



El trimestre económico

ISSN: 0041-3011

ISSN: 2448-718X

Fondo de Cultura Económica

Núñez Rodríguez, Gaspar

Cambio en la estructura productiva, 1995-2011: China *versus* México*

El trimestre económico, vol. LXXXVIII(1), núm. 349, 2021, Enero-Marzo, pp. 107-141

Fondo de Cultura Económica

DOI: <https://doi.org/10.20430/ete.v88i349.1010>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31367962004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Cambio en la estructura productiva,
1995-2011: China *versus* México*

Change in the productive structure,
1995-2011: China versus México

*Gaspar Núñez Rodríguez***

ABSTRACT

This paper performs a comparative analysis of the Chinese and Mexican production structures, through a descriptive study and using the methods of structural analysis on input-output tables of 1995 and 2011. During this period, the average annual per capita gross domestic product (GDP) growth in China amounted to 9.18%, while in Mexico it reached only 0.95%. Assuming that China's growth has been successful in this sense, then a mayor conclusion from this paper is that if Mexico wishes to reach high growth rates, the main element potentially useful to elaborate an efficacious strategy from China's experience is clear: To foster, from a proactive participation of the state, the development of key sectors which will constantly increase their multiplier effects, so that a mayor integration of the national economy is achieved, and the development and consolidation of the productive apparatus sufficient to support the generation of next-generation productive sectors.

Keywords: Structural analysis; input-output table; Mexico; China; proactive state.

* Artículo recibido el 30 de octubre de 2019 y aceptado el 7 de octubre de 2020. Deseo agradecer las valiosas observaciones y sugerencias del dictamen, que contribuyeron a mejorar este trabajo. Las omisiones o errores que aún restaran son, por supuesto, de mi exclusiva responsabilidad.

** Gaspar Núñez Rodríguez, Universidad Carolina, Saltillo, Coahuila, México (correo electrónico: nuroga@yahoo.com). Esta investigación se llevó a cabo durante 2018 en la Ciudad de México.

RESUMEN

Este trabajo realiza un análisis comparativo de la estructura productiva de las economías de China y de México mediante un estudio descriptivo y los métodos del análisis estructural aplicados a matrices de insumo-producto para 1995 y 2011. Durante este periodo el crecimiento del producto interno bruto (PIB) per cápita en China alcanzó un promedio de 9.18% anual, mientras que para México fue de sólo 0.95%. Si asumimos que el crecimiento de China ha sido exitoso en este sentido, entonces, la principal conclusión de este trabajo es que, en caso de que México desee alcanzar tasas de crecimiento altas, el principal elemento potencialmente aprovechable desde la experiencia de China para elaborar una estrategia eficaz está claro: impulsar, desde una participación proactiva del Estado, el desarrollo de sectores clave que incrementen constantemente sus efectos multiplicadores con el fin de lograr la mayor integración posible del aparato productivo nacional, y, por lo tanto, el desarrollo y la consolidación de una planta productiva suficiente, sobre la que luego se cimente la gestión de sectores productivos de nueva generación.

Palabras clave: análisis estructural; matriz insumo-producto; México; China; Estado proactivo.

INTRODUCCIÓN

La economía de China constituye uno de los casos contemporáneos más interesantes por varias razones; la que aquí interesa se refiere a su elevado crecimiento económico desde principios de los años noventa, con tasas de hasta dos dígitos, de modo que se ha convertido en la segunda economía más importante del mundo.

Por otra parte, desde la llamada década “perdida” de los ochenta, México se ha estancado e incluso retrocedido en varios aspectos. De esa manera, actualmente se puede hablar de un México en la cuarta década perdida (Núñez, 2013), por lo cual la economía china, desde el punto de vista de la nueva política industrial (NPI), representa un caso de indudable interés, dadas las experiencias que pueden analizarse con el fin de extraer elementos útiles para el diseño de una estrategia sana y eficaz de crecimiento y desarrollo.

La economía china es alrededor de 10 veces más grande que la mexicana, aunque, como la población es aproximadamente 11 veces mayor, el producto per cápita es similar. Sin embargo, lo importante es, como dijimos, el extraordinario crecimiento de China durante más de dos décadas, mientras que México se ha rezagado notablemente.

Con base en que la solidez, la eficiencia y, sobre todo, la integración de la planta productiva de un país en conjunto determinan fundamentalmente su desempeño, este trabajo estudia los cambios estructurales más importantes experimentados por ambas economías, con el objetivo de realizar un doble estudio comparativo: 1) los cambios observados en 2011 respecto de 1995, y 2) las principales diferencias estructurales entre China y México.

El objetivo primordial del presente trabajo es realizar un análisis estructural de estática comparada para el periodo histórico considerado como de mayor auge de la economía China (1995-2011), y, presumiblemente, de mayor éxito en la implementación de las políticas, las estrategias, los planes y los programas de impulso al crecimiento diseñados por el Estado (desarrollador) chino, lo que arrojó un crecimiento del PIB per cápita de 9.18% anual promedio durante dicho lapso. Mientras tanto, para el mismo periodo en México se observó sólo un crecimiento de 0.95%. Este análisis se realiza de manera simultánea para China y México, con el fin de estudiar la estructura del aparato productivo y la evolución sectorial en los dos países, para luego realizar un estudio comparativo entre ambas economías. Valga entonces agregar que no se trata de una investigación acerca de la situación actual o más reciente de los países de estudio, sino sobre un periodo histórico relevante por el vertiginoso crecimiento que ahora perfila a China como posible líder mundial. Se tiene el objetivo final de extraer elementos útiles para el deseable diseño de una estrategia adecuada de crecimiento y desarrollo aplicable en México. El desarrollo de esta investigación utiliza métodos del análisis estructural aplicados a las matrices totales de insumo producto (MIP) publicadas por OECD.Stats (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2017) para 1995 y 2011, respecto de China y México. Estas matrices resultan idóneas para el doble estudio comparativo que proponemos, pues son comparables intertemporalmente y también entre países; hasta donde sabemos, no existen otras bases de datos con tales características.

Si bien existe una amplia literatura sobre China y su relación con México, en particular, de autores mexicanos y latinoamericanos que han trabajado

específicamente en investigaciones comparativas, una revisión panorámica (*survey*) rebasaría con mucho los objetivos y el espacio del presente estudio, pues requeriría un trabajo distinto y, además, como señalamos antes, ésta es una investigación sobre un periodo histórico específico y no sobre la situación actual o los resultados más recientes de la literatura. Hasta donde sabemos, no existen trabajos con el enfoque que planteamos: un análisis multisectorial doblemente comparativo entre dos puntos del tiempo y entre dos países mediante los métodos del análisis estructural aquí empleados; por lo tanto, en lo que sigue, tratamos de revisar los trabajos que, consideramos, tienen cercanía de objetivos con esta investigación.

Una iniciativa que ha generado un importante acervo de investigaciones sobre China y México es la de la Red Académica de América Latina y el Caribe sobre China (ALC-China) y el Centro de Estudios China-México (Cechimex) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), liderada por Enrique Dussel Peters, donde se abarcan prácticamente todas las áreas y, en particular, la del aspecto económico. Sin embargo, en general no hemos encontrado trabajos con objetivos similares a los que planteamos.¹

Aunque muchos investigadores se han orientado hacia dicha iniciativa, nuestra búsqueda indica que tal vez el único trabajo con objetivos y metodología similares a los de nuestra propuesta es el de Lesbia Pérez Santillán (2019), el cual contrasta matrices insumo-producto totales y domésticas para estimar medidas del análisis de redes y para identificar sectores clave, con el objetivo de estudiar los efectos de la segmentación internacional de la producción (SIP) y conocer qué tan extendida se encuentra ésta en las economías en cuestión (China y México), así como sus efectos en las estructuras económicas internas. Para ello, toma al sector manufacturero como referencia. “El objetivo de este trabajo”, escribe la autora, “es examinar los cambios en la relevancia de los sectores manufactureros, al destacar el papel de las importaciones en la evolución de la articulación interna y su relación con la integración de la SIP”. Se trata de un trabajo que básicamente considera el sector de las manufacturas en su relación con la SIP. La conclusión más importante es que una mayor articulación externa no necesariamente implica desarticulación interna: “De hecho, la SIP ofrece a los países la posibilidad de

¹ Las búsquedas temáticas y para autores específicos se han realizado principalmente con el motor de Google Scholar, Jstor, los perfiles de los autores en ResearchGate —cuando están disponibles— y el propio portal de Cechimex, así como de manera libre en sitios diversos.

integrarse a procesos que muchas veces no estaban presentes en sus territorios, de ahí que no sea del todo acertado afirmar que mayor integración externa conlleva desplazamiento o desarticulación de actividades internas”.

De otros autores, como Ariel C. Armony y José Manuel Salazar-Xirinachs, no encontramos trabajos afines o relevantes para los propósitos de nuestra investigación, y sería sin duda importante emprender una revisión panorámica que sistematizara este importante acervo, así como el generado en otros países de Latinoamérica y del mundo.

Otro relevante investigador mexicano, Gerardo Fujii Gambero —y varios de sus coautores—, también ha utilizado el análisis insumo-producto para llevar a cabo diversas investigaciones. Por ejemplo, uno de sus trabajos recientes más interesantes establece que existe una débil relación entre el procesamiento de las exportaciones y la economía interna (Fujii-Gambero y Cervantes-Martínez, 2017). Sin embargo, consideramos que este grupo de artículos tampoco se relaciona significativamente con nuestra investigación.

Existen aún más investigadores en México y en el resto del mundo que hacen un uso extensivo e intensivo del análisis insumo-producto. Sin embargo, nuestra revisión de la literatura, aunque, por necesidad, no fue exhaustiva, nos lleva a proponer que una de las contribuciones de este trabajo es el planteamiento de una investigación mediante un doble análisis estático-comparativo: como dijimos antes, la comparación de dos puntos en el tiempo para China y México, y luego la comparación de cómo evolucionó la estructura productiva de un país respecto del otro, es decir, el análisis comparado de las diferencias en la evolución de los sectores productivos.

El trabajo se organiza como sigue. La sección I presenta un análisis descriptivo según la importancia de los sectores por producción bruta (PB) y valor agregado (VA). La sección II comienza un análisis metódico de la estructura productiva de cada país mediante la matriz inversa de Leontief (MIL) y los multiplicadores totales (Leontief, 1986). En la sección III se lleva a cabo un ejercicio de identificación y análisis de sectores clave con los índices de Rasmussen (1956). En la sección IV se utiliza la matriz de productos de los multiplicadores (MPM) para comparar los panoramas económicos y descubrir cambios estructurales sobresalientes. En la sección V se aplica el método de extracción hipotética (MEH) para analizar comparativamente los sectores más importantes según este criterio. La sección VI presenta una síntesis del análisis comparativo entre China y México para 2011. La sección VII concluye con algunas reflexiones y comentarios finales.

CUADRO 1. *Producción bruta y valor agregado totales, China versus México, 1995-2011 (cifras en millones de dólares constantes)*

	<i>República Popular China</i>	<i>Estados Unidos Mexicanos</i>	<i>Ch/Mx</i>
<i>1995</i>			
Valor agregado total	708 115	316 584	2.2
Producción bruta total	1 861 980	546 314	3.4
<i>2011</i>			
Valor agregado total	7 117 538	788 520	9
Producción bruta total	22 723 243	1 163 431	19.5

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

I. IMPORTANCIA DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS

El cuadro 1 muestra la comparación del valor agregado (VA) y de la producción bruta (PB) totales: en 1995 el VA de China era de poco más del doble que en México y para 2011 es ya nueve veces mayor; la PB era 3.4 veces más grande y llega a ser casi 20 veces mayor. El salto cuantitativo no puede ser más drástico. El VA generado por China se incrementó 10 veces de 1995 a 2011 (el de México, sólo 2.5 veces), y la producción bruta, 12 veces (la de México apenas se duplicó).

En 1995 los insumos representaban 62% de la PB en China, y el VA, 38% restante; para 2011 estos porcentajes eran de 68.7 y 31.3%, respectivamente. Como hipótesis, este significativo decremento en la participación del VA podría explicarse por un aumento en el capital productivo que hace que el trabajo disminuya más que proporcionalmente, con lo que se tendría una disminución neta del VA. Por su parte, en México la participación del valor agregado en el valor de la producción bruta pasó de 58 a 60%, cuantitativamente menos significativo, pero en la dirección contraria, lo cual puede indicar un menor crecimiento del factor capital, según la hipótesis antes planteada.

De los 34 sectores de la MIP, en el cuadro 2 se ordenan los 10 más importantes, según la producción bruta para China en 1995 y 2011. Los cambios observados en los 15 años comprendidos entre esas dos fechas son dramáticos. *Agricultura y demás*, que era con mucho el sector más importante, pasó al tercer lugar, pero disminuyó su participación porcentual a menos de la

CUADRO 2. *Producción bruta china, 1995 y 2011 (millones de dólares)*

Sector	1995			2011		
	Núm.	PB	Porcentaje del total	Núm.	PB	Porcentaje del total
Agricultura y demás	1	243092	13.1%	3	1256842	5.5%
Textiles y productos, calzado	2	154880	8.3%	9	964673	4.2%
Construcción	3	153714	8.3%	1	1897809	8.4%
Alimentos y bebidas, tabaco	4	121484	6.5%	4	1196311	5.3%
Química y productos	5	103373	5.6%	7	1027307	4.5%
Comercio, reparaciones	6	101742	5.5%	6	1040830	4.6%
Metalurgia básica	7	90804	4.9%	2	1501163	6.6%
Maquinaria y equipo	8	87030	4.7%	5	1150023	5.1%
Transporte y almacenamiento	9	65138	3.5%	16	676851	3%
Minería	10	61856	3.3%	10	932384	4.1%
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	14	46729.8	2.5%	8	976355	4.3%
Subtotal		1183114	63.5%		11943697	52.6%

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

mitad. Algo similar sucede con *textiles y productos, calzado*: pasó del segundo al noveno lugar y disminuyó su participación a la mitad. Otro cambio notable, en la dirección contraria, es el de *metalurgia básica*, que pasó del séptimo al segundo lugar, e incrementó su participación de 4.9 a 6.6%. De forma parecida, *equipo de cómputo, electrónico y óptico* pasó del 14° al octavo lugar y aumentó su participación de 2.5 a 4.3 por ciento.

En 1995 los 10 sectores más importantes representaban 63.5% del producto bruto total chino; para 2011 tal participación disminuyó a 52.6%. Esta reducción de 11 puntos implica que los demás sectores adquirieron una mayor importancia relativa, es decir, que el aparato productivo se desarrolló integralmente (tiende a “despolarizarse”).

De los 34 sectores de la MIP, en el cuadro 3 se ordenan los 10 más importantes, según el PB para México en 1995 y 2011. A diferencia de China, las transformaciones en los 15 años comprendidos no son significativas. Los principales cambios que se observan son: *actividades inmobiliarias* pasó del tercero al sexto lugar y su participación disminuyó de 7.5 a 5.3%; *construc-*

CUADRO 3. *Producción bruta México, 1995 y 2011*
(millones de dólares)

Sector	1995			2011		
	Núm.	PB	Porcentaje del total	Núm.	PB	Porcentaje del total
Comercio, reparaciones	1	66005	12%	1	258602	13.2%
Alimentos, bebidas, tabaco	2	44131	8.1%	3	143894	7.4%
Actividades inmobiliarias	3	41095	7.5%	6	103839	5.3%
Transporte y almacenamiento	4	34241	6.2%	5	122569	6.3%
Construcción	5	31440	5.7%	2	153167	7.8%
Agricultura y demás	6	26038	4.8%	11	66371	3.4%
Minería	7	25568	4.7%	4	136406	7%
Química y productos	8	24446	4.5%	13	60644	3.1%
Intermediación financiera	9	23676	4.3%	9	68090	3.5%
Automotores y remolques	10	20778	3.8%	7	85714	4.4%
Investigación y desarrollo, y relacionadas	12	17194.8	3.1%	8	85321	4.4%
Administración pública y defensa, seguridad social	14	14737.2	2.7%	10	67600	3.5%
Subtotal		337418	61.6%		1225203	62.8%

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

ción ascendió del quinto al segundo lugar e incrementó su participación de 5.7 a 7.8%; *agricultura y demás* salió de los 10 primeros al disminuir de 4.8 a 3.4%; *química y productos* también salió, se redujo de 4.5 a 3.1%, e *investigación y desarrollo, y relacionadas* pasó del 12° al octavo lugar al aumentar su participación de 3.1 a 4.4 por ciento.

En el cuadro 4 se ordenan los 10 sectores más importantes, según el VA para China en 1995 y 2011. Los cambios observados en los 15 años comprendidos también son dramáticos. En términos de la participación porcentual, los principales cambios son: *agricultura y demás* mantuvo el primer lugar, pero su participación disminuyó a la mitad, de 20.3 a 10.1%; *alimentos, bebidas, tabaco* salió de los 10 primeros al pasar del cuarto al 13° lugar: disminuyó su participación de 5.8 a 3.3%; *textiles y productos, calzado* también salió: pasó del séptimo al 15° lugar, y disminuyó su participación de 4.3 a 2.5%. Tal vez el más notable es *investigación y desarrollo, y relacionadas*, que pasó del lugar 25 al 10, más que triplicó su participación, al pasar de 1.1 a 3.5 por ciento.

CUADRO 4. Valor agregado de China, 1995 y 2011 (millones de dólares)

Sector	1995			2011		
	Núm.	VA	Porcentaje del total	Núm.	VA	Porcentaje del total
Agricultura y demás	1	143919	20.3%	1	720250	10.1%
Comercio, reparaciones	2	56188	7.9%	2	662165	9.3%
Construcción	3	43171	6.1%	3	481009	6.8%
Alimentos, bebidas, tabaco	4	41083	5.8%	13	236683	3.3%
Transporte y almacenamiento	5	35775	5.1%	7	315270	4.4%
Intermediación financiera	6	32233	4.6%	6	372760	5.2%
Textiles y productos, calzado	7	30148	4.3%	15	179068	2.5%
Minería	8	30015	4.2%	4	411946	5.8%
Química y productos	9	29053	4.1%	14	186577	2.6%
Actividades inmobiliarias	10	27653	3.9%	5	406422	5.7%
Administración pública y defensa, seguridad social	13	17729	2.5%	8	284986	4.0%
Metalurgia básica	11	23260	3.3%	9	266300	3.7%
Investigación y desarrollo, y relacionadas	25	7561	1.1%	10	251968	3.5%
Subtotal		469237	66.3%		4173077	58.6%

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

En el cuadro 5 se ordenan los 10 sectores más importantes, según el va para México en 1995 y 2011. Las transformaciones en 15 años no son notables: la mayor parte conserva una participación relativa similar a la anterior. Los principales cambios que se observan son: *agricultura y demás* salió de los 10 principales, al disminuir su participación de 5.3 a 3.5%; *intermediación financiera* también se redujo de 5.8 a 4%. Por otra parte, *minería* subió del cuarto al segundo lugar y aumentó de 6.5 a 10.1%, e *investigación y desarrollo, y relacionadas* se incrementó de 3.9 a 5.5 por ciento.

II. MATRIZ INVERSA DE LEONTIEF (MIL) Y MULTIPLICADORES TOTALES

El trabajo fundamental iniciado por W. Leontief (1986) ha sido también desarrollado y consolidado posteriormente por una creciente comunidad científica, de múltiples tendencias y en diversas direcciones. El modelo básico de Leontief parte de varias consideraciones o supuestos sobre el

CUADRO 5. *Valor agregado en México, 1995 y 2011 (millones de dólares)*

Sector	1995			2011		
	Núm.	VA	Porcentaje del total	Núm.	VA	Porcentaje del total
Comercio, reparaciones	1	49832	15.7%	1	196917	16.9%
Actividades inmobiliarias	2	36738	11.5%	3	95967	8.2%
Transporte y almacenamiento	3	21222	6.7%	4	89585	7.7%
Minería	4	20742	6.5%	2	117436	10.1%
Intermediación financiera	5	18332	5.8%	10	46287	4%
Agricultura y demás	6	16912	5.3%	11	40478	3.5%
Alimentos, bebidas, tabaco	7	15645	4.9%	7	55904	4.8%
Construcción	8	15182	4.8%	5	77034	6.6%
Educación	9	13172	4.1%	8	54663	4.7%
Investigación y desarrollo, y relacionadas	10	12347	3.9%	6	64089	5.5%
Administración pública y defensa, seguridad social	11	10502	3.3%	9	48443	4.2%
Subtotal		220124	69.2%		846325	72.7%

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

carácter de los sectores productivos. Según el primero de ellos, la tecnología productiva es de proporciones fijas, al menos para el periodo de análisis (en el mediano o el largo plazos esas proporciones podrían cambiar), lo que implica que cada sector utiliza siempre la misma cantidad de cada insumo por unidad de producto. El segundo es que los precios son fijos, por lo cual un aumento en la demanda se traduce en un incremento de la oferta, y no en los precios. Esto conduce al tercer supuesto: la capacidad instalada no limita el incremento de la oferta. Este último le confiere al modelo el carácter de *abierto*, en el sentido de que las demandas finales pueden ser exógenamente modificadas con los consiguientes efectos *multiplicadores* sobre los niveles productivos. Se supone también que cada sector produce un solo bien homogéneo.

Según el primer supuesto, podemos obtener el requerimiento unitario (constante) de cada insumo, por unidad producida, como (y_j es la producción bruta total del sector j):

$$a_{ij}=INS_{ij}/y_j \quad (1)$$

donde las a_{ij} son los coeficientes técnicos (fijos) de la submatriz de intercambios interindustriales. Como para cada sector la suma por columna tiene que ser igual a la suma por fila, es posible expresar en forma compacta (x es el vector de demandas finales y A , la matriz de coeficientes técnicos):

$$Ay + x = y \quad (2)$$

de donde:

$$(I-A)^{-1}(I-A)y = (I-A)^{-1}x \quad (3)$$

Y, si definimos $(I-A)^{-1} = M$:

$$y = Mx \quad (4)$$

Obtenemos que, para un vector dado de demandas finales, la solución está representada por $M = (I-A)^{-1}$, que es la conocida matriz inversa de Leontief (MIL) o matriz de multiplicadores (totales). La ecuación $y = Mx$ constituye el modelo fundamental del análisis insumo-producto de Leontief —véase también Miller y Blair (2009)—.

Si identificamos cada elemento de M por m_{ij} , y escribimos en forma extensa las ecuaciones para el caso de tres sectores productivos como:

$$\begin{aligned} y_1 &= m_{11}x_1 + m_{12}x_2 + m_{13}x_3 \\ y_2 &= m_{21}x_1 + m_{22}x_2 + m_{23}x_3 \\ y_3 &= m_{31}x_1 + m_{32}x_2 + m_{33}x_3 \end{aligned} \quad (5)$$

podemos ver con claridad cómo un cambio en la demanda final de un sector afectará el producto total de todos los sectores. Puesto que los términos m_{ij} son constantes, podemos calcular inmediatamente el impacto de un cambio en la demanda final y obtener las respectivas derivadas. Supongamos un cambio exógeno en la demanda final x_2 , entonces las derivadas parciales son:

$$\partial y_1 / \partial x_2 = m_{12} \quad \partial y_2 / \partial x_2 = m_{22} \quad \partial y_3 / \partial x_2 = m_{32} \quad (6)$$

Es decir, los multiplicadores m_{12} , m_{22} y m_{32} nos dan, respectivamente, el impacto sobre los sectores productivos 1, 2 y 3 de un aumento en la demanda final, y su suma resulta en el efecto multiplicador total sobre la economía.

De acuerdo con esto, el cuadro 6 presenta los 10 sectores con el mayor efecto de arrastre en China para 1995 y 2011. Lo más notable es que todos estos sectores incrementan su efecto de arrastre de 1995 a 2011, aunque en términos relativos su posición cambia significativamente. Se posicionan en los primeros lugares: *automotores y remolques; maquinaria y aparatos eléctricos; equipo de cómputo, electrónico y óptico; productos de hule y plástico, y metalurgia básica.*

De acuerdo con la MIL, en el cuadro 7 están los 10 sectores con el mayor efecto de arrastre en México para 1995 y 2011. En 2011 los principales sectores son: *equipo de cómputo, electrónico y óptico; maquinaria y aparatos eléctricos; coque y productos de petróleo; automotores y remolques, y productos de hule y plástico.*

En el cuadro 8 están los 10 sectores con el mayor efecto de dispersión en China para 1995 y 2011. Los principales en 2011 son *minería; metalurgia básica; química y productos; comercio, reparaciones, y agricultura y demás.*

El cuadro 9 presenta los 10 sectores con el mayor efecto de dispersión en México para 1995 y 2011, siendo los principales: *comercio, reparaciones; minería; investigación y desarrollo, y relacionadas; química y productos, y coque y productos de petróleo.*

CUADRO 6. *Efectos totales de arrastre en China, 1995 y 2011*

<i>Sector</i>	<i>1995</i>		<i>2011</i>	
Otro equipo de transporte	1	3.29	7	3.71
Automotores y remolques	2	3.24	1	4.10
Textiles y productos, calzado	3	3.23	10	3.49
Maquinaria y aparatos eléctricos	4	3.17	2	4.01
Papel y productos, impresión	5	3.12	9	3.51
Maquinaria y equipo	6	3.08	6	3.75
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	7	3.05	3	4.01
Productos metálicos	8	3.04	11	3.48
Metalurgia básica	9	3.03	5	3.82
Productos de hule y plástico	10	3.01	4	3.83
Química y productos	15	2.84	8	3.52

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

CUADRO 7. *Efectos totales de arrastre en México, 1995 y 2011*

<i>Sector</i>	<i>1995</i>		<i>2011</i>	
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	1	2.901	1	3.033
Maquinaria y aparatos eléctricos	2	2.476	2	2.540
Automotores y remolques	3	2.415	4	2.417
Maquinaria y equipo	4	2.314	7	2.284
Productos metálicos	5	2.270	8	2.249
Productos de hule y plástico	6	2.260	5	2.337
Otras manufacturas, reciclaje	7	2.236	9	2.225
Metalurgia básica	8	2.187	15	2.021
Química y productos	9	2.184	10	2.192
Textiles y productos, calzado	10	2.153	12	2.107
Coque y productos de petróleo	11	2.120	3	2.450
Otro equipo de transporte	14	1.966	6	2.288

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

CUADRO 8. *Efectos totales de dispersión en China, 1995 y 2011*

<i>Sector</i>	<i>1995</i>		<i>2011</i>	
Metalurgia básica	1	5.885	2	6.887
Química y productos	2	5.811	3	6.343
Agricultura y demás	3	4.938	5	4.415
Minería	4	4.719	1	7.980
Textiles y productos, calzado	5	4.085	14	3.386
Papel y productos, impresión	6	3.916	19	2.674
Transporte y almacenamiento	7	3.803	12	3.612
Comercio, reparaciones	8	3.783	4	4.479
Maquinaria y equipo	9	3.560	8	3.912
Productos de hule y plástico	10	3.302	10	3.770
Electricidad, gas y agua	13	2.671	6	4.414
Investigación y desarrollo, y relacionadas	27	1.291	7	4.298
Coque y productos de petróleo	12	3.032	9	3.814

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

CUADRO 9. *Efectos totales de dispersión en México, 1995 y 2011*

<i>Sector</i>	<i>1995</i>		<i>2011</i>	
Comercio, reparaciones	1	4.712	1	5.259
Química y productos	2	3.923	4	3.478
Minería	3	3.330	2	4.235
Metalurgia básica	4	3.232	6	2.816
Investigación y desarrollo, y relacionadas	5	2.591	3	3.776
Intermediación financiera	6	2.559	11	1.866
Papel y productos, impresión	7	2.482	10	1.988
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	8	2.165	7	2.253
Transporte y almacenamiento	9	1.978	8	2.124
Agricultura y demás	10	1.951	9	2.015
Coque y productos de petróleo	14	1.743	5	2.930

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

III. SECTORES CLAVE

Aunque se han realizado diversos análisis y propuestas para mejorar los índices de Rasmussen (1956) —por ejemplo, Cuello, Mansouri y Hewings (1992)—, éstos continúan teniendo una gran popularidad y aceptación por su sencillez e inmediata aplicación a partir de la información proporcionada por la MIL. Esencialmente, lo que estos índices hacen es comparar el efecto multiplicador medio de cada sector productivo con el de todos los sectores, tanto para los multiplicadores de arrastre como para los de dispersión: si ambos son mayores que la media general, se dice que ese sector es *clave*.

Por columna, el índice de arrastre o de impacto se define como:

$$U_{\cdot j} = \frac{\bar{m}_j}{\frac{1}{n} \sum_j \bar{m}_j} \quad (7)$$

Donde $i, j = 1, \dots, n$; n es el número de sectores productivos, y $\bar{m}_{\cdot j}$ es el impacto medio del sector o cuenta j sobre los demás sectores.

Del mismo modo, por fila el índice de dispersión se define como:

$$U_i = \frac{\bar{m}_i}{\frac{1}{n} \sum_i \bar{m}_i} \quad (8)$$

El ejercicio de *identificación* consiste en clasificar a los sectores como sigue:

- a) *Sectores clave*: ambos índices son mayores que 1. Sectores más intensamente integrados con el resto.
- b) *Sectores impulsores*: índice de arrastre es mayor que 1. Sectores que demandan más insumos que los demás, y, por lo tanto, impulsan el crecimiento cuando crece su producción.
- c) *Sectores estratégicos*: índice de dispersión es mayor que 1. Sectores que más insumos proveen, y, por lo tanto, podrían constituir un cuello de botella ante un eventual crecimiento de la economía.
- d) *Sectores “independientes”*: ambos índices son menores que 1. Sectores poco integrados con los demás.

En esta sección utilizamos los índices de Rasmussen para identificar los sectores clave en 1995 y 2011 de las economías que nos ocupan. En el cuadro 10 se reportan los sectores clave para China. Es notable la incorporación de seis sectores más en 2011, y que sólo uno de los anteriores deja de ser clave (*papel y productos, impresión*).

CUADRO 10. *Sectores clave en China, 1995 y 2011*

Sector	1995		2011	
	<i>Índice de arrastre</i>	<i>Índice de dispersión</i>	<i>Índice de arrastre</i>	<i>Índice de dispersión</i>
Textiles y productos, calzado	1.278	1.614	1.154	1.119
Papel y productos, impresión	1.232	1.548		
Maquinaria y equipo	1.217	1.407	1.239	1.293
Metalurgia básica	1.196	2.325	1.262	2.276
Productos de hule y plástico	1.188	1.305	1.265	1.246
Coque y productos de petróleo	1.154	1.198	1.061	1.260
Química y productos	1.122	2.296	1.164	2.096
Automotores y remolques			1.355	1.060
Maquinaria y aparatos eléctricos			1.325	1.069
Equipo de cómputo, electrónico y óptico			1.324	1.101
Investigación y desarrollo, y relacionadas			1.085	1.420
Electricidad, gas y agua			1.070	1.458
Alimentos, bebidas, tabaco			1.010	1.197

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

CUADRO 11. Sectores clave en México, 1995 y 2011

Sector	1995		2011	
	Índice de arrastre	Índice de dispersión	Índice de arrastre	Índice de dispersión
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	1.604	1.197	1.644	1.221
Metalurgia básica	1.209	1.787	1.096	1.527
Química y productos	1.207	2.169	1.189	1.886
Papel y productos, impresión	1.096	1.372	1.106	1.078
Coque y productos de petróleo			1.328	1.589

FUENTE: elaboración propia con base en matrices de la OCDE (2017).

Para México, en el cuadro 11 observamos que se mantiene casi la misma estructura, excepto por la incorporación de *coque y productos de petróleo* para 2011.

IV. MATRIZ DE PRODUCTOS DE LOS MULTIPLICADORES (MPM)

Un método sencillo para visualizar los cambios estructurales que tienen lugar con el tiempo en una economía es la matriz de productos de los multiplicadores (MPM). Esta misma metodología puede utilizarse para comparar dos economías distintas en un mismo punto del tiempo.

La MPM es una técnica de visualización derivada de la MIL, que se define como (Sonis, Hewings y Guo, 1997):

$$M=[m_{ij}]=\frac{1}{V}[B_i B_j]=\frac{1}{V}\begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \vdots \\ B_n \end{pmatrix}(B_1 B_2 \dots B_n) \quad (9)$$

Donde B es la MIL y V es la gran suma de filas y columnas de B :

$$V = \sum_i \sum_j b_{ij} \quad (10)$$

B_i es el vector de sumas por fila de la MIL:

$$B_i = \sum_j b_{ij} \quad (11)$$

B_j es el vector de sumas por columna de la MIL:

$$B_j = \sum_i b_{ij} \quad (12)$$

Las sumas por columna y por fila de la MPM son las mismas que las de la MIL:

$$\sum_j m_{ij} = (1/v) \sum_j B_i B_j = B_i \quad (13)$$

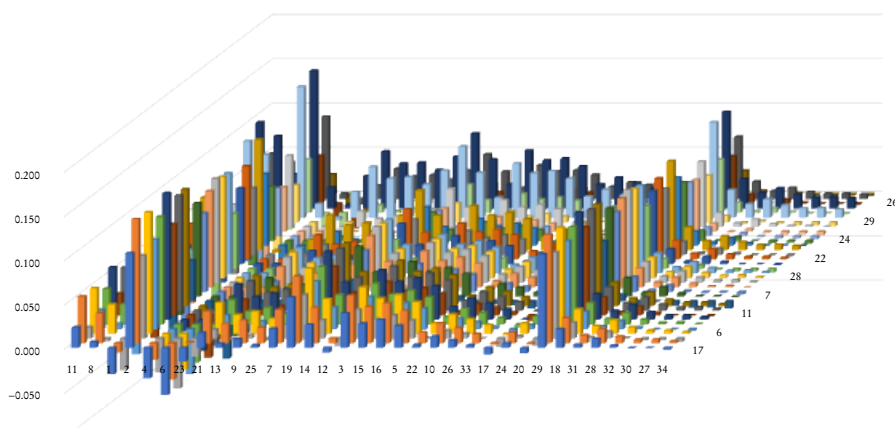
y

$$\sum_j m_{ij} = (1/v) \sum_i B_i B_j = B_j \quad (14)$$

De modo que la estructura de la MPM está directamente relacionada con las propiedades de los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante de los sectores productivos. Las filas y las columnas de la MPM pueden reordenarse según la magnitud de los valores de los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante para jerarquizarlas; además, es posible construir *panoramas económicos* para obtener una visualización sintética de la estructura económica.

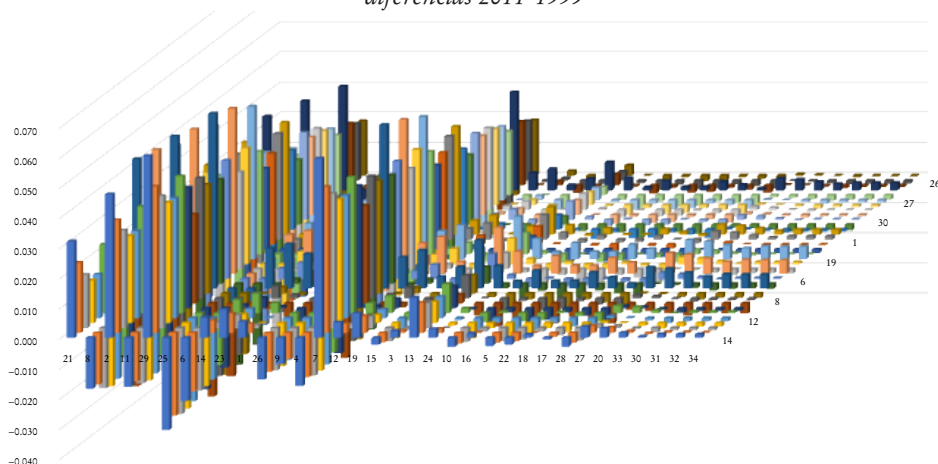
La MPM se puede utilizar para trazar los cambios estructurales a través del tiempo. Sonis et al. (1997) sugieren “congelar” el ordenamiento de filas y columnas en un punto del tiempo, y utilizarlo para comparar los panoramas económicos de distintos periodos. El análisis muestra el grado en que la estructura ha permanecido estable o ha cambiado con el tiempo. Si la jerarquía es la misma, la estructura no ha cambiado; sin embargo, cambios notables en la jerarquía dan una idea de la magnitud de dichas modificaciones, y

GRÁFICA 1. *Matriz de productos de los multiplicadores en China, diferencias 2011-1995*



FUENTE: elaboración propia.

GRÁFICA 2. *Matriz de productos de los multiplicadores en México, diferencias 2011-1995*



FUENTE: elaboración propia.

entonces se puede llevar a cabo un análisis detallado para los sectores en que se han observado los principales cambios —véase también Ali, Ciaschini, Pretaroli y Soggi (2015)—.

Para resumir, en la gráfica 1 se muestra el panorama dado por las diferencias entre el ordenamiento de la economía china según la MPM de 1995 y la de 2011 (orden 1995). Podemos notar con más claridad cómo la mayor parte de los sectores tiene cambios significativos, pero se destacan dos por su magnitud: el 2 (*minería*) y el 29 (*investigación y desarrollo*).

Del mismo modo, la gráfica 2 presenta la matriz de diferencias de la MPM de México en 2011 y 1995 (orden 1995). La gráfica de la matriz de diferencias también nos permite ver con mayor claridad que, aunque la mayor parte de los sectores no tiene cambios significativos, hay dos de ellos que se destacan: el 29 (*investigación y desarrollo*) y el 7 (*coque y productos del petróleo*), aunque los cambios son mucho menores que en el caso de China: la mitad o menos.

V. EL MÉTODO DE EXTRACCIÓN

El método de extracción (MEH) en el sistema insumo-producto fue inicialmente sugerido por Schultz (1976). Este método analiza la importancia de un sector (región) al extraerlo hipotéticamente del sistema insumo-producto

con el fin de ver qué pasaría con la estructura de la economía si dicho sector “desapareciera”. Luego, se analizan las diferencias en el producto con y sin el sector en cuestión; se considera que éstas en general representan la importancia del elemento extraído. Se han propuesto en la literatura varias medidas para cuantificar las diferencias, por ejemplo, Cella (1984) y Dietzenbacher y Linden (1997).

En este trabajo se calcula el encadenamiento hacia atrás (EAT) del método de extracción, según la propuesta de Dietzenbacher, Linden y Steenge (1993). La importancia del sector (región) se presenta en términos de los EAT obtenidos por el sistema con el elemento extraído y sin él. El EAT se calcula a partir de la MIL.

La diferencia de producto entre el sistema completo y sin el elemento extraído, para el EAT del impacto, se calcula como (Dietzenbacher et al., 1993):

$$x - \bar{x} = \begin{pmatrix} x^I - \bar{x}^I \\ x^R - \bar{x}^R \end{pmatrix} = \left\{ \begin{bmatrix} L^{II} - L^{IR} \\ L^{RI} - L^{RR} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} (I - A^{II})^{-1} & 0 \\ 0 & (I - A^{RR})^{-1} \end{bmatrix} \right\} \begin{pmatrix} f^I \\ f^R \end{pmatrix} \quad (15)$$

Donde x denota el producto, L es la MIL, A es la matriz de requerimientos (unitarios) de insumos, f es el vector de demandas finales, y los superíndices denotan el sector extraído del resto del sistema respectivamente.

Según Dietzenbacher y Lahr (2013), la extracción de la industria (sector) k implica que la k -ésima fila y columna de A se hacen iguales a cero, lo que da lugar a una nueva matriz de coeficientes denominada \bar{A} . Los insumos que eran provistos por el sector en cuestión son presumiblemente cubiertos con importaciones. Esto mismo se aplica a la demanda final de bienes y servicios ofrecidos por la industria k , esto es, con $f_k = 0$ el “nuevo” vector de demanda final es \bar{f} . Entonces, el vector de producción bruta se estima como:

$$\bar{x} = (I - \bar{A})^{-1} \bar{f} \quad (16)$$

Luego, para medir la diferencia originada con la extracción, se calcula $s'(\bar{x} - x)$, que es siempre negativa e indica una reducción (s es el vector de unos para la suma).

El cuadro 12 presenta los sectores más importantes según el impacto de arrastre para China en 1995 y 2011. Para 2011 se mantiene *construcción* en el primer lugar, luego están *metalurgia básica, maquinaria y equipo, química y*

CUADRO 12. *Método de extracción hipotética en China, 1995 y 2011*

Sector	Impacto de arrastre					
	1995			2011		
	Núm.	PB	Porcentaje del total	Núm.	PB	Porcentaje del total
Construcción	1	300 532	16.1%	1	4606652	20.3%
Agricultura y demás	2	233201	12.5%			
Química y productos	3	194097	10.4%	4	2490638	11%
Metalurgia básica	4	175182	9.4%	2	3417028	15%
Maquinaria y equipo	5	167433	9%	3	2620236	11.5%
Alimentos, bebidas, tabaco	6	166633	8.9%	8	1962560	8.6%
Textiles y productos, calzado	7	166554	8.9%			
Comercio, reparaciones	8	162502	8.7%	10	1738295	7.6%
Minería	9	123142	6.6%	7	2158869	9.5%
Transporte y almacenamiento	10	113911	6.1%			
Investigación y desarrollo, y relacionadas	31	17890	1%	5	2325608	10.2%
Maquinaria y aparatos eléctricos	13	107718	5.8%	6	2248790	9.9%
Otros productos minerales no metálicos	15	98269	5.3%	9	1937894	8.5%

FUENTE: elaboración propia.

productos, y, lo más interesante, *investigación y desarrollo, y relacionadas* pasa desde el lugar 31° en 1995 hasta el quinto en 2011.

Como se puede ver en el cuadro 13, para México el MEH no muestra cambios importantes: los principales sectores mantienen su posición relativa. *Química y productos*, que es un sector clave, disminuye su importancia según el impacto de arrastre sobre la producción bruta de 6 a 4.4%, y pasa del tercero al noveno lugar. *Investigación y desarrollo, y relacionadas* muestra una ligera mejoría similar a la del sector *coque y productos de petróleo*.

VI. CHINA *VERSUS* MÉXICO, 2011

En esta sección hacemos un resumen de los anteriores resultados: comparamos directamente los resultados obtenidos para China y México en 2011.

CUADRO 13. *Método de extracción hipotética en México, 1995 y 2011*

Sector	Impacto de arrastre					
	1995			2011		
	Núm.	PB	Porcentaje del total	Núm.	PB	Porcentaje del total
Comercio, reparaciones	1	53448	9.8%	1	201924	10.3%
Alimentos, bebidas, tabaco	2	38110	7%	2	127518	6.5%
Química y productos	3	32693	6%	9	85260	4.4%
Construcción	4	27451	5%	3	118839	6.1%
Transporte y almacenamiento	5	26947	4.9%	5	99154	5.1%
Automotores y remolques	6	24509	4.5%	4	99969	5.1%
Agricultura y demás	7	23528	4.3%	10	75957	3.9%
Minería	8	21186	3.9%	8	91201	4.7%
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	9	20230	3.7%	12	69110	3.5%
Investigación y desarrollo, y relacionadas	10	20000	3.7%	6	99146	5.1%
Coque y productos de petróleo	12	19097	3.5%	7	91475	4.7%

FUENTE: elaboración propia.

El cuadro 14 muestra que para 2011 la estructura de la producción bruta en China era ya muy distinta de la mexicana, como se observa también en el cuadro 15, para los cinco sectores más importantes de cada economía.

En efecto, mientras que en China el primer lugar lo ocupa la *construcción* con 8.4%, en México es *comercio, reparaciones* con 12%. El segundo lugar en China es *metalurgia básica* con 6.6%, y en México *alimentos, bebidas, tabaco* con 8.1%. El tercero en China es *agricultura y demás* con 5.5% y en México *actividades inmobiliarias* con 7.5 por ciento.

Esto muestra cierta tendencia a la concentración en México y un crecimiento más equilibrado en China: los tres principales sectores en términos de la producción bruta en China representan 20.5% del total, mientras que en México constituyen 28.6%, pero, además, en China los cinco principales sectores son propiamente productores de bienes (y de bienes de capital), mientras que en México se trata principalmente de servicios.

Aunque para el valor agregado no se observa un comportamiento tan distinto de acuerdo con los cuadros 16 y 17, sí se nota una marcada tendencia en México a la concentración en el sector servicios (*comercio, reparaciones* y *actividades inmobiliarias*, principalmente), mientras que en China el prin-

CUADRO 14. *Producción bruta, China y México, 2011*

<i>Sector</i>	<i>China</i>			<i>México</i>		
	<i>Núm.</i>	<i>PB</i>	<i>Porcentaje del total</i>	<i>Núm.</i>	<i>PB</i>	<i>Porcentaje del total</i>
Construcción	1	1897809	8.4%	5	31440	5.7%
Metalurgia básica	2	1501163	6.6%			
Agricultura y demás	3	1256842	5.5%	6	26038	4.8%
Alimentos, bebidas, tabaco	4	1196311	5.3%	2	44131	8.1%
Maquinaria y equipo	5	1150023	5.1%			
Comercio, reparaciones	6	1040830	4.6%	1	66005	12%
Química y productos	7	1027307	4.5%	8	24446	4.5%
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	8	976355	4.3%			
Textiles y productos, calzado	9	964673	4.2%			
Minería	10	932384	4.1%	7	25568	4.7%
Actividades inmobiliarias				3	41095	7.5%
Transporte y almacenamiento				4	34241	6.2%
Intermediación financiera				9	23676	4.3%
Automotores y remolques				10	20778	3.8%
Subtotal		11943697	52.6%		337418	61.6%

FUENTE: elaboración propia.

CUADRO 15. *Producción bruta, China y México, 2011*

<i>Núm.</i>	<i>China</i>			<i>México</i>		
	<i>Sector</i>	<i>PB</i>	<i>Porcentaje del total</i>	<i>Sector</i>	<i>PB</i>	<i>Porcentaje del total</i>
1	Construcción	1897809	8.4%	Comercio, reparaciones	66005	12%
2	Metalurgia básica	1501163	6.6%	Alimentos, bebidas, tabaco	44131	8.1%
3	Agricultura y demás	1256842	5.5%	Actividades inmobiliarias	41095	7.5%
4	Alimentos, bebidas, tabaco	1196311	5.3%	Transporte y almacenamiento	34241	6.2%
5	Maquinaria y equipo	1150023	5.1%	Construcción	31440	5.7%

FUENTE: elaboración propia.

principal generador de valor agregado es el sector primario (*agricultura y demás, construcción, minería*).

En el cuadro 18 están los 10 sectores con el mayor efecto de arrastre en China y México para 2011. Lo primero que salta a la vista es que los efectos de arrastre son siempre menores en México que en China, lo cual indica claramente una integración mucho mayor de aquella economía en comparación con la nuestra.

El cuadro 19 muestra que los cinco principales sectores según el multiplicador de arrastre coinciden, excepto por *metalurgia básica* (China) y *coque y productos de petróleo* (México), una diferencia importante por dos razones al menos: 1) China no se considera un país petrolero y México sí; 2) *metalurgia básica* es un sector clave en la mayor parte de las economías desarrolladas (Núñez y Romero, 2016).

En el cuadro 20 están los 10 sectores con el mayor efecto de dispersión en China y México para 2011. Nuevamente, se nota una marcada diferencia,

CUADRO 16. *Valor agregado, China y México, 2011*

Sector	China			México		
	Núm.	VA	Porcentaje del total	Núm.	VA	Porcentaje del total
Agricultura y demás	1	720250	10.1%	6	16912	5.3%
Comercio, reparaciones	2	662165	9.3%	1	49832	15.7%
Construcción	3	481009	6.8%	8	15182	4.8%
Minería	4	411946	5.8%	4	20742	6.5%
Actividades inmobiliarias	5	406422	5.7%	2	36738	11.5%
Intermediación financiera	6	372760	5.2%	5	18332	5.8%
Transporte y almacenamiento	7	315270	4.4%	3	21222	6.7%
Administración pública y defensa, seguridad social	8	284986	4%			
Metalurgia básica	9	266300	3.7%			
Investigación y desarrollo, y relacionadas	10	251968	3.5%	10	12347	3.9%
Alimentos, bebidas, tabaco				7	15645	4.9%
Educación				9	13172	4.1%
Subtotal		4173077	58.6%		220124	69.2%

FUENTE: elaboración propia.

CUADRO 17. *Valor agregado, China y México, 2011*

Núm.	China			México		
	Sector	PB	Porcentaje del total	Sector	PB	Porcentaje del total
1	Agricultura y demás	720250	10.1%	Comercio, reparaciones	49832	15.7%
2	Comercio, reparaciones	662165	9.3%	Actividades inmobiliarias	36738	11.5%
3	Construcción	481009	6.8%	Transporte y almacenamiento	21222	6.7%
4	Minería	411946	5.8%	Minería	20742	6.5%
5	Actividades inmobiliarias	406422	5.7%	Intermediación financiera	18332	5.8%

FUENTE: elaboración propia.

CUADRO 18. *Efectos totales de arrastre en China y México, 2011*

Sector	China		México	
	Núm.	Multiplicador de arrastre	Núm.	Multiplicador de arrastre
Automotores y remolques	1	4.10	4	2.42
Maquinaria y aparatos eléctricos	2	4.01	2	2.54
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	3	4.01	1	3.03
Productos de hule y plástico	4	3.83	5	2.34
Metalurgia básica	5	3.82		
Maquinaria y equipo	6	3.75	7	2.28
Otro equipo de transporte	7	3.71	6	2.29
Química y productos	8	3.52	10	2.19
Papel y productos, impresión	9	3.51		
Textiles y productos, calzado	10	3.49		
Coque y productos de petróleo			3	2.45
Productos metálicos			8	2.25
Otras manufacturas			9	2.23

FUENTE: elaboración propia.

sobre todo en que los multiplicadores siempre son mayores para el caso chino. En el cuadro 21 consideramos la posición de los cinco principales sectores según su efecto de dispersión para ambos países.

CUADRO 19. *Efectos totales de arrastre en China y México, 2011*

Núm.	China		México	
	Sector	Multiplicador de arrastre	Sector	Multiplicador de arrastre
1	Automotores y remolques	4.10	Equipo de cómputo, electrónico y óptico	3.03
2	Maquinaria y aparatos eléctricos	4.01	Maquinaria y aparatos eléctricos	2.54
3	Equipo de cómputo, electrónico y óptico	4.01	Coque y productos de petróleo	2.45
4	Productos de hule y plástico	3.83	Automotores y remolques	2.42
5	Metalurgia básica	3.82	Productos de hule y plástico	2.34

FUENTE: elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, en el cuadro 22 se muestran los sectores clave identificados para China y México en 2011. Es muy notable cómo la economía china llega a tener 12 sectores clave, mientras que México sólo genera cinco. Debido a la definición de los índices de Rasmussen, está claro que cuanto mayor es el número de sectores mucho más integrada está la economía en cuestión.² Los cinco principales sectores clave en China, considerando el orden en que se cumple el requisito de ambos índices mayores que uno, son: *metalurgia básica, química y productos, maquinaria y equipo, productos de hule y plástico, y textiles y productos, calzado* (11, 8, 13, 9 y 4).

Tomando en cuenta ahora las MPM, en la gráfica 3 está la matriz de diferencias para 1995 de México respecto de China. Se observa que prácticamente todos los productos de los multiplicadores son significativamente mayores en China.

En la gráfica 4 se muestra la misma matriz de diferencias, pero para 2011. Notoriamente, las diferencias son ahora aún mayores: reflejan el crecimiento y la integración mayores de la economía de China.

Ahora, de acuerdo con el MEH, en el cuadro 23 se presentan los sectores más importantes según el impacto por el efecto de arrastre, como proporción de la PB. Como ya habíamos notado, este indicador revela drásticas

² En el límite, si todos los índices son iguales a uno, el efecto multiplicador medio de cada sector sería igual al efecto multiplicador medio global, y se tendría la máxima integración posible.

CUADRO 20. *Efectos totales de dispersión en China y México, 2011*

Sector	China		México	
	Núm.	Efecto de dispersión	Núm.	Efecto de dispersión
Minería	1	7.98	2	4.24
Metalurgia básica	2	6.89	6	2.87
Química y productos	3	6.34	4	3.48
Comercio, reparaciones	4	4.48	1	5.26
Agricultura y demás	5	4.42	9	2.02
Electricidad, gas y agua	6	4.41		
Investigación y desarrollo, y relacionadas	7	4.30	3	3.78
Maquinaria y equipo	8	3.91		
Coque y productos de petróleo	9	3.81	5	2.93
Productos de hule y plástico	10	3.77		
Equipo de cómputo, electrónico y óptico			7	2.25
Transporte y almacenamiento			8	2.12
Papel y sus productos, impresión			10	1.99

FUENTE: elaboración propia.

CUADRO 21. *Efectos totales de dispersión en China y México, 2011*

Núm.	China		México	
	Sector	Multiplicador de dispersión	Sector	Multiplicador de dispersión
1	Minería	7.98	Comercio, reparaciones	5.26
2	Metalurgia básica	6.89	Minería	4.24
3	Química y productos	6.34	Investigación y desarrollo, y relacionadas	3.78
4	Comercio, reparaciones	4.48	Química y productos	3.48
5	Agricultura y demás	4.42	Coque y productos de petróleo	2.93

FUENTE: elaboración propia.

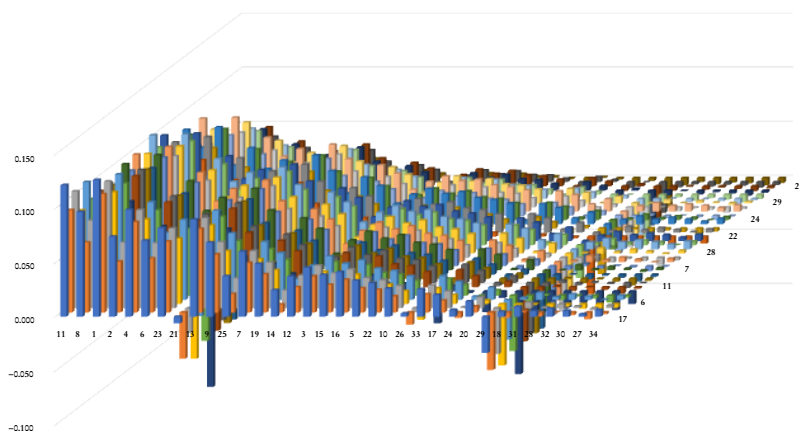
diferencias entre ambas economías, sobre todo en los cinco sectores más importantes en China (*construcción, metalurgia básica, maquinaria y equipo, química y productos, e investigación y desarrollo, y relacionadas*).

CUADRO 22. Sectores clave en China y México, 2011

Sector	China		México	
	Índice de arrastre	Índice de dispersión	Índice de arrastre	Índice de dispersión
Textiles y productos, calzado	1.15	1.12		
Papel y productos, impresión			1.11	1.08
Maquinaria y equipo	1.24	1.29		
Metalurgia básica	1.26	2.28	1.10	1.53
Productos de hule y plástico	1.26	1.25		
Coque y productos de petróleo	1.06	1.26	1.33	1.59
Química y productos	1.16	2.10	1.19	1.89
Automotores y remolques	1.36	1.06		
Maquinaria y aparatos eléctricos	1.32	1.07		
Equipo de cómputo, electrónico y óptico	1.32	1.10	1.64	1.22
Investigación y desarrollo, y relacionadas	1.08	1.42		
Electricidad, gas y agua	1.07	1.46		
Alimentos, bebidas, tabaco	1.01	1.20		

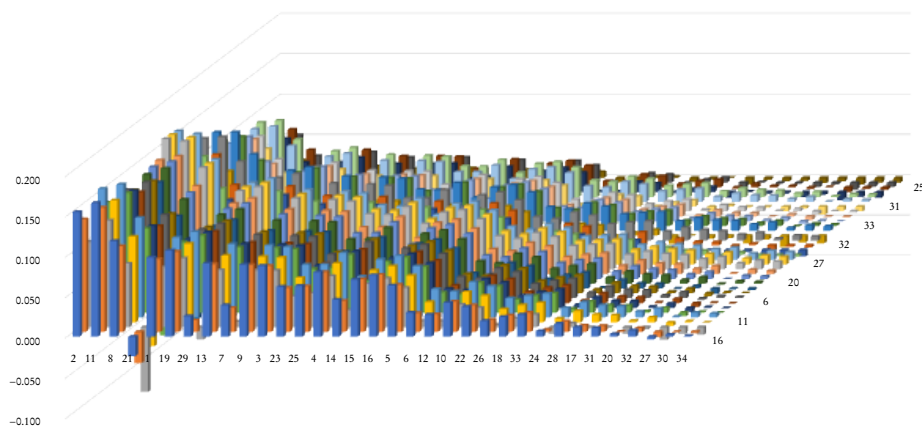
FUENTE: elaboración propia.

GRÁFICA 3. Matriz de productos de los multiplicadores, diferencias entre China y México, 1995



FUENTE: elaboración propia.

GRÁFICA 4. *Matriz de productos de los multiplicadores, diferencias entre China y México, 2011*



FUENTE: elaboración propia.

VII. ALGUNAS CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES

En esta investigación se han analizado las estructuras productivas de China y México para el periodo histórico específico (1995-2011) considerado como de mayor crecimiento promedio anual de la economía de China. Mediante un doble análisis comparativo estructural, se estudió el cambio de los sectores productivos entre 1995 y 2011 en cada país, y luego las diferencias en las transformaciones observadas entre los dos países.

Las diferencias que tuvieron lugar entre China y México durante ese periodo son dramáticas: un crecimiento medio anual de 9.18 y 0.95%, respectivamente. Si asumimos que el crecimiento chino ha sido exitoso en ese sentido, entonces, de acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, el principal elemento útil extraíble de la experiencia de China está claro: desarrollar sectores clave que incrementen constantemente sus efectos multiplicadores totales, de modo que se logre una integración —vertical y horizontal— cada vez mayor del aparato productivo, en términos multisectoriales.

Específicamente, a lo largo del estudio los indicadores para China muestran consistentemente la importancia de los sectores en los que entre 1995 y 2011 se observan cambios muy significativos y que podrían considerarse

CUADRO 23. *Método de extracción, sectores importantes según producto bruto, 2011*

Sector	China		México	
	Núm.	Porcentaje de PB	Núm.	Porcentaje de PB
Construcción	1	20.3%	3	6.1%
Metalurgia básica	2	15%		
Maquinaria y equipo	3	11.5%		
Química y productos	4	11%	9	4.4%
Investigación y desarrollo, y relacionadas	5	10.2%	6	5.1%
Maquinaria y aparatos eléctricos	6	9.9%		
Minería	7	9.5%	8	4.7%
Alimentos, bebidas, tabaco	8	8.6%	2	6.5%
Otros productos minerales no metálicos	9	8.5%		
Comercio, reparaciones	10	7.6%	1	10.3%
Automotores y remolques			4	5.1%
Transporte y almacenamiento			5	5.1%
Coque y productos de petróleo			7	4.7%
Agricultura y demás			10	3.9%

FUENTE: elaboración propia.

pilares del desarrollo del sistema productivo, siendo tal vez el sector *investigación y desarrollo, y relacionadas* el que experimentó los más altos impulso y transformación.

Desde luego, la experiencia de China no puede ser copiada y trasladada mecánicamente a México, pero este estudio de la evidencia empírica considerada indica que, con base en la experiencia china, es necesario desarrollar y consolidar pilares que soporten efectivamente la estructura productiva. Las especificidades del caso mexicano tendrían que analizarse para determinar con precisión los sectores productivos específicos que se tendrían que impulsar y desarrollar. En China y muchos países desarrollados (Núñez y Romero, 2016) los dos principales han sido *metalurgia básica* y *química y productos*. El estudio de la evidencia china también indica que la conformación de una planta productiva amplia, sólida y bien integrada es requisito previo para emprender luego la incursión en sectores de punta.

Si bien nuestro trabajo se ha enfocado específicamente a un periodo histórico y no se ha dedicado a analizar el papel del Estado, es importante recordar y tener presentes los resultados de muchas investigaciones sobre la actuación de éste en las diversas estrategias de desarrollo de los países, lo cual fortalece las conclusiones procedentes de investigaciones empíricas como la presente a la hora de elaborar elementos y sugerencias de política económica. Como vimos, Pérez Santillán (2019) concluye: “De hecho, la SIP ofrece a los países la posibilidad de integrarse a procesos que muchas veces no estaban presentes en sus territorios, de ahí que no sea del todo acertado afirmar que mayor integración externa conlleva desplazamiento o desarticulación de actividades internas”. Por otra parte, Fujii-Gambero y Cervantes-Martínez (2017) concluyen que en México se da una *débil* relación entre el procesamiento de las exportaciones y la economía interna. Como hipótesis derivable del presente trabajo podría decirse que el desarrollo y la integración del aparato productivo nacional son condición necesaria previa sobre la que luego se tendría que articular lo demás. Estos diversos resultados e hipótesis constituyen temas interesantes de futuras investigaciones.

Respecto del papel del Estado, en efecto, existe un amplio corpus en la literatura científica sobre el tema que avala la hipótesis de un Estado denominado desarrollador, impulsor, de capitalismo dirigido, etc., como principal causa del exitoso crecimiento de economías desarrolladas y de rápido crecimiento —por ejemplo, Amsden (1989), Deyo (1987), Johnson (1982) y Wade (1990)—. Otra área, estrechamente emparentada, es la de la economía institucional, que enfatiza la necesidad de instituciones sanas y eficaces. Por ejemplo, Robinson y Torvik (2011), precisan:

La investigación empírica moderna ha enfatizado que para entender los patrones comparativos del desarrollo económico es crucial considerar las estructuras institucionales de una sociedad. El trabajo de Douglas North y sus coautores —North y Thomas (1973), North (1982), North y Weingast (1989), North, Wallis y Weingast (2009), y Engerman y Sokoloff (1997)— ha sido fundamental, pues ha colocado el cambio institucional en el centro de la explicación de la Gran Divergencia de los últimos 250 años. Este esfuerzo histórico ha sido sostenido en gran parte por el trabajo econométrico de Acemoglu, Johnson y Robinson (2001, 2002, 2005a y 2005b), y Acemoglu, Cantoni, Johnson y Robinson (2009, 2011). Éste sugiere que la preponderancia de diferencias en los ingresos entre países pobres y ricos se explica por sus instituciones, junto con el pequeño papel que desem-

peñan las dotaciones de fondos y los recursos naturales. Nuestro principal argumento en este artículo es que las instituciones no sólo determinen el nivel de ingreso o su ritmo de crecimiento, sino también las estadísticas comparativas de equilibrio.

Una importante implicación es que la famosa y contradictoria “maldición del recurso” —observada en algunos países, mientras que en otros la abundancia de recursos naturales ha dado lugar a un importante crecimiento— no se explica de otra forma que al recurrir a la calidad de las instituciones. Robinson y Torvik (2011) agregan:

Hay ahora una gran cantidad de trabajo teórico que sugiere que la estructura de las instituciones políticas, por ejemplo, la capacidad del Estado, la naturaleza de la constitución y el sistema electoral, influye en la política pública. Los efectos incluyen la extensión en que los bienes públicos se otorgan, la cantidad de extracción de renta o la corrupción de los políticos y su habilidad —véase, por ejemplo, Persson y Tabellini (2000, 2003), Besley (2006), Besley y Persson (2001)—. Por ejemplo, al comparar una situación con o sin cheques ni balances, uno podría esperar que los políticos extrajeran más rentas cuando los cheques y los balances estén ausentes (Persson, Roland y Tabellini, 1997). De manera alternativa, en consideración de una situación en que los políticos tengan incentivos para reelegirse o de una en la que no, uno podría esperar que los políticos extrajeran menos rentas cuando se enfrentan a una reelección (Barro, 1973; Ferejohn, 1986; Ferraz y Finan, 2008). De forma empírica, la investigación ha argumentado que diferencias en instituciones económicas, como la seguridad de los derechos de propiedad, son el determinante principal de las diferencias en el ingreso trasnacional (Acemoglu, Johnson y Robinson, 2001, 2002). En cambio, este trabajo concibe a las instituciones económicas en sí mismas como el resultado de un proceso político, y, por lo tanto, como conectadas a la naturaleza de las instituciones políticas y la distribución política del poder en la sociedad (Acemoglu, Johnson y Robinson, 2005a; Acemoglu y Robinson, 2011).

Entonces, otra línea de investigación relevante sería llevar a cabo estudios sistemáticos y cuantitativos acerca de la calidad de las instituciones mexicanas, pues mientras el país no cuente con un marco institucional saneado y con las necesarias capacidades, es improbable que se realice la promesa de un desarrollo integral e incluyente.

APÉNDICE. LISTADO DE SECTORES PRODUCTIVOS

CUADRO 1A

<i>Núm.</i>	<i>Sector</i>	<i>Sector</i>
1	TTL_C01T05: Agriculture, hunting, forestry and fishing	Agricultura y demás
2	TTL_C10T14: Mining and quarrying	Minería
3	TTL_C15T16: Food products, beverages and tobacco	Alimentos, bebidas, tabaco
4	TTL_C17T19: Textiles, textile products, leather and footwear	Textiles y productos, calzado
5	TTL_C20: Wood and products of wood and cork	Madera y productos
6	TTL_C21T22: Pulp, paper, paper products, printing and publishing	Papel y productos, impresión
7	TTL_C23: Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	Coque y productos de petróleo
8	TTL_C24: Chemicals and chemical products	Química y productos
9	TTL_C25: Rubber and plastics products	Productos de hule y plástico
10	TTL_C26: Other non-metallic mineral products	Otros productos minerales no metálicos
11	TTL_C27: Basic metals	Metalurgia básica
12	TTL_C28: Fabricated metal products	Productos metálicos
13	TTL_C29: Machinery and equipment, n. e. c.	Maquinaria y equipo
14	TTL_C30T33X: Computer, Electronic and optical equipment	Equipo de cómputo, electrónico y óptico
15	TTL_C31: Electrical machinery and apparatus, n. e. c.	Maquinaria y aparatos eléctricos
16	TTL_C34: Motor vehicles, trailers and semi-trailers	Automotores y remolques
17	TTL_C35: Other transport equipment	Otro equipo de transporte
18	TTL_C36T37: Manufacturing n. e. c.; recycling	Otras manufacturas, reciclaje
19	TTL_C40T41: Electricity, gas and water supply	Electricidad, gas y agua
20	TTL_C45: Construction	Construcción
21	TTL_C50T52: Wholesale and retail trade; repairs	Comercio, reparaciones
22	TTL_C55: Hotels and restaurants	Hoteles y restaurantes
23	TTL_C60T63: Transport and storage	Transporte y almacenamiento
24	TTL_C64: Post and telecommunications	Correo y telecomunicaciones
25	TTL_C65T67: Financial intermediation	Intermediación financiera
26	TTL_C70: Real estate activities	Actividades inmobiliarias
27	TTL_C71: Renting of machinery and equipment	Renta de maquinaria y equipo
28	TTL_C72: Computer and related activities	Computación y actividades relacionadas
29	TTL_C73T74: R&D and other business activities	Investigación y desarrollo, y relacionadas
30	TTL_C75: Public administration and defense; compulsory social security	Administración pública y defensa, seguridad social
31	TTL_C80: Education	Educación
32	TTL_C85: Health and social work	Salud y trabajo social
33	TTL_C90T93: Other community, social and personal services	Otros servicios sociales y personales
34	TTL_C95: Private households with employed persons	Empleo doméstico

FUENTE: elaboración propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acemoglu, D., Cantoni, D., Johnson, S., y Robinson, J. A. (2009). From ancien régime to capitalism: The spread of the French revolution as a natural experiment. En J. Diamond y J. A. Robinson (eds.), *Natural Experiments in History*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Acemoglu, D., Cantoni, D., Johnson, S., y Robinson, J. A. (2011). Consequences of radical reform: The French revolution. *American Economic Review*, 101(7), 3286-3307.
- Acemoglu, D., Johnson, S., y Robinson, J. A. (2001). The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401.
- Acemoglu, D., Johnson, S., y Robinson, J. A. (2002). Reversal of fortune: Geography and institutions in the making of the modern world income distribution. *Quarterly Journal of Economics*, 117(4), 1231-1294.
- Acemoglu, D., Johnson, S., y Robinson, J. A. (2005a). Institutions as a fundamental determinant of growth. En P. Aghion y S. Durlauf (eds.), *The Handbook of Economic Growth* (vol. 1). Ámsterdam: North-Holland.
- Acemoglu, D., Johnson, S., y Robinson, J. A. (2005b). The rise of Europe: Atlantic trade, institutional change and economic growth. *American Economic Review*, 95(3), 546-579.
- Acemoglu, D., y Robinson, J. A. (2011). *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty*. Nueva York: Crown.
- Ali, Y., Ciaschini, M., Pretaroli, R., y Socci, C. (2015). Measuring the economic landscape of Italy: Target efficiency and control effectiveness. *Economia e Politica Industriale*, 42(3), 297-321.
- Amsden, A. (1989). *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. Nueva York: Oxford University Press.
- Barro, R. J. (1973). The control of politicians: An economic model. *Public Choice*, 14(1), 19-42.
- Besley, T. (2006). *Principled Agents? The Political Economy of Good Government*. Nueva York: Oxford University Press.
- Besley, T., y Persson, T. (2001). *Pillars of Prosperity: The Political Economics of Development Clusters*. Princeton: Princeton University Press.
- Cella, G. (1984). The input-output measurement of interindustry linkages. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 46(1), 73-84.

- Cuello, F., Mansouri, F., y Hewings, G. (1992). The identification of structure at the sectoral level: A reformulation of the Hirschman-Rasmussen key sector indices. *Economic Systems Research*, 4(4), 285-296.
- Deyo, F. (ed.) (1987). *The Political Economy of the New Asian Industrialism*. Ithaca: Cornell University Press.
- Dietzenbacher, E., Linden, J. van der, y Steenge, A. (1993). The regional extraction method: EC input-output comparisons. *Economic Systems Research*, 5(2), 185-206.
- Dietzenbacher, E., y Lahr, L. (2013). *Expanding extractions*. *Economic Systems Research*, 25(3), 341-360.
- Dietzenbacher, E., y Linden, J. van der (1997). Sectoral and spatial linkages in the EC Production Structure. *Journal of Regional Science*, 37(2), 235-257.
- Engerman, S. L., y Sokoloff, K. L. (1997). Factor endowments, institutions, and differential paths of growth among new world economies. En Stephen H. Haber (ed.), *How Latin America Fell Behind*. Stanford: Stanford University Press.
- Ferejohn, J. A. (1986). Incumbent performance and electoral control. *Public Choice*, 50(1), 5-26.
- Ferraz, C., y Finan, F. (2008). Exposing corrupt politicians: The effects of Brazil's publicly released audits on electoral Outcomes. *Quarterly Journal of Economics*, 123(2), 703-745.
- Fujii-Gambero, G., y Cervantes-Martínez, R. (2017). The weak linkages between processing exports and the internal economy. The Mexican case. *Economic Systems Research*, 29(4), 528-540. doi: 10.1080/09535314.2017.1351332
- Johnson, C. (1982). *MITI and the Japanese Miracle*. Stanford: Stanford University Press.
- Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. 2ª ed. Oxford: Oxford University Press.
- Miller, R., y Blair, P. (2009). *Input-Output Analysis. Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- North, D. C. (1982). *Structure and Change in Economic History*. Nueva York: Norton.
- North, D. C., Wallis, J. J., y Weingast, B. R. (2009). *Violence and Social Orders: A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History*. Princeton: Princeton University Press.

- North, D. C., y Thomas, R. P. (1973). *The Rise of the Western World: A New Economic History*. Nueva York: Cambridge University Press.
- North, D. C., y Weingast, B. R. (1989). Constitutions and commitment: Evolution of institutions governing public choice in 17th century England. *Journal of Economic History*, 49(4), 803-832.
- Núñez, G. (2013). La estructura empresarial mexicana de 2003 a 2008: Hacia la cuarta década perdida. *Perfiles Latinoamericanos*, (41), 179-204.
- Núñez, G., y Romero, J. (2016). *Contabilidad insumo-producto y un análisis comparativo-estructural de la economía mexicana* (DT-2016-5). México: Centro de Estudios Económicos-El Colegio de México.
- OCDE (2017). Input-Output Tables. OECD.Stats. Recuperado de: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS>
- Pérez Santillán, L. (2019). Sectores manufactureros en México y China. Un análisis de redes y sectores clave, 1995-2011. *Economía Informa*, (417), 58-77.
- Persson, T., y Tabellini, G. (2000). *Political Economics: Explaining Economic Policy*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Persson, T., y Tabellini, G. (2003). *The Economic Effects of Constitutions: What Do the Data Say?* Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Persson, T., Roland, G., y Tabellini, G. (1997). Separation of powers and political accountability. *Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1163-1202.
- Rasmussen, P. (1956). *Studies in Inter-Sectoral Relations*. Copenhagen: North Holland.
- Robinson, J. A., y Torvik, R. (2011). *Institutional Comparative Statics* (NBER working paper 17106). Cambridge, Mass.: NBER.
- Schultz, S. (1976). Intersectoral comparison as an approach to the identification of key sectors. En K. R. Polenzke y J. V. Skolka (eds.), *Advances in Input-Output Analysis*. Cambridge: Ballinger.
- Sonis, M., Hewings, G., y Guo, J. (1997). Comparative analysis of China's metropolitan economies: An input-output perspective. En M. Chatterji e Y. Kaizhong (eds.), *Regional Science in Developing Countries* (pp. 147-162). Basingstoke, Inglaterra: Macmillan Press.
- Wade, R. (1990). *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. Princeton: Princeton University Press.