectores)	Sectores (79 sectores)
Alimentos	0.30%	6,265	Industrias manufactureras	(S14-S34)
Automotriz	0.30%	6,473	Industrias manufactureras	(S14-S34)
Banca de desarrollo	1.10%	21,926	-	-
Bancario	0.90%	7,750	-	-
Bebidas	0.50%	10,650	Industrias manufactureras	(S14-S34)
Cemento	0.50%	10,023	Industrias manufactureras	(S14-S34)
Centros Comerciales	0.00%	835	Comercio	(S35)
Consumo	0.70%	13,573	Comercio	(S35)
Deuda CP	-	-	-	-
Estados	0.80%	16,288	Construcción	(S11-S13)
Europeos	1.90%	39,258	-	-
Grupos industriales	0.40%	8,144	Industrias manufactureras	(S14-S34)
Hoteles	0.10%	1,044	-	-
Infraestructura	0.90%	19,629	Construcción	(S11-S13)
OTROS	0.30%	5,221	-	-
Papel	0.20%	5,012	Industrias manufactureras	(S14-S34)
Paraestatal	2.70%	56,173	Minería	(S6-S8)
Serv. Financieros	0.30%	5,429	-	-
Siderúrgica	0.00%	418	Minería	(S6-S8)
Telecom	1.50%	31,741	Transporte, correos y almacenamiento	(S36-S46)
Transporte	0.10%	2,088	Transporte, correos y almacenamiento	(S36-S46)
Vivienda	3.30%	67,867	Construcción	(S11-S13)
Estructurados	3.50%	73,087	Construcción	(S11-S13)
Renta Variable	9.20%	192,115	-	-

Fuente: Elaboración propia con información de la CONSAR (2012)

Esta información permite diseñar un vector de impacto negativo (cuadro 8), con el que detraer estos fondos de la economía mexicana en 2012, y generar así un escenario base sobre el cual realizar las simulaciones de la redirección

de fondos, en cada uno de los escenarios descritos (Cámara y Marcos, 2009). De esta forma, se evita la duplicidad de fondos en los sectores indicados, ya que se van a ver implicados en alguno o algunos de los escenarios propuestos. El cuadro 9 compara de forma agregada —siguiendo la nomenclatura de cuentas endógenas y exógenas de la ecuación 2— el valor de la cuentas de la SAMMEX-12 original y el valor una vez detraídos los fondos —Y sin fondos, Z sin fondos, PIB sin fondos—, es decir, con la MCS que servirá como escenario de partida.

3.3. Impacto económico de la redistribución de fondos

Una vez detraídos los fondos de la economía, estos se redireccionan a través de un vector de impacto positivo según cada uno de los escenarios establecidos, con el objetivo de cuantificar el impacto que se generará al realizar la redistribución de los fondos. El cuadro 10 muestra la redistribución de los 328,265.67 millones de pesos, identificados en el apartado anterior, entre los distintos sectores productivos que conforman cada escenario.

Para el escenario 1 se consideran 5 sectores identificados como clave, en el escenario 2 se consideran 54 sectores clasificados como impulsores, el escenario 3 contempla 49 sectores con un efecto inducido mayor que el de la media y, finalmente, el escenario 4 considera los sectores con los multiplicadores del empleo mayores a la media, siendo 25 los sectores impactados bajo este escenario.

En el cuadro 11, se comparan los resultados en términos de producción total, PIB y empleos de los distintos escenarios. Adicional, estos resultados se comparan con el impacto en la economía mexicana de la detracción de fondos realizada para la obtención del escenario base de partida. La comparación, en términos absolutos, de sus resultados con los obtenidos en cada uno de los escenarios, permite una primera evaluación de los resultados de los escenarios, ya que con la reinversión se pretende obtener un mejor resultado, en términos de las variables analizadas, que los obtenidos con la colocación actual del montante de los fondos.

Al detraer los fondos y generar un escenario base de análisis, se observa una reducción en términos de la producción de 9.71%, en términos de PIB de 9.77% y en empleos de 13.49%. La simulación de los escenarios muestra que el mejor resultado en términos de producción se obtuvo en el escenario 4, con una mejora en un punto porcentual sobre el escenario base. Sin embargo, en términos de PIB los mejores resultados se encuentran en el escenario 1, con una mejora de casi tres puntos porcentuales. De nuevo, el escenario 1 arroja los mejores resultados en términos de empleo, con una variación neta de casi un cuatro por ciento.

Cuadro 8
Vector de impacto inicial (millones de pesos)

Sectores		Vector de impacto
Extracción de petróleo y gas	S6	684.48
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	S7	375.69
Servicios relacionados con la minería	S8	55,530.16
Edificación	S11	123,210.76
Construcción de obras de ingeniería civil	S12	51,789.38
Trabajos especializados para la construcción	S13	1,870.74
Industria de las bebidas y del tabaco	S15	163.53
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	S17	100.73
Fabricación de prendas de vestir	S18	474.62
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	S19	354.06
Industria de la madera	S20	39.47
Industria del papel	S21	196.34
Impresión e industrias conexas	S22	8.74
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	S23	1,394.50
Industria química	S24	908.29
Industria del plástico y del hule	S25	725.85
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	S26	270.85
Industrias metálicas básicas	S27	1,620.70
Fabricación de productos metálicos	S28	2,605.77
Fabricación de maquinaria y equipo	S29	7,192.95
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	S30	1,740.62
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	S31	2,164.76
Fabricación de equipo de transporte	S32	23,437.06
Fabricación de muebles, colchones y persianas	S33	2,958.78
Otras industrias manufactureras	S34	209.34
Comercio	S35	14,408.61
Transporte aéreo	S36	325.87
Transporte por ferrocarril	S37	1,470.18
Transporte por agua	S38	695.88
Autotransporte de carga	S39	29,046.82
Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	S40	2.00
Transporte por ductos	S41	612.15
Transporte turístico	S42	0.90
Servicios relacionados con el transporte	S43	1,675.10
Total		328,265.67

Fuente: Elaboración propia con información de la CONSAR (2012)

Cuadro 9

Escenario de partida sin fondos de pensiones (millones de pesos)

Cuenta	Z	Z sin Fondos	Y	Y sin fondos	Var. %	PIB	PIB sin fondos	Var. %
S1	22,036	22,036	435,755	397,103	-8.82	321,511	292,934	-8.87
S2	14,003	14,003	284,271	258,363	-9.11	125,591	114,143	-9.11
S3	448	448	18,710	16,901	-9.67	14,751	13,325	-9.67
S4	0	0	13,729	12,328	-9.56	6,643	5,920	-
S5	1,541	1,541	10,424	9,541	-7.88	7,083	6,521	-8.47
S6	2,186	1,502	1,099,119	997,055	-9.27	997,416	904,777	-9.29
S7	1,200	824	297,129	269,110	-9.35	215,677	195,275	-9.43
S8	177,373	121,843	186,180	129,762	-30.24	106,214	73,979	-
S9	0	0	386,396	347,265	-9.63	172,249	153,744	-
S10	0	0	75,834	68,513	-9.62	56,730	51,246	-9.65
S11	1,383,035	1,259,825	1,457,510	1,326,168	-8.95	836,163	760,944	-9.01
S12	581,334	529,544	633,046	576,149	-8.95	297,389	270,524	-8.99
S13	20,999	19,128	194,608	175,483	-9.74	128,900	116,176	-9.83
S14	-3,572	-3,572	1,673,046	1,512,682	-9.59	626,594	566,534	-9.59
S15	856	692	285,918	258,553	-9.56	121,088	109,487	-9.57
S16	-1,197	-1,197	66,211	59,876	-9.52	20,609	18,616	-9.57
S17	527	426	38,650	35,023	-9.37	16,457	14,909	-9.38
S18	2,484	2,009	155,618	140,935	-9.43	67,377	61,016	-9.44
S19	1,853	1,499	62,809	56,529	-9.98	23,783	21,398	-
S20	207	167	65,213	58,523	-10.19	26,712	23,945	-
S21	1,027	831	163,718	148,185	-9.43	48,739	44,044	-9.49
S22	46	37	51,618	46,728	-9.44	18,929	17,125	-9.47
S23	7,297	5,903	1,052,998	949,081	-9.87	124,431	112,151	-9.87
S24	4,753	3,845	796,960	721,594	-9.42	301,775	273,057	-9.46
S25	3,798	3,072	268,104	242,473	-9.55	74,111	66,997	-9.56
S26	1,417	1,146	257,831	232,849	-9.52	127,598	115,018	-9.69
S27	8,481	6,860	525,763	474,454	-9.73	167,370	150,916	-9.76
S28	13,635	11,030	282,779	255,184	-9.73	81,017	73,061	-9.76
S29	37,639	30,446	383,023	345,682	-9.75	111,310	100,448	-9.75
S30	9,108	7,368	798,268	728,989	-8.68	113,960	104,065	-8.68

S31	11,328	9,163	353,815	321,652	-9.09	83,968	76,334	-9.09
S32	122,641	99,204	1,476,156	1,331,382	-8.81	402,486	363,012	-9.81
S33	15,483	12,524	74,170	65,775	-11.27	30,971	27,446	-11.32
S34	1,095	886	192,560	175,275	-8.97	59,831	54,453	-8.98
S35	241,670	227,261	3,103,125	2,815,476	-9.25	2,405,213	2,182,155	-9.27
S36	887	561	84,041	74,848	-9.68	15,810	13,224	-10.94
S37	4,002	2,532	47,037	41,465	-11.49	24,205	21,257	-11.85
S38	1,894	1,198	16,628	14,524	-12.57	9,254	8,077	-12.66
S39	79,070	50,023	687,316	598,119	-12.50	428,683	371,827	-12.98
S40	5	3	537,919	481,836	-9.67	269,613	239,471	-10.43
S41	1,666	1,054	14,485	12,650	-12.61	8,201	7,159	-12.67
S42	2	2	5,313	4,779	-9.68	2,610	2,338	-10.04
S43	4,560	2,885	108,139	96,207	-11.00	66,352	59,017	-11.03
S44	0	0	4,479	4,040	-9.65	3,642	3,285	-9.79
S45	0	0	32,015	28,859	-9.61	15,134	13,601	-9.86
S46	0	0	24,899	22,448	-9.79	10,742	9,677	-9.84
S47	4,304	4,304	28,428	26,108	-8.14	16,720	15,353	-8.16
S48	318	318	16,639	15,076	-9.38	6,426	5,821	-9.39
S49	0	0	45,635	41,217	-9.65	19,806	17,880	-9.68
S50	0	0	456,441	412,253	-9.65	292,702	264,321	-9.68
S51	0	0	5,528	4,987	-9.78	3,284	2,962	-9.79
S52	0	0	902	815	-9.66	482	436	-9.69
S53	0	0	25,010	22,442	-9.66	22,489	20,317	-10.27
S54	0	0	527,662	476,510	-9.66	354,058	319,811	-9.69
S55	0	0	26,732	24,190	-9.49	17,120	15,493	-9.51
S56	0	0	202,993	183,824	-9.44	77,727	70,383	-9.44
S57	0	0	1,844,043	1,664,278	-9.66	1,698,050	1,533,441	-9.75
S58	0	0	55,894	49,646	-11.02	33,859	30,039	-11.18
S59	38,715	38,715	54,587	53,089	-2.74	45,474	44,225	-2.75
S60	446	446	458,301	411,949	-10.09	342,035	307,410	-10.11
S61	0	0	100,463	90,747	-9.64	79,747	72,028	-9.67

S62	0	0	573,649	517,893	-9.71	480,984	434,233	-9.72
S63	0	0	6,872	6,164	-10.19	4,112	3,684	-10.31
S64	0	0	708,720	640,238	-9.65	623,832	563,542	-9.66
S65	0	0	203,438	183,751	-9.65	148,915	134,491	-9.68
S66	0	0	261,888	236,264	-9.65	172,406	155,694	-9.78
S67	0	0	2,553	2,305	-9.66	1,602	1,445	-9.73
S68	0	0	18,249	16,472	-9.65	8,059	7,265	-9.74
S69	0	0	30,125	27,207	-9.67	26,545	23,973	-9.69
S70	0	0	7,711	6,964	-9.64	4,885	4,410	-9.69
S71	0	0	51,876	46,833	-9.68	34,707	31,326	-9.72
S72	0	0	211,145	190,576	-9.68	147,186	132,826	-9.74
S73	0	0	253,278	228,617	-9.71	167,060	150,789	-9.74
S74	0	0	132,333	119,378	-9.69	73,359	66,141	-9.79
S75	0	0	166,364	150,231	-9.68	122,954	111,022	-9.70
S76	0	0	58,475	52,728	-9.74	36,838	33,199	-9.83
S77	0	0	71,148	64,262	-9.68	71,148	64,262	-9.68
S78	0	0	918,650	829,483	-9.63	623,647	562,881	-9.71
S79	0	0	599	540	-9.63	84	75	-9.82
TRAB	0	0	3,910,849	3,530,142	-9.73	0	0	0
CAP	0	0	10,805,152	9,758,446	-9.69	0	0	0
Sociedades	0	0	9,670,501	8,733,714	-9.69	0	0	0
CP	0	0	9,486,501	8,568,354	-9.68	0	0	0
Decil I	0	0	339,976	307,181	-9.65	0	0	0
Decil II	0	0	467,010	421,957	-9.65	0	0	0
Decil III	0	0	562,676	508,448	-9.64	0	0	0
Decil IV	0	0	667,577	603,029	-9.67	0	0	0
Decil V	0	0	800,130	722,892	-9.65	0	0	0
Decil VI	0	0	919,843	831,009	-9.66	0	0	0
Decil VII	0	0	1,152,942	1,041,519	-9.66	0	0	0
Decil VIII	0	0	1,425,103	1,286,969	-9.69	0	0	0
Decil IX	0	0	1,872,391	1,690,843	-9.70	0	0	0

Decil X	0	0	4,217,188	3,808,212	-9.70	0	0	0
CSE	0	0	317,929	286,140	-10.00	0	0	0
ImpPro dNet	0	0	84,631	76,119	-9.68	0	0	0
ImpBy SNet	18,265	18,265	482,027	421,605	-9.40	0	0	0
ISR	0	0	1,002,899	905,738	-9.69	0	0	0
gob	0	0	2,704,208	2,443,610	-9.64	0	0	0
RdM	0	576,095	5,250,706	4,801,633	-8.51	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10
Vector de impacto Inversión de los fondos por escenario de simulación
(millones de pesos)

Cuenta	Escenario 1 Clave	Escenario 2 Impulsor	Escenario 3 Efecto inducido	Escenario 4 Empleo	Cuenta	Escenario 1 Clave	Escenario 2 Impulsor	Escenario 3 Efecto inducido	Escenario 4 Empleo
S1		7,812	9,323	20,255	S41		95		
S2		5,096	6,082	13,213	S42		1,938	113	
S3		335	400	869	S43		80		
S4		246	294	638	S44		573	95	208
S5		187	223	484	S45		446	684	
S6		19,704	23,515		S46		509	532	1,157
S7		5,327	6,357		S47		298	608	
S8		3,338			S48		818		
S9		6,927			S49			976	
S10		1,359	1,622		S50				
S11		26,129	31,183	67,749	S51	2,557		118	256
S12		11,348			S52	417		19	41
S13		3,489	4,164	9,046	S53		448	5358	
S14		29,993		77,768	S54		9,459	11,289	
S15		5,126			S55		479	571	
S16				3,077	S56		3,639	4,342	
S17					S57		33,058	39,452	
S18					S58		1,002		
S19				2,919	S59		978	1,167	
S20		1,169	1,395	3,031	S60		8,216	9,805	
S21					S61		1,801	2,149	
S22					S62	265,335		12,272	26,665
S23					S63		123	147	319
S24					S64		12,705	15,162	32,943
S25					S65		3,647	4,352	
S26		4,622			S66		4,694	5,602	
S27					S67		45	54	118
S28					S68		327	390	848
S29					S69		540	644	
S30					S70		138	164	
S31					S71		929	1,109	
S32					S72		3,785	4,517	
S33		1,329			S73		4,540	5,418	11,773
S34					S74				6,151
S35		55,630	66,390		S75		2,982	3,559	
S36		1,506	1,798		S76	27,047		1,251	2,718
S37		843	1,006		S77	32,908		1,522	3,307
S38					S78		16,468	19,654	42,701
S39		12,322	14,704		S79		10	12	
S40		9,643	11,509		Total	328,265	328,265	328,265	328,265

Fuente: Elaboración propia con información de la CONSAR (2012)

Cuadro 11
Comparativo de resultados por escenario (porcentaje)

Resultados	Escenario base	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
		Claves	Impulsores	Inducido	Empleo
Variación Producción	-9.71	10.43	10.37	10.25	10.75
Variación PIB	-9.77	11.34	10.80	10.86	11.00
Empleos	-13.49	17.30	13.39	13.26	15.91

Fuente: Elaboración propia

Al redistribuir los fondos de pensiones sobre el vector de la situación inicial donde se detraen los fondos (vector Z sin fondos), se obtiene un nuevo vector que contiene el impacto positivo de los fondos que serán invertidos, de acuerdo con cada escenario (vector de Z más el impacto positivo planteado en el cuadro 10 en cada uno de los escenarios establecidos); y, al aplicar la metodología de multiplicadores se obtiene el nuevo vector (vector Y por escenarios), que muestra el impacto que genera la redistribución de los fondos. En el cuadro 12, se observa el aumento que se generó en la producción de las cuentas endógenas y, en la columna de variación, el porcentaje de aumento sobre las cuentas de la economía al redistribuir los fondos de pensiones.

Es posible observar que en el escenario 1, la producción total presenta una variación de 10.43%, mostrando 43 sectores un porcentaje de variación por encima del dato de referencia. El resto de sectores se encuentra por debajo, siendo S18 con un 10.16% y S43 con 10.05% los más próximos al valor de referencia. Los sectores que se encuentran en los extremos superiores son S51 con 66.53%, S52 con 62.68%, S62 con 62.92%, S76 con 62.65% y S77 con 62.67%, atribuible a que fueron los sectores que recibieron la inyección del montante económico. Los sectores que se encuentran en los extremos inferiores son S8 con 0.70%, S11 y S12 con 0.54%, S13 con 2.43% y S59 2.54%, lo que puede deberse a los vínculos intersectoriales de estos sectores (S11, S13, S8 y S59 han sido clasificados como sectores impulsores y S12 como sector independiente).

En el escenario 4, la producción total muestra una variación de 10.75%, mejorando por arriba del total 45 sectores, mientras que el resto se ubica por debajo de este valor. Los sectores más próximos a la variación total son S70, con una variación de 10.74% y S79, con 10.70. Al analizar los extremos, los sectores que se encuentran en extremo superior son S1 con 18.04%, S2 con 20.20%, S3 con 17.63%, S5 con 19.19%, S14 con 17.02% y S44 con 18.99%. Los sectores que presentan variaciones en el extremo inferior corresponden a S8 con 0.68%; S12, 0.52% y S59 con 2.58%.

Cuadro 12
Escenario: Inversión de los fondos por escenario
(millones de pesos, porcentaje)

Cuenta	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		ESCENARIO 3		ESCENARIO 4	
	Producción Total	Variación						
S1	435,897	9.76	447,243	12.62	445,144	12.09	468,775	18.04
S2	285,607	10.54	294,063	13.82	290,579	12.47	310,567	20.20
S3	18,281	8.17	18,940	12.06	18,985	12.34	19,880	17.63
S4	13,710	11.13	13,922	12.84	13,934	12.93	14,429	16.92
S5	10,390	8.26	10,760	11.87	10,770	11.96	11,512	19.19
S6	1,086,623	8.98	1,111,452	11.47	1,113,335	11.66	1,093,088	9.63
S7	287,080	6.67	295,221	9.69	295,228	9.70	290,496	7.94
S8	130,674	0.70	133,951	3.23	130,619	0.66	130,639	0.68
S9	384,842	10.76	391,950	12.80	384,852	10.77	386,378	11.20
S10	77,308	12.83	77,723	13.44	77,847	13.62	77,156	12.61
S11	1,333,340	0.54	1,359,200	2.48	1,364,339	2.86	1,401,357	5.64
S12	579,252	0.54	590,818	2.55	579,064	0.51	579,131	0.52
S13	179,754	2.43	186,189	6.10	186,211	6.11	193,249	10.12
S14	1,681,285	11.15	1,708,612	12.95	1,674,736	10.71	1,770,153	17.02
S15	286,944	10.98	290,639	12.41	285,609	10.46	286,455	10.79
S16	65,804	9.90	65,778	9.85	65,730	9.77	69,176	15.52
S17	38,434	9.74	38,494	9.91	38,474	9.85	38,656	10.37
S18	155,250	10.16	154,644	9.73	154,615	9.71	155,107	10.06
S19	62,554	10.66	62,284	10.18	62,281	10.17	65,729	16.27
S20	62,633	7.02	64,675	10.50	64,660	10.48	66,725	14.00
S21	164,144	10.76	163,633	10.42	163,516	10.34	164,404	10.94
S22	55,633	19.05	51,839	10.93	52,070	11.43	52,164	11.63
S23	1,043,110	9.91	1,050,179	10.65	1,048,665	10.49	1,048,326	10.46
S24	792,680	9.85	793,727	9.99	791,909	9.74	796,817	10.42
S25	264,819	9.21	265,183	9.36	264,562	9.11	266,769	10.02
S26	245,653	5.49	252,876	8.59	247,323	6.20	250,240	7.46
S27	504,938	6.42	508,049	7.08	506,689	6.79	510,595	7.61
S28	274,362	7.51	275,596	8.00	275,064	7.79	276,848	8.49
S29	370,443	7.16	371,738	7.54	371,027	7.33	373,264	7.98
S30	786,601	7.90	789,090	8.24	787,549	8.03	792,103	8.66
S31	346,779	7.81	347,755	8.12	347,175	7.93	349,267	8.59
S32	1,441,678	8.28	1,442,558	8.35	1,441,023	8.24	1,446,780	8.67
S33	70,835	7.69	72,115	9.64	70,773	7.60	71,000	7.94
S34	191,266	9.12	191,259	9.12	191,085	9.02	191,796	9.43
S35	3,078,399	9.34	3,131,393	11.22	3,137,828	11.45	3,090,216	9.76
S36	82,771	10.44	83,973	12.03	84,263	12.41	82,699	10.35
S37	45,187	8.95	46,027	10.97	46,125	11.20	45,369	9.38
S38	15,879	9.32	15,860	9.19	15,841	9.06	15,925	9.64
S39	653,990	9.30	665,552	11.23	667,130	11.49	655,936	9.63
S40	538,260	11.61	543,492	12.69	545,733	13.15	535,501	11.05
S41	13,827	9.30	13,811	9.17	13,794	9.04	13,868	9.63
S42	5,329	11.46	5,387	12.68	5,409	13.13	5,307	11.01
S43	105,881	10.05	107,925	12.18	105,977	10.15	106,035	10.21
S44	4,483	10.93	4,623	14.36	4,653	15.10	4,810	18.99
S45	32,142	11.35	32,698	13.27	32,862	13.83	32,256	11.74
S46	24,685	9.96	25,364	12.98	25,461	13.41	25,916	15.44
S47	28,554	9.36	29,107	11.48	29,220	11.91	28,646	9.71
S48	16,732	10.98	17,047	13.07	16,755	11.13	16,759	11.16
S49	45,895	11.35	46,470	12.74	46,663	13.21	45,837	11.21
S50	460,006	11.58	457,253	10.91	457,857	11.06	457,859	11.06
S51	8,305	66.53	5,558	11.45	5,685	13.99	5,826	16.82
S52	1,327	62.68	911	11.77	932	14.43	952	16.76
S53	25,064	10.91	25,837	14.13	26,014	14.87	25,048	10.85
S54	528,789	10.94	536,431	12.54	538,520	12.97	528,483	10.87
S55	26,280	8.63	26,856	11.01	26,878	11.10	26,536	9.69
S56	203,824	10.88	206,425	12.29	207,198	12.72	202,935	10.40

S57	1,856,170	11.45	1,878,303	12.77	1,886,169	13.24	1,849,022	11.02
S58	53,767	8.29	55,075	10.92	53,876	8.51	54,227	9.21
S59	54,439	2.54	55,490	4.52	55,664	4.85	54,456	2.58
S60	462,032	12.15	464,761	12.82	466,666	13.28	456,597	10.84
S61	101,041	11.34	103,032	13.53	103,480	14.03	100,447	10.69
S62	843,831	62.92	573,506	10.74	585,709	13.09	600,416	15.93
S63	6,845	11.05	6,954	12.81	6,980	13.22	7,164	16.21
S64	710,157	10.92	721,392	12.67	724,051	13.09	742,120	15.91
S65	204,042	11.04	207,040	12.67	207,819	13.09	203,639	10.82
S66	262,400	10.92	266,523	12.65	267,505	13.06	262,025	10.77
S67	2,565	11.27	2,597	12.68	2,607	13.12	2,675	16.07
S68	18,288	11.02	18,561	12.67	18,630	13.09	19,102	15.96
S69	30,307	11.39	30,687	12.79	30,816	13.26	30,239	11.14
S70	7,720	10.86	7,847	12.67	7,876	13.09	7,712	10.74
S71	52,200	11.45	52,775	12.68	52,988	13.14	51,992	11.01
S72	213,198	11.85	214,935	12.76	215,888	13.26	212,293	11.38
S73	254,854	11.47	257,773	12.74	258,842	13.21	265,815	16.25
S74	132,068	10.60	132,058	10.59	132,056	10.59	138,507	15.98
S75	167,429	11.44	169,464	12.80	170,179	13.28	166,935	11.12
S76	85,800	62.65	58,434	10.81	59,726	13.26	61,246	16.14
S77	104,538	62.67	71,136	10.70	72,704	13.14	74,648	16.16
S78	918,721	10.75	934,485	12.65	937,817	13.05	960,864	15.83
S79	599	10.79	609	12.67	611	13.07	598	10.70
TRAB	4,037,240	14.36	3,905,800	10.64	3,916,122	10.93	3,955,713	12.06
CAP	10,762,806	10.29	10,818,544	10.86	10,815,366	10.83	10,789,088	10.56
Total	82,471,676	10.43	82,290,448	10.37	82,271,491	10.25	82,469,029	10.75

Fuente: Elaboración propia

Para poder identificar qué sucede con las familias, se realiza una desagregación de los ingresos y gastos de los hogares, lo que permitirá verificar qué proporción de su ingreso proviene del trabajo y cuánto de este es destinado a las cuentas de capital. En los cuadros 13 y 14, será posible observar dicha desagregación.

En el cuadro 13, se muestra que para el decil I, siendo el que representa a la población más pobre, su principal fuente de ingreso proviene de las transferencias realizadas por las sociedades cuando realizan la distribución de su excedente bruto generado en la economía, representando el 67.33%, su segunda fuente principal de ingreso es lo transferido por el gobierno con un 20.69%. Para el caso del decil X, que es el de mayor ingreso, se presenta un 32.46% del ingreso proveniente de su trabajo, un 63.31 % de las sociedades y finalmente, se observa que el gobierno realiza solo el 3.13% del ingreso como transferencia. Los sectores que menor asistencia necesitan por parte del gobierno corresponden a los hogares que se encuentran entre los deciles de ingreso VII al X, por lo que se podría pensar en una reducción del gasto de gobierno en programas asistenciales, al mejorar las condiciones económicas del país.

Cuadro 13
Desagregación del ingreso de los hogares (millones de pesos)

Hogares	Trabajo %	Sociedades %	Transferencias		Ingreso
			Gobierno %	Resto del mundo %	
Consumo Privado	0.00	0.00	0.00	0.00	8,568,354.17
Decil I	8.79	67.33	20.69	3.19	307,180.75
Decil II	16.54	63.35	16.28	3.83	421,956.72
Decil III	23.94	58.28	12.45	5.33	508,448.11
Decil IV	27.06	58.51	11.57	2.86	603,029.49
Decil V	30.01	57.37	8.06	4.57	722,892.18
Decil VI	32.59	56.76	6.21	4.45	831,009.09
Decil VII	32.77	58.25	5.04	3.93	1,041,519.21
Decil VIII	34.93	59.00	4.45	1.62	1,286,968.85
Decil IX	37.47	56.98	4.01	1.54	1,690,842.69
Decil X	32.46	63.31	3.13	1.09	3,808,212.49

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14
Desagregación del gasto de los hogares (porcentaje, millones de pesos)

Hogares	Hogares %	Gobierno %	Resto del mundo %	Cuenta de Capital (ahorro) %	Total
Consumo Privado	0	0	0	0	8,568,354.17
Decil I	87.85	6.80	2.89	2.46	307,180.75
Decil II	87.66	6.89	2.41	3.04	421,956.72
Decil III	87.04	7.15	2.52	3.29	508,448.11
Decil IV	86.46	7.43	2.87	3.24	603,029.49
Decil V	85.88	7.56	2.21	4.35	722,892.18
Decil VI	84.43	8.06	2.29	5.21	831,009.09
Decil VII	81.00	8.35	3.91	6.74	1,041,519.21
Decil VIII	80.68	8.97	4.35	6.00	1,286,968.85
Decil IX	76.22	9.57	5.39	8.82	1,690,842.69
Decil X	64.90	10.60	6.95	17.56	3,808,212.49

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 14, se observa que los hogares que se encuentran en los deciles I al VIII, destinan en promedio el 85.12% de su ingreso en gastos relacionado con el consumo, mientras que los deciles de mayor ingreso (IX y X) solo destinan en promedio un 70.56%. Por otro lado, los hogares que se encuentran en el decil X aportan un 17.56% de su ingreso al ahorro, mientras que los que se encuentran entre los deciles VI al IX solo aportan en promedio el 6.69% de su ingreso al ahorro. Esta desagregación de los gastos realizados por los hogares, permite verificar que al mejorar el ingreso de estos últimos, es posible acrecentar la proporción que se destine al ahorro.

Hasta este punto del análisis, ha sido posible simular el efecto del redireccionamiento de los fondos registrados en las AFORES, en términos de PIB, producción y empleo. Por tanto, es necesario identificar los rendimientos que genera la inversión en los sectores productivos, a través de los índices de actividad económica de la Bolsa Mexicana de Valores y S&P Dow Jones (S&P/ BMV), los cuales han sido englobados en siete indicadores: 1) S&P/BMV Extractiva, que contempla la minería y agricultura; 2) S&P/BMV Transforma, considera industria manufacturera, electricidad, gas y agua; 3) S&P/BMV Construye, contempla al sector de la Construcción; 4) S&P/BMV Comercio, incluye casas comerciales y distribuidores; 5) S&P/BMV Enlace, implica infraestructura y transporte; 6) S&P/BMV Servicios, servicios financieros; 7) S&P/BMV Servicios comerciales, comercio y prestación de servicios (BMV, 2015). La información generada es para el periodo de 2008 a 2017, debido a la disponibilidad de datos. Sin embargo, estos indicadores muestran cómo se han comportado los sectores en términos de rendimientos financieros proporcionando un marco de referencia.

En el cuadro 15, es posible observar el histórico de los rendimientos generados por sector, el indicador que muestra rendimientos más altos es el de S&P/BMV Extractiva (21.50%), seguido del S&P/BMV Servicios (20.30%), seguidos de S&P/BMV Transforma (16.99%). El indicador que mostró rendimientos negativos, es el que corresponde a la construcción con -4.93%. Por tanto, redireccionar los fondos de las AFORES en los escenarios planteados se vuelve una propuesta viable, ya que se verifica de acuerdo con el análisis desarrollado que los sectores en los que se tienen variaciones por encima del total, en términos de producción y empleo (escenarios 1 y 4), son aquellos que, de acuerdo con el índice, han mostrado en promedio rendimientos más altos.

Cuadro 15
Índices de actividad económica S&P/BMV 2008-2017.

AÑO	INDICADOR RENDIMIENTO TOTAL						
	S&P/BMV Extractiva	S&P/BMV Transforma	S&P/BMV Construye	S&P/BMV Comercio	S&P/BMV Enlace	S&P/BMV Servicios	S&P/BMV Servicios comerciales
2008	-49.21	-19.04	-49.53	-2.6	-33.16	-35.52	-24.27
2009	177.83	71.78	48.35	71.89	31.59	91.3	56.66
2010	71.07	26.48	9.08	14.89	6.23	39.56	19.48
2011	-6.96	17.93	-33.32	17.69	-14.5	-15.8	18.74
2012	9.24	51.08	16.79	21.73	37.5	63.38	24.64
2013	-32.63	5.52	-44.52	15.04	23	22.93	16.22
2014	4.9	-4.48	10.51	-4.22	13.44	4.86	-1.83
2015	-41.71	17.41	-29.27	4.84	14.76	21.94	10.18
2016	68.69	2.55	10.16	-13.85	5.24	8.48	-5.51
2017	13.83	0.64	12.44	8.27	10.18	1.85	22.74
Promedio	21.50	16.99	-4.93	13.37	9.43	20.30	13.70

Fuente: Elaboración propia con información de (S&P Dow Jones, 2018)

Conclusiones

La utilización de un modelo lineal ha permitido el diseño y evaluación de escenarios alternativos para la inversión de los fondos registrados por las AFORES, y dicho diseño está basado en un análisis de la estructura productiva del país. Los resultados obtenidos apuntan hacia la conveniencia de invertir los montos registrados, en el escenario 1, que son sectores identificados como clave, dada su capacidad para promover el crecimiento económico y la generación de empleo. Así como también en el escenario 4, que contempla aquellos que tienen una elevada capacidad para generar empleo.

Por lo anterior, el objetivo de la investigación se cumplió; si bien, los resultados obtenidos deben ser interpretados teniendo en cuenta las limitaciones del estudio: la imposibilidad de asignar la totalidad de los recursos registrados en las AFORES, por lo que se están planteando diversas alternativas relativas a la base de datos (inclusión de cuentas financieras). Las limitaciones propias del modelo lineal que podrán ser superadas mediante el uso de modelos no lineales más complejos y, para los cuales, el desarrollo previo de los modelos lineales supone un paso indispensable.

Referencias

- [1] Alonso Reyes, M. (2012). Políticas públicas de pensiones en México para las personas sin capacidad de ahorro. *Ciudad de México: Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.*
- [2] Alonso, J., y Conde-Ruiz, J. I. (2007). Reforma de las pensiones: La experiencia internacional. *Política Económica en España, núm. 837*, 179-193.
- [3] Amador, L., Campoy-Muñoz, P., Cardenete Flores, M. A. y Delgado López, M. (2017). Economic impact assessment of small-scale sporting events using Social Accounting Matrices: and application to the Spanish Football League. *Journal of Policy Research in Tourism, Leisure edand Events. Vol. 9 núm. 3*, 230-246.
- [4] Banco Mundial. (1994). Averting the Old Age Crisis; policies to protect the old and promote growth. *Washington, D.C.: Oxford University Press.*
- [5] Banco Mundial. (2018). *Esperanza de vida al nacer, total (años)*. Obtenido de BANCO MUNDIAL DATOS: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>
- [6] Beltrán Jaimes, L., Cardenete, M.A., Delgado, M. y Núñez Rodríguez, G. (2016). Análisis estructural de la economía mexicana para el año 2008. *Ensayos Revista de Economía-Vol. XXXV, núm 1*, 1-38.
- [7] Beltrán Jaimes, L., Delgado, M. y Ríos Bolívar, H. (2017). Análisis multisectorial y de cambio estructural de la economía mexicana para el periodo 2003-2012. *Estudios regionales núm. 110*, I.S.S.N.: 0213-7585, 69-97.
- [8] BMV, G. (2015). *Mercados*. Obtenido de Actividad Económica: https://www.bmv.com.mx/es/Grupo_BMV/Actividad_economica
- [9] Bossler, M. (2015). The efficiency wage effect of employer provided occupational pensions. *IZA Journal of European Labor Studies* , 2-17.
- [10] Cámara Sanchez, Á. (2008). Estimación de la matriz de contabilidad social de la comunidad de madrid para el año 200. *Madrid: Comunidad de Madrid Consejería de Economía y Hacienda.*
- [11] Cámara , S. y Marcos Calvo, M. (2009). Análisis del impacto de los Fondos Europeos 2000-2006 en la comunidad de Madrid a partir de la matriz de contabilidad social del año 2000. *Investigaciones Regionales núm. 16*, 71-92.
- [12] Cámara Sánchez , Á., Cardenete, M. A. y Monrobel Alcántara , J. (2014). Matrices de Contabilidad Social y Modelos de Equilibrio General Aplicado elaborados en España a nivel regional. *Estudios de Contabilidad Social Vol. 32-I*, 427-454.
- [13] Cámara de Diputados. (2014). Declaratoria de publicidad de dictámenes. *Gaceta Parlamentaria, Palacio Legislativo, núm. 3081-II*, 1-378.
- [14] Campoy- Muñoz, P., Cardente, M. y Delgado, M. (2015). Strategic sectors and employment during the crisis: The case of Andalusia . *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 25-52.
- [15] Campoy-Muñoz, P., Cardenete, M. A. y Delgado López, M. (2014). Análisis estructural a través de matrices de contabilidad social: una aplicación a la economía andaluza para el período 2005-2010. *Perspectiva Socioeconómica*, 7-28.
- [16] Campoy-Muñoz, P., Cardente, M. A. y Delgado, M. (2017a). Economic impact assessment of food waste reduction on European countries through social accounting matrices. *Resources, Conservation and Recycling*, 202-209.

- [17] Campoy-Muñoz, P., Cardente, M. y Delgado, M. (2017b). Assessing the economic impact of a cultural heritage site using social accounting matrices: The case of the Mosque-Cathedral of Cordoba. *Tourism Economics*, Vol. 23(4), 874-881
- [18] Cardenete, M. A. y Delgado, M. (2011). Análisis de la estructura de la economía georgiana. *Papeles de Europa*, Vol. 23, 21-42.
- [19] Cardenete, M. A., Fuentes Saguar, P. y Polo, C. (2010). Sectores clave de la economía andaluza a partir de la matriz de contabilidad social regional para el año 2000. *Revista de Estudios Regionales* núm. 88, 15-44.
- [20] Centeno-Cruz, L., y Flores-Ortega, M. (2017). Evaluación del modelo de pensiones propuesto en la Ley del Seguro Social de 1997. *Análisis Económico* núm. 81, Vol. XXII, 94-117.
- [21] CEPAL. (2010). Envejecimiento en América Latina, sistemas de pensiones y protección social integral. *Santiago de Chile : Ministerio federal de cooperación económica y desarrollo*.
- [22] CEPAL. (2017). Panorama Social de América Latina. Santiago de Chile: Naciones Unidas, (LC/PUB.2007/12-P) .
- [23] CONSAR. (2012). *Informe al congreso - 4to Trimestre 2012*. Obtenido de Informe trimestral al H. Congreso de la Unión Sobre la Situación del SAR: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61265/2012_16_trimestre_4.pdf
- [24] CONSAR. (2015). Diagnóstico del sistema de pensiones. *CONSAR Y SHCP*, 2-88.
- [25] CONSAR. (ABRIL de 2018). *INFORMACIÓN ESTADÍSTICA*. Obtenido de CONSAR: <http://www.consar.gob.mx/gobmx/aplicativo/siset/Enlace.aspx?md=1>
- [26] CONSAR. (2018). Informe trimestral al H. Congreso de la Unión sobre la Situación del SAR. SHCP, CONSAR. *1er Trimestre 2018*, 4-90.
- [27] Decreto. (2013). Ley de Pensión Universal. *Cámara de Diputados del Congreso de la Unión* , 1-123.
- [28] Fernández Macho, J., y González Casimiro, P. (2004). Matrices de Contabilidad Social: una panorámica. *Economiaz* núm. 57 3er cuatrimestre , 133-163.
- [29] Fuentes-Saguar, P., A. Vega-Cervera, J. y Cardenete, M. A. (2017). Socio-economic impact of a nuclear power plant: Almaraz (Spain). *Applied Economics*, núm. 49(47), 4782-4792.
- [30] García-López, A., Campoy-Muñoz, P., Cardenete, M.A. y Marchena-Gómez, M. (2018). El sector turístico Andaluz durante la crisis económica y su impacto en el desarrollo regional. *Revista de estudios andaluces*, núm. 36, 72-97.
- [31] García, M. y Seira, E. (2015). Consideraciones sobre la evolución y retos del Sistema de Ahorro para el Retiro. *Fundación de Estudios Financieros-FUNDEF*, 4-54.
- [32] Ghosh, A. (1958). Input-Output approach in allocation system. *Economica* núm. 25, 58-64.
- [33] Godínez-Olivares, H., Boado-Penas, M. C. y Pantelous, A. A. (2016). How to Finance Pensions: Optimal Strategies for Pay-As-You-Go Pensions Systems . *Journal of Forecasting*, *J. Forecast*, núm. 35, 13-33.
- [34] Hernández Licona, G. (2001). Políticas para promover una ampliación de la cobertura de los sistemas de pensiones: el caso de México. *CEPAL - SERIE Financiamiento del desarrollo*, núm. 107, 3-56.

- [35] INEGI. (2013). *Sistema de Clasificación Industrial del Norte*. México: SCIAN.
- [36] INEGI. (2017). *Boletín de prensa núm. 136/17*. Aguascalientes : INEGI.
- [37] INEGI. (2018). *Banco de Información Económica* . Obtenido de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- [38] INEGI. (2018a). *Medición de la Economía Informal*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/informal/default.aspx>
- [39] INEGI. (2018b). *PIB Y CUENTAS NACIONALES* . Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip13/tabulados.aspx>
- [40] INEGI. (2019). *Matriz de Insumo Producto* . Obtenido de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/programas/mip12/2008/default.html#Tabulados>
- [41] IMEF. (2018). Agenda IMEF 2019-2024. *IMEF Ejecutivos de finanzas*, 2-31.
- [42] Leal Fernández, G. (2014). 2013 condiciones para el retiro y el desafío de la longevidad en México. *Estudios Políticos núm. 31*, 107-128.
- [43] Leontief, W. (1941). The Structure of American Economy, 1919-1924: an empirical application of equilibrium analysis . *Harvard Univ Press, Cambridge, Mass.*
- [44] Ley del Seguro Social. (1973). Ley del Seguro Social. *Diario Oficial de la Federación*, 1-106.
- [45] Ley del Seguro Social. (1997). LEY DEL SEGURO SOCIAL. *Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión*, 1-131.
- [46] Meibner, M. (2010). La protección social en la vejez: su importancia en el marco de la cooperación para el desarrollo. En CEPAL, *Envejecimiento en América Latina, sistemas de pensiones y protección social integral* (págs. 2-299). Santiago de Chile: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo.
- [47] Mesa-Lago, C. (2004). Evaluación de un cuarto de siglo de reformas estructurales de pensiones en América Latina. *Revista de la CEPAL núm. 84*, 60-82.
- [48] Moran V., Pablo y Troncoso V., Cristián (2003). El rol de los multifondos en el sistema de pensiones Chileno: un análisis a su implementación. *Panorama Socioeconómico, núm 27*, 1-13.
- [49] OCDE. (2015). Long-term projections of public pension expenditure. En OCDE, *Pensions at a Glance 2015: OECD and G20 indicators* (pág. 372). Paris: Francia.
- [50] OCDE. (2016). Estudio de la OCDE sobre los sistemas de pensiones México. Ciudad de México: *Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR)*.
- [51] OCDE, Banco Mundial, y BID. (2014). Panorama de las Pensiones: América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- [52] OECD. (2012). The OECD roadmap for the good design of defined contribution pension plans. *OECD Working Party on Private Pensions*, 1-2.
- [53] OECD. (2017). *Pension Markets in Focus No. 14*, 2017. Obtenido de Global pension statistics: <http://www.oecd.org/daf/fin/private-pensions/globalpensionstatistics.htm>
- [54] Organización Mundial de la Salud. (2017). *10 datos sobre el envejecimiento y la salud* . Obtenido de Organización mundial de la salud: <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/>

- [55] Piñera, J. (1999). Liberating Workers: The World Pension Revolution. *Cato's letter* 5, 1-20
- [56] Pyatt, G. y Round, J. (1979). Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Matrix Framework. *The Economic Journal*, 89 (356), 850-873.
- [57] Rubalcava, L. y Gutiérrez, O. (2000). Políticas para canalizar mayores recursos de los fondos de pensiones hacia la inversión real en México. *CEPAL- SERIE Financiamiento del desarrollo*, 3-52.
- [58] Schwarz, M. (2006). Pension System Reforms. En A. Coudouel, & S. Paternostro, *Analyzing the distributional impact of reforms* (págs. 1-43). Washington, D.C.: The World Bank.
- [59] SHCP. (2018). *Presentación a la Honorable Cámara de Diputados*. Obtenido de Apartados de Hacienda: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2000/index_plano.htm
- [60] S&P Dow Jones. (2018). *S&P Dow Jones Indices*. Obtenido de S&P Dow Jones Indices: <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bmv>
- [61] Stone, R. (1962). A Social Accounting Matrix for 1960. *Programme for Growth: Chapman and Hall Ltd: En stone R: (Ed), A.*
- [62] Ulloa Padilla, O. (2017). Reforma de pensiones en México: diseño, promesas y evidencias. *El cotidiano* núm. 204, 7-28.
- [63] Uthoff, A. (2002). Mercados de trabajo y sistemas de pensiones. *Revista de la CEPAL* núm.78, 39-53.
- [64] Vásquez Comenares, P. (2012). Pensiones en México; la próxima crisis. *Ciudad de México: Siglo xxi editores*.
- [65] World Economic Forum. (2017). Case Studies in Retirement System Reform. *World Economic Forum*, 4-58.

Ensayos Revista de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, volumen treinta y ocho, número uno, se terminó de imprimir el primero de mayo del año dos mil diecinueve en los talleres de Serna Impresos, S.A. de C.V., Vallarta 345 Sur, Monterrey, Nuevo León, México, C.P. 64000.
El tiraje consta de 30 ejemplares.

Ensayos Revista de Economía es una revista arbitrada que publica artículos de investigación inéditos de alto rigor académico en los campos de la economía aplicada y teórica, la estadística y las ciencias sociales afines. Se publican trabajos en español e inglés dos veces al año, enero y julio. Está indexada en EconLit (*American Economic Association*), SciELO México, Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología (CRMCyT) del Consejo Nacional de Ciencia, Humanidades y Tecnología (CONAHCYT), CLASE, Latindex, SciELO y puede consultarse en la base de datos Fuente Académica Premier™ de EBSCO y en *RePEc* (*Research Papers in Economics*).

Instrucciones para autores:

- Los trabajos deben corresponder a investigaciones concluidas que planteen claramente una hipótesis.
- Se dará preferencia a los trabajos que empleen un modelo teórico matemático como soporte o una metodología estadística/econométrica que someta a prueba la hipótesis.
- Los artículos deben enviarse acompañado de una carta firmada por el autor o los autores declarando que posee(n) los derechos de autor, que el trabajo es inédito y original, y que no está sometido, ni en proceso, para su publicación total o parcial en otra revista especializada o libro.
- El autor o los autores debe(n) enviar una copia de su currículum vitae.
- Los artículos pueden redactarse en inglés o español; sin embargo, el título, el resumen y las palabras clave deben presentarse en ambos idiomas.
- El resumen no excede las 150 palabras e incluye los códigos de clasificación JEL después del resumen.
- El título del trabajo debe ser claro y breve (máximo 10 palabras).
- Los manuscritos deben enviarse en formato compatible con Microsoft Word, con una extensión máxima de 45 cuartillas, interlineado de 1.5, y fuente Times New Roman tamaño 12.
- Las gráficas y cuadros deben enviarse en formato Excel. No se deben incluir gráficas o cuadros en formato de imagen.
- La sección de referencias incluye únicamente los trabajos citados en el texto, ordenados alfabéticamente y siguiendo el formato establecido para citar artículos, libros, capítulos de libros, informes técnicos, tesis, entre otras fuentes de información. Las instrucciones de citación están disponibles en la página de la revista.
- Los artículos deben enviarse de forma electrónica a través de la página de la revista: <http://ensayos.uanl.mx>. Para ello, el autor debe registrarse en la página como usuario y seguir los cinco pasos para nuevos envíos.

Ensayos Revista de Economía is a peer-reviewed journal that publishes original research articles of high academic rigor in the fields of applied and theoretical economics, statistics, and related social sciences. The journal publishes works in both Spanish and English twice a year, in January and July. It is indexed in EconLit (*American Economic Association*), SciELO Mexico, *Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología* (CRMCyT) of the *National Council of Science, Humanities, and Technology* (CONAHCYT), CLASE, Latindex, SciELO, and can also be accessed through the *Fuente Académica Premier™* database by EBSCO and *RePEc* (*Research Papers in Economics*).

Author guidelines:

- The papers must correspond to completed research that clearly states a hypothesis.
- Preference will be given to papers that employ a supporting mathematical theoretical model or a statistical/econometric methodology that tests the hypothesis.
- Articles must be accompanied by a signed letter from the author(s) declaring ownership of the copyright, originality of the work, and that is not under review or in process for full or partial publication in another specialized journal or book.
- The author(s) must send a copy of their curriculum vitae.
- Articles may be written in English or Spanish; however, the title, abstract, and keywords must be presented in both languages.
- The abstract must not exceed 150 words, and should include JEL classification codes after the abstract.
- The article title should be clear and concise (maximum of 10 words).
- Manuscripts must be submitted in a Microsoft Word compatible format, with a maximum length of 45 pages, 1.5 line spacing, and Times New Roman font, size 12.
- Graphs and tables must be submitted in Excel format. Graphs or tables in image format are not accepted.
- The reference section should include only works cited in the text, listed alphabetically and following the citation format for articles, books, book chapters, technical reports, theses, and other sources. Citation guidelines are available on the journal's website.
- Articles must be submitted electronically through the journal's website: <https://ensayos.uanl.mx>. Authors must register as users and follow the five steps for new articles.

ENSAYOS
Revista de Economía