

ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN MÉXICO: UNA PERSPECTIVA MULTISECTORIAL

Fidel Aroche Reyes

Facultad de Economía de la UNAM (México)

Correo electrónico: aroche@unam.mx

Recibido el 14 de febrero de 2019; aceptado el 25 de mayo de 2019.

RESUMEN

La economía mexicana ha registrado cuatro décadas de lento crecimiento; no obstante, es razonable esperar que su estructura productiva haya cambiado en ese largo horizonte temporal como resultado del cambio técnico incorporado o de las políticas económicas centradas en la integración con la economía de Estados Unidos, entre otras causas. De acuerdo con la llamada “ley Kaldor-Verdoorn”, el crecimiento de la economía se explica por el comportamiento del producto y la productividad en el sector manufacturero. Luego, se deduce que este sector ha perdido la capacidad de generar crecimiento. En este artículo se examina esta hipótesis desde una perspectiva estructural y desde la de esa ley, estimando también los multiplicadores del producto al modo de Miyazawa.

Palabras clave: crecimiento económico, modelo Insumo-Producto, ley Kaldor-Verdoorn, economía mexicana.

Clasificación JEL: O41, O47, C67, D57, O54.

<http://dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.309.70117>

PRODUCTIVE STRUCTURE AND ECONOMIC GROWTH IN MEXICO:
A MULTISECTORAL PERSPECTIVE

ABSTRACT

The Mexican economy has shown four decades of slow growth; still it would be reasonable to expect changes in its productive structure along such a long period of time considered, as a result either of the embodied technical change or as a result of the economic policies, that have sought the integration with the US economy, among other causes. According to the so called “Kaldor-Verdoorn law”, growth is explained by the behaviour of both output and the manufacturing productivity; hence, in Mexico this sector must have lost its ability to induce growth in the economy as a whole. This paper examines such hypothesis from a structural perspective, considering such law, estimating also the output multipliers *à la mode de Miyazawa*. **Key words:** Economic growth, Input-Output model, Kaldor-Verdoorn law, Mexican economy.

JEL Classification: O41, O47, C67, D57, O54.

1. INTRODUCCIÓN

Este artículo tiene como objetivo examinar el crecimiento de la economía mexicana desde una perspectiva estructural, asumiendo *a priori* la validez de la llamada “ley Kaldor-Verdoorn” o la “ley de Verdoorn”, como la bautizó el mismo Kaldor (1966). En efecto, esta última ha sido formulada y probada empíricamente desde una perspectiva macroeconómica para diversos casos nacionales (Aroche, 2018; Turner, 1983); sin embargo, este trabajo propone extenderla hacia el espacio del modelo insumo-producto (en adelante modelo IP) y de la economía estructural aplicada, donde es posible estimar la manera en que los sectores económicos interactúan, incluso hasta analizar los mecanismos de transmisión de las influencias entre ellos de manera muy detallada (Miller y Blair, 2009).

Kaldor (1966) postula que el sector manufacturero se constituye como motor de la economía en las economías menos maduras, donde los sectores se diferencian también por su productividad y por los ingresos factoriales generados; en ellas es posible acelerar el crecimiento

procurando abatir las diferencias sectoriales. El sector manufacturero, en principio, muestra el mayor potencial de crecimiento autónomo y la mayor capacidad de transmitir tales impulsos hacia el resto de los sectores, por sus encadenamientos hacia atrás y hacia delante; es decir, por una parte, la manufactura les demanda bienes en cantidades crecientes para emplearlos como insumos y al mismo tiempo les ofrece productos en cantidades también crecientes que invitan a la expansión de la actividad de estos otros sectores, lo cual estimula también el crecimiento de la productividad. Además, la demanda final e intermedia por los bienes industriales muestra mayores elasticidades-ingreso. En suma, la manufactura es un sector con mayor potencial para mostrar tanto un crecimiento dinámico como un mayor potencial para transmitir impulsos al crecimiento en otros sectores.

El sector manufacturero tiene la capacidad de expandirse más velozmente, entre otras causas, porque tiene mayor capacidad de incorporar las innovaciones técnicas, además de que dilata más fácilmente su oferta, no limitada por la disponibilidad de recursos naturales, como es el caso del sector primario, pero estimulada por la naturaleza de la demanda que enfrenta, con elasticidad creciente, particularmente si los ingresos de la población son altos y crecientes, población que gusta de bienes diferenciados y técnicamente complejos.

De este modo, el sector atrae mayor inversión en capital, al tiempo que la productividad laboral manufacturera crece también más velozmente, gracias a que esta expansión del producto facilita el aprendizaje y la especialización de la mano de obra. Por último, el producto y la productividad del sector primario y del de servicios crecen como resultado del crecimiento del sector manufacturero, ya sea porque absorbe mano de obra redundante en aquellos o porque les demanda bienes en mayor cantidad, además del crecimiento de la demanda explicado por el crecimiento del producto total. Kaldor bautizó a la relación de causalidad positiva entre este crecimiento de la productividad del trabajo manufacturero y el crecimiento del producto como la ley de Verdoorn, apoyado en el artículo de éste (Verdoorn, 1949). Vale la pena mencionar que Verdoorn aborda la cuestión del crecimiento económico desde un punto de vista empírico, empleando métodos estadísticos, y concluye que para la muestra de economías a su disposición existe una relación estable entre la productividad del trabajo y el crecimiento del producto, además

de que esta relación es cuantitativamente similar entre ese grupo de economías; sin embargo, Verdoorn no necesariamente busca una relación de causalidad entre los fenómenos del crecimiento y la productividad (Soro, 2002; Verdoorn, 1980).

Buena parte de la discusión empírica acerca de la ley de Kaldor-Verdoorn se ha centrado en la demostración de la validez de la relación entre las variables sugeridas y la causalidad entre ellas desde un punto de vista macroeconómico (Rowthorn, 1975; Verdoorn, 1980, Soro, 2002; Avendaño Vargas y Perrotini Hernández, 2015; Magacho y McCombie, 2017). El ejercicio de extender la ley de Kaldor-Verdoorn al espacio del análisis estructural parece natural, a partir del papel diferenciado que juegan los sectores económicos en la dinámica del crecimiento apuntado por el mismo Kaldor, mientras que uno de los objetivos primigenios del modelo IP es el estudio de las relaciones entre los sectores y las ramas del sistema económico, a los que, no obstante, habrá que asociarles papeles diferenciados, sin desmedro del modelo, que asume la indiferenciación entre ellos.

De este modo, el análisis de los multiplicadores leontievianos permite comparar el papel que juega cada rama en la economía como transmisora o generadora de impulsos al crecimiento, así como de la manera en que se propagan tales impulsos a lo largo y ancho de la estructura productiva (Miller y Blair, 2009). Asimismo, Miyazawa (1966, 1971) sugiere una metodología para descomponer estos multiplicadores por bloques o grupos de ramas; por ejemplo, es posible definir a la industria manufacturera como uno de tales grupos y estudiar la manera en que se difunden los impulsos del crecimiento al resto del sistema.

El presente trabajo estima la capacidad del sector industrial mexicano para impulsar el crecimiento en el sistema económico en su conjunto desde una perspectiva multisectorial, a partir de las relaciones directas e indirectas que sostiene con este sistema. Para este fin, el resto del documento se ha dividido en cuatro secciones: la primera aborda la definición de la ley Kaldor-Verdoorn; la segunda extiende este planteamiento hacia el espacio del modelo IP, que es un modelo de producción. La tercera presenta y discute los resultados y, por último, la cuarta sección contiene las conclusiones.

2. LA LEY KALDOR-VERDOORN EN UNA PERSPECTIVA MULTISECTORIAL

El modelo IP ha servido de marco de referencia para el desarrollo de herramientas teóricas y empíricas empleadas en el análisis de las estructuras económicas con énfasis en el sector productivo. Tales estructuras se definen a partir del conjunto de productores aglutinados en actividades, ramas o sectores —al modo de las cuentas nacionales— y que (se supone) producen un bien homogéneo, empleando una tecnología igualmente homogénea (Miller y Blair, 2009). Dada esta tecnología, cada productor consume mercancías en determinadas proporciones en la forma de insumos de la producción, las cuales son, a su vez, productos de respectivos procesos. De esta forma, los productores son interdependientes entre sí y simultáneamente juegan el papel de oferentes y consumidores de los mismos bienes. En el modelo IP el sistema económico se resuelve alrededor del flujo circular (Schumpeter, 1911; Leontief, 1928).

La solución del modelo IP abierto más aceptado está determinada por la demanda¹ y este modelo ha sido empleado también como marco de referencia para cuantificar los posibles efectos de alterar el valor o la composición de las variables exógenas sobre el producto, por ejemplo, perturbar las distintas categorías de demanda final sobre algunas o sobre todas las ramas, tales como el consumo privado, el público, las exportaciones y la formación bruta de capital. Es decir, en el marco del modelo se construyen ejercicios de simulación de corto plazo, suponiendo que la estructura y la tecnología están dadas, por lo que los coeficientes de insumo permanecen inalterados, si bien pueden modificarse las cantidades de insumos intermedios empleados y considerar que existen cantidades de factores ilimitadas a disposición de la demanda ampliada de los productores por cada uno, de modo que la producción se adecua a las condiciones impuestas por la demanda. El modelo muestra rendimientos constantes a escala estrictamente y si la producción cambia en una unidad los efectos sobre la economía dependen de la intensidad de las relaciones de intercambio entre las ramas, es decir, alterar la demanda final de una rama tendrá escasos o abundantes efectos sobre

¹ Existe una solución por el lado de la oferta que se emplea poco y que ha estado sujeta a críticas diversas (Aroche Reyes y Márquez Mendoza, 2019).

el resto del aparato productivo según la intensidad (proporciones) de demanda por bienes empleados como insumos, lo que da lugar a los multiplicadores que expresan el grado de dependencia de la producción de un sector sobre la de otro.²

Se supone implícitamente que los efectos de una expansión de la demanda son temporales, generados por un único cambio en la demanda, y que cuando se agotan la economía vuelve al punto de partida. Por otra parte, el modelo IP no considera el problema de generación de excedente y, por tanto, no tiene una teoría del crecimiento asociada; la economía sólo tiene capacidad de reproducción simple, la inversión en capital es únicamente un componente de la demanda final y las consecuencias que puede tener sobre el cambio tecnológico o la capacidad productiva son exógenas. El modelo IP es un modelo de equilibrio de corto plazo, donde la circulación de mercancías y del capital está garantizada (Aroche, 2018).

La ley Kaldor-Verdoorn se refiere a la capacidad de las ramas manufactureras para impulsar el crecimiento general de la economía, esto es, que este sector muestra una conducta diferenciada del resto; entonces, para incorporar la mencionada ley al análisis estructural es necesario plantear el modelo IP en términos de la existencia de sectores con papeles distintos en la reproducción de la economía. Una manera de abordar esta cuestión es dividir las matrices y los vectores de datos a fin de identificar a los grupos de ramas y, enseguida, estudiar las relaciones entre ellos: las manufacturas, el resto de las industrias (generación de electricidad y construcción), los servicios y las ramas extractivas; o, alternativamente, entre grupos de manufacturas (alta, media y baja tecnología), otras industrias, grupos de servicios (intensivos o no intensivos en conocimientos), la minería y las actividades rurales (agricultura, ganadería, forestal). La división elegida estará en función del foco de interés del estudio y también supone la descomposición de los multiplicadores intersectoriales, es decir, permite estudiar la manera en que se propagan los efectos del cambio de la demanda final entre los grupos de sectores planteados.

² El modelo por el lado de la demanda se expresa como $\mathbf{x} = \mathbf{x}A + \mathbf{y}$, donde \mathbf{x} es el vector de valor bruto de la producción, \mathbf{y} es el vector de demanda final y A es la matriz de coeficientes de insumo. La solución se escribe: $\mathbf{x} = (\mathbf{I} - A)^{-1}\mathbf{y}$, donde $(\mathbf{I} - A)^{-1}$ es la matriz de multiplicadores. Se entiende que la economía debe producir bienes por un valor igual al valor bruto (\mathbf{x}) a fin de satisfacer la demanda final (\mathbf{y}).

Miyazawa (1966, 1968, 1971) propone justamente formar dos grupos de ramas en un sistema económico y estudiar las relaciones que se establecen entre ellos. Esta perspectiva puede adoptarse también a estudios sobre las relaciones entre las ramas en distintas regiones en una economía o entre economías distintas, vinculadas por medio de los intercambios de bienes empleados en la producción. La propagación de los efectos del crecimiento de la demanda (o de sus componentes) puede estudiarse mediante el modelo IP; la matriz de multiplicadores muestra la influencia que tiene la actividad económica de cada sector sobre el resto. Sin embargo, en un análisis agregado se pierden los efectos de la interacción entre grupos de sectores. Por el contrario, si la matriz de coeficientes técnicos se divide, los resultados permiten descomponer los multiplicadores entre las ramas pertenecientes a distintos grupos y, de este modo, apreciar los efectos de derrama de los efectos del crecimiento entre estos grupos, además de los multiplicadores al interior de cada grupo de ramas y la manera en que los efectos regresan hacia los productores cuya demanda cambia inicialmente. Los ejercicios de simulación planteados requieren por supuesto de vectores de demanda final particionados similarmente a la matriz de coeficientes (Miyazawa, 1971) y pueden calcularse multiplicadores correspondientes a cada variable, por ejemplo, $\mathbf{x} = \mathbf{x}\mathbf{A} + \mathbf{e}$, donde \mathbf{e} denota las exportaciones, daría lugar a los multiplicadores de esta variable, entonces ¿cuál es el impacto sobre el producto de una rama i cuando la rama j (demandante de bienes de i) incrementa su producción para la exportación en una unidad?

En este marco, y siguiendo a Kaldor (1966), se definen dos grupos de ramas: las manufacturas (1) y el resto (2), por lo que la matriz \mathbf{A} (de coeficientes técnicos) se reescribe como:

$$\mathbf{A}^* = \left(\begin{array}{c|c} \mathbf{A}^{11} & \mathbf{A}^{12} \\ \hline \mathbf{A}^{21} & \mathbf{A}^{22} \end{array} \right)$$

Si \mathbf{A} es de orden $n \times n$ y existen m manufacturas en la economía, las submatrices \mathbf{A}^{11} y \mathbf{A}^{22} son cuadradas de orden $m \times m$ y $(n - m) \times (n - m)$ respectivamente. Las submatrices \mathbf{A}^{12} y \mathbf{A}^{21} son de orden $m \times n$ y $n \times m$ y corresponden a los coeficientes de insumos empleados por las ramas no manufactureras producidos por las manufacturas (\mathbf{A}^{12}) y a los coeficientes

de insumos no manufactureros empleados por las manufacturas (A^{21}). La solución del modelo de Leontief requiere del cálculo de la matriz:

$$B = (I - A^*)^{-1} = \left(\begin{array}{c|c} B^{11} & B^{12} \\ \hline B^{21} & B^{22} \end{array} \right)$$

Existen diversos métodos para encontrar la inversa de una matriz particionada, tales como el método de Gauss de eliminación (Gantmacher, 1959; Sonis y Hewings, 1993) o la variante que emplea el mismo Miyazawa (1966). Esta solución permite descomponer a los multiplicadores totales en dos sumandos: internos y externos (respecto de cada bloque o grupo de sectores); los multiplicadores internos se refieren a las influencias que transmiten las ramas dentro de cada grupo (en las submatrices B^{11} y B^{22}). En términos de Kaldor (1966), los multiplicadores externos a las manufacturas justamente dan cuenta de las influencias que este bloque derrama sobre el resto (a través de la submatriz B^{21}) cuando demandan bienes que se emplean como insumos de las manufacturas. Si el producto y la productividad del trabajo manufacturero se expanden, crecerán también las compras de insumos no manufactureros y, por ende, de la producción no manufacturera. A su vez, la expansión de los sectores no manufactureros causará el crecimiento de la demanda por insumos manufactureros y, por tanto, de su producto a partir de la submatriz B^{12} . Esto último puede ser causa de una nueva ola de crecimiento del producto y de la productividad de los sectores manufactureros. De este modo, el crecimiento puede ingresar en un proceso autosostenido.

La ley Kaldor-Verdoorn en su versión multisectorial puede refinarse con facilidad, por ejemplo, distinguiendo entre diversos grupos de ramas manufactureras. De acuerdo con algunas hipótesis frecuentemente empleadas en el análisis estructural, al interior de las manufacturas son las ramas de alta tecnología las que muestran mayores tasas de crecimiento, mayores elasticidades-precio de la demanda o mayores multiplicadores (García Muñiz, Aroche Reyes y Ramos Carvajal, 2007; Márquez, 2016). Según otros autores, las ramas productoras de bienes de capital, como las de maquinaria y equipo eléctrico, electrónico y no eléctrico, entre otras, muestran mayor capacidad de crecer, de incorporar los avances tecnológicos y transmitirlos al resto de la economía (Zárate, 2018). En

ambos casos puede constituirse un grupo adicional para separar a las manufacturas en dos y partir a las matrices A y B en tres grupos y así sucesivamente. Sin embargo, en el límite, la matriz particionada en n grupos iguala a la inicial de orden $n \times n$.

3. BASE DE DATOS

El elemento más importante de la base de datos empleada en este trabajo es una Matriz de Insumo-Producto de México para 2013, agregada a 72 ramas productivas (Méndez Acevedo, 2018); esta tabla ha sido construida a partir de la Matriz de Insumo-Producto 2013 (MIP 2013) que publicó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), desagregada en 822 clases de actividad, siguiendo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), adoptado por el INEGI en la década del 2000. Estas clases de actividad han sido reclasificadas según la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) [INEGI, 1988], que deriva de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) recomendada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Diversos organismos internacionales y organismos estadísticos nacionales emplean esta clasificación, por lo que las comparaciones internacionales y temporales son más simples. Lamentablemente la adopción del SCIAN hace imposible comparar el sistema de cuentas nacionales contemporáneo con el pasado.

En efecto, agregar la MIP 2013 a 72 ramas permite contrastar las cifras con las tablas IP construidas en el país entre 1970 y 1986 de acuerdo con la CMAP. En todos los casos, la base de datos incluye una tabla IP de intercambios intermedios internos, una de importaciones intermedias (por rama de origen y destino) y una de intercambios totales, definida como la suma de las anteriores. Una característica del SCIAN es su énfasis en la presentación de datos del sector servicios, lo cual probablemente sea consistente con una idea del desarrollo de la economía mexicana que abandona el proyecto de industrialización; sin embargo, es esencial estudiar la situación del sector manufacturero y de sus relaciones con el resto del aparato productivo.

Es evidente, no obstante, que aun reclasificando las 822 actividades productivas de la MIP 2013 en dos ramas, conforme a la CMAP, no es posible obtener una base de datos completamente consistente con las matri-

ces correspondientes a la década de 1970 (1970, 1975, 1980) publicadas por el INEGI y las instituciones que le antecedieron.³ En primer término, las tecnologías de producción de los bienes han cambiado radicalmente: una gran proporción de productos son entonces diferentes hoy. Enseguida, los precios relativos de 2013 entre éstas probablemente guarden poca relación con los prevalecientes en 1980. Además, en la década de 1970 las estadísticas están a precios de productor, mientras que en la década del 2000 lo están a precios básicos. Sin embargo, es probable que los coeficientes técnicos (así como los de entrega) sean razonablemente útiles para llegar a resultados relevantes para el análisis de la situación de la estructura productiva mexicana y su evolución.

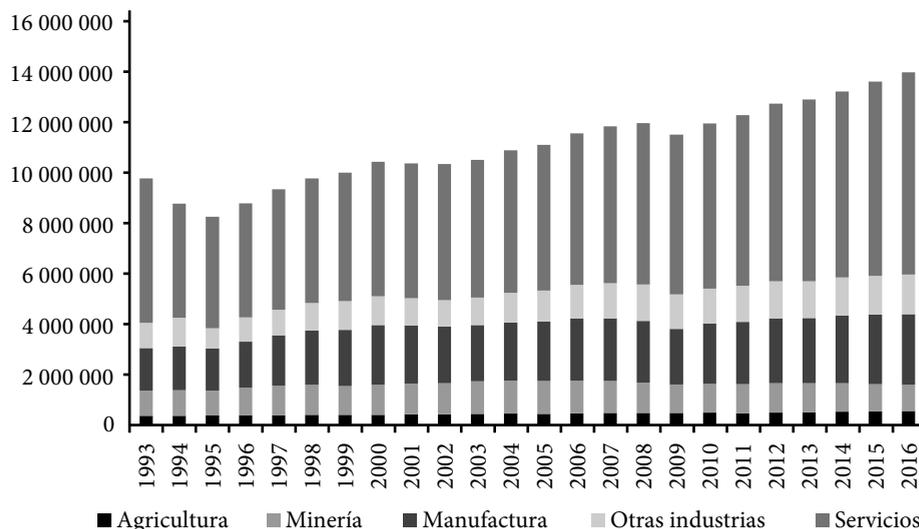
4. RESULTADOS

La gráfica 1 muestra el crecimiento y la composición del valor agregado total (VA) y por sector (como promedios simples de las ramas que los componen) entre 1993 y 2016. Como se aprecia, el crecimiento total es lento e inestable, de modo que el VA tiene claros periodos de decrecimiento absoluto alternados con periodos de escasa recuperación en el mejor de los casos; a lo largo de 23 años, la tasa de crecimiento media de esta variable alcanzó el 2.5%, de donde el VA se incrementó apenas en 43% a lo largo de todo el periodo. Además, si bien los distintos sectores acusan comportamientos dispares, siguen el ciclo económico general: a primera vista ningún sector amortigua la caída o la recuperación del crecimiento. El cuadro 1 muestra las correlaciones entre el crecimiento del VA total y el de los distintos sectores, así como las correlaciones entre éstos. Una vez más aparecen conductas distintas entre los sectores, los coeficientes de correlación entre el total y las manufacturas es desde luego el mayor, seguido por el de los servicios y el total, así como el de las otras industrias (*id est*, las ramas generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas y construcción) y el total; los demás coeficientes son en general reducidos. Por lo anterior, puede entonces argumentarse que el crecimiento de los sectores se encuentra

³ Además de éstas, existe una tabla de 1978 (actualización de la correspondiente a 1975) y una matriz para el sector agropecuario de 1980 que desagrega estas tres ramas.

poco coordinado, lo cual implicaría que la estructura productiva está desarticulada, como han concluido otros trabajos (Aroche y Márquez, 2012; Cardero y Aroche, 2008). Probablemente, sin embargo, el crecimiento sectorial se encuentre más acorde con la economía externa, luego de un periodo largo de políticas económicas orientadas en ese sentido. Esta hipótesis rebasa los alcances de este artículo.

Gráfica 1. Evolución y composición del valor agregado, 1993-2016



Cuadro 1. Coeficientes de correlación entre las tasas de crecimiento total y sectoriales, 1993-2016

	VA total	Agricultura	Minería	Manufactura	Otras industrias
Agricultura	0.205				
Minería	0.500	0.153			
Manufactura	0.930	0.177	0.532		
Otras industrias	0.782	0.110	0.304	0.653	
Servicios	0.864	0.202	0.126	0.755	0.645

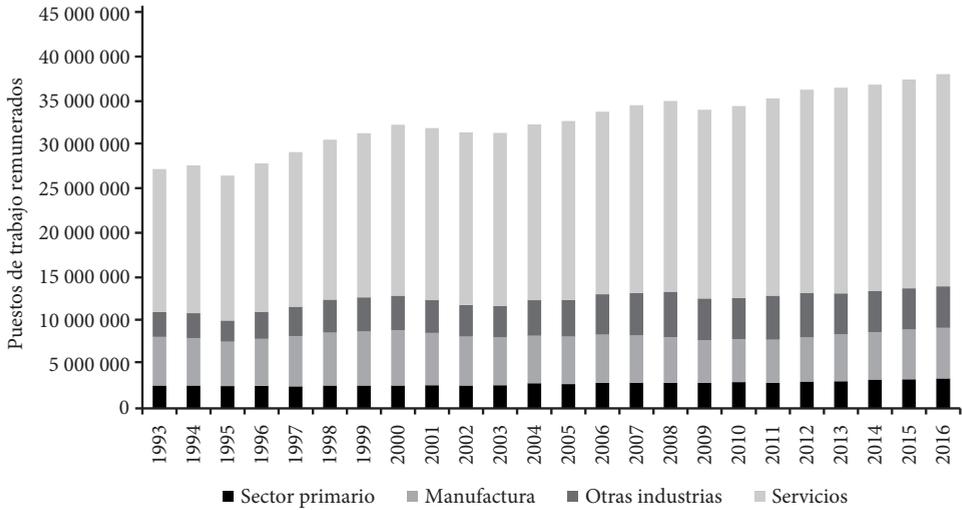
Cuadro 2. Composición sectorial del VA (porcentajes)

	1993-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2016	2003-2016
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Agricultura	3.61	3.46	3.41	3.25	3.45
Minería	10.14	9.95	8.52	7.05	8.99
Manufactura	18.02	17.97	16.98	16.56	17.43
Otras industrias	9.56	8.79	9.80	9.40	9.41
Servicios	58.67	59.83	61.30	63.74	60.73

El cuadro 2 muestra el promedio anual por década del peso de cada sector en el VA total, quizá ello ayude a entender mejor las relaciones entre el comportamiento del crecimiento general y el de las partes del sistema. Es evidente que el sector servicios es el mayor y el único que ha ganado peso entre las décadas de 1990 y 2010, mientras que ha registrado la tasa de crecimiento mayor (3.3% anual promedio entre 1993 y 2016, frente al 2.5% de la economía en general). Las otras industrias también muestran una tasa de crecimiento anual promedio mayor que la total (3.3%), pero igual pierden peso relativo. La minería es aquella que reduce más su participación en el VA total, con la tasa de crecimiento menor del sistema (0.2% promedio anual); la manufactura y la agricultura crecen a tasas similares en promedio (1.9% y 1.7% respectivamente), pero esta última reduce significativamente su participación en el producto total. En otras palabras, la economía ha acentuado su orientación hacia los servicios en un panorama general de crecimiento lento. Ahora bien, al interior de los servicios el crecimiento se concentra sólo en dos ramas: radio, televisión y cinematografía (con un ritmo de crecimiento promedio de 8.3%) y servicios financieros y de seguros (con una tasa promedio anual de 9.1%), con un peso combinado en el VA total de 3.5%; las demás no muestran comportamientos mejores que el resto de la economía.

En cuanto al empleo en este periodo, la gráfica 2 muestra la evolución desigual e inestable del periodo en cada sector y en el total. Esta variable acusa tasas de crecimiento menores que aquellas del VA, 1.5% como promedio anual para el periodo 1993-2016, si bien en el periodo 2001-

Gráfica 2. Composición y evolución del empleo, 1993-2016



2010 cada sector muestra un menor crecimiento. La minería y las otras industrias son las que presentan mayores ritmos promedio (2.6% 2.4% respectivamente), la agricultura muestra una tasa reducida (1.1%), pero el empleo en la manufactura decrece en promedio (-0.2%) como resultado del valle ocurrido entre 2001 y 2010. En cuanto a la composición sectorial, los servicios absorben una proporción mayor y creciente del empleo, alcanzando el 63.7% en promedio anual entre 2011 y 2016; la minería y las otras industrias aumentaron también su peso, alcanzando respectivamente el 0.9% y el 13.1% para esos años. En cambio, el empleo manufacturero y el de la agricultura disminuyeron, llegando al 7.7% y 14.5%, respectivamente.

Como consecuencia de lo anterior, el VA por trabajador permanece prácticamente estancado, con un crecimiento promedio anual del 0.98% entre 1993 y 2016 (véase el cuadro 3); en la minería esta variable muestra un comportamiento errático, mientras en la agricultura y en las otras industrias la tasa de crecimiento es cercana a la del total. La manufactura registra la mayor tasa de crecimiento promedio para todo el periodo y entre 1993 y 2005. Ahora bien, el producto por trabajador promedio anual en el periodo de referencia es de \$399 906 (pesos constantes de 2013), en la agricultura de \$175 068, en la minería de \$4 554 872, en la

Cuadro 3. Crecimiento promedio sectorial del valor agregado por trabajador

	1993-2000	2001-2005	2006-2010	2010-2016	1993-2016
Total	1.05	1.13	0.45	1.19	0.98
Sectores rurales	0.94	3.19	0.19	-0.06	0.89
Minería	2.27	3.50	-0.35	2.08	2.16
Manufactura	4.26	2.95	3.28	0.96	2.94
Otras industrias	-0.35	0.37	2.84	2.57	1.00
Servicios	1.64	1.84	2.16	3.04	2.03

manufactura de \$625 448, en las otras industrias de \$555.962 y en los servicios de \$782 161. Dentro de las manufacturas, la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón, la industria química y las industrias metálicas básicas son las ramas que generan mayor VA por trabajador (\$2 333 726, \$1 034 178 y \$2 377 476 respectivamente); entre los servicios, éstas son radio, televisión y cinematografía, servicios financieros y de seguros y servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (con montos de \$1 132 258, \$1 129 477 y \$3 696 712 respectivamente), que no obstante son inferiores al promedio de la minería. Es notable la disparidad entre las distintas actividades, por ejemplo, el producto por trabajador en la minería es 26 veces el de la agricultura y 11 veces el del total de la economía.

Como se aprecia en el cuadro 4, el coeficiente de correlación entre la tasa de crecimiento del VA y la del empleo entre 1993 y 2016 es alto para la economía en general, pero es menor en cada sector, particularmente en la minería y en las otras industrias, donde estas variables guardan una relación negativa. Asimismo, el coeficiente de correlación entre el crecimiento del VA y el del VA por trabajador es alto, pero mirando esta relación para cada sector, parece que sólo en los servicios ambas variables siguen sendas paralelas. En el mismo cuadro aparece la correlación entre el crecimiento del VA por trabajador en cada sector y el crecimiento del VA en todo el sistema, curiosamente este coeficiente toma los mayores valores (y muy cercanos entre sí) para la manufactura y los servicios. Es decir, el crecimiento de la productividad en estos dos sectores determinaría el comportamiento promedio de la economía, pero para llegar

Cuadro 4. Coeficientes de correlación, 1993-2016

	Entre el VA y el empleo	Entre el VA y el VA por empleado sectorial	Entre el VA total y el VA por empleo sectorial
Total	0.922	0.760	0.760
Agricultura	0.683	0.293	-0.125
Minería	0.005	0.480	0.160
Manufactura	0.811	0.583	0.583
Otras industrias	-0.160	0.123	-0.048
Servicios	0.762	0.772	0.589

a conclusiones sólidas sería menester analizar la causalidad entre los fenómenos, lo cual escapa a la metodología empleada en este trabajo.

En síntesis, por lo menos desde la década de 1990 la economía mexicana muestra lento crecimiento y las tendencias de crecimiento entre las variables sectoriales no parecen estar coordinadas; tampoco la productividad laboral en cada sector parece influir en el crecimiento de otro. Ello da pie a concluir que —como se ha escrito ya repetidamente (*vid. supra*)— la evolución de la estructura económica no ha seguido una senda de solución —siquiera parcial— de los desequilibrios intersectoriales que la caracterizaron en la época de la industrialización rápida y que han sido objeto de críticas repetidas (*verbi gratia* Solís Manjarrez, 1970); tampoco la interdependencia entre los sectores en esta estructura ha avanzado (Aroche y Márquez, 2012), rasgo que caracteriza a las economías más desarrolladas (Leontief y Strout, 1963).

Lo anterior es una buena hipótesis para comenzar el estudio del comportamiento de la ley Kaldor-Verdoorn en la economía, es decir, estimar en qué medida el crecimiento manufacturero estimula a aquel en el resto de los sectores. El multiplicador del producto de un sector i en el modelo IP puede entenderse como el potencial que tiene éste de influir en la producción del conjunto de ramas (Miller y Blair, 2009);⁴ en efecto, tal rama i demanda bienes directamente a los sectores $1, 2, \dots, i$, y

⁴ En este artículo se hará referencia sólo a los multiplicadores brutos.

al mismo tiempo los emplea como insumos para producir, de modo que influye en la determinación del producto de cada sector, que a su vez demanda bienes a ese mismo conjunto de ramas e influye también en la determinación del producto. Esta es una demanda indirecta de bienes del sector i al conjunto productivo de la economía, que a su vez ejerce también influencias indirectas sobre i . Es decir, la producción de estos bienes, indirectamente demandados por ese sector i , también demanda bienes para emplearlos como insumos, de modo que esta cadena se extiende a lo largo del sistema productivo según la tecnología que cada sector emplea e involucra a cada rama en la economía. Por supuesto, las producciones de cada rama se distinguen por las cantidades de insumos que emplean directa e indirectamente y por las proporciones de éstos para producir una unidad de producto; si una rama depende de la producción de un mayor número de sectores y en proporciones mayores respecto de su producción bruta, influirá en mayor proporción en la dinámica de la economía como un todo; en otros términos, tendrá un mayor multiplicador de demanda. Si se incrementa la producción de una rama en una unidad, su multiplicador indicará el impacto potencial que tiene ese crecimiento en la producción del sistema productivo.

El multiplicador promedio de las ramas manufactureras en 2013 en la tabla de intercambios totales es de 2.522, es decir, si se incrementa la producción manufacturera en una unidad, gracias a las relaciones de intercambio entre los sectores, ello puede tener un impacto adicional de 1.522 en la producción del resto de las ramas. El multiplicador de las otras industrias es de 2.012, el de las ramas extractivas es de 1.833 y el de los servicios es de 1.645; en la matriz de intercambios internos, estos multiplicadores son: 1.647 para la manufactura, 1.338 para las otras industrias, 1.212 para las ramas primarias y 1.123 para los servicios. Estos resultados apoyan la hipótesis de que es la industria el sector con mayor capacidad para influir en el crecimiento del sistema económico. Por supuesto, la diferencia entre ambos radica en la influencia que las ramas transmiten al exterior por medio de las importaciones de bienes. El cuadro 5 muestra las ramas con mayores multiplicadores totales en la economía, ordenadas con ese criterio. Es evidente que se trata preferentemente de ramas manufactureras que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, siguiendo a la European Statistical Office (Eurostat) caracteriza dentro del subconjunto que emplea

Cuadro 5. Ramas con mayores multiplicadores totales

Intercambios internos				Intercambios totales		
Rango	Rama	Nombre	Multiplicador	Rama	Nombre	Multiplicador
1	54	Aparatos electrónicos	3.815	44	Cemento	2.205
2	53	Electro-domésticos	3.216	33	Derivados del petróleo	2.123
3	59	Otras manufacturas	3.110	45	Productos de minerales no metálicos	1.977
4	52	Maquinaria y aparatos eléctricos	3.040	11	Carnes y lácteos	1.962
5	57	Motores y accesorios para automóviles	3.005	12	Preparación de frutas y legumbres	1.906
6	56	Automóviles	2.931	47	Industrias de metales no ferrosos	1.904
7	33	Derivados del petróleo	2.838	48	Muebles metálicos	1.868
8	42	Artículos de plástico	2.835	29	Aserraderos, triplay y tableros	1.835
9	31	Papel y carbón	2.823	15	Beneficio y molienda de café	1.825
10	51	Maquinaria y aparatos no eléctricos	2.822	16	Azúcar	1.824
11	26	Otras industrias textiles	2.815	50	Otros productos metálicos excepto maquinaria	1.776
12	58	Equipo y material de transporte	2.738	49	Productos metálicos estructurales	1.767

intensivamente tecnologías más complejas (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 1995). Los mayores multiplicadores internos, no obstante, corresponden a ramas manufactureras de diversa naturaleza, incluyendo a ramas que emplean tecnologías menos sofisticadas a los productores de insumos generalizados a las ramas con tecnologías más avanzadas. No existe correspondencia entre las ramas con mayores multiplicadores entre las dos matrices: las importaciones de productos para su empleo como intermedios son fundamentales para el funcionamiento de la planta productiva, de modo que hacen aparecer una estructura productiva muy distinta.

Es evidente que las importaciones de bienes empleados como insumos en el aparato productivo juegan un papel importante en la conformación de la estructura productiva. Puede decirse que modifican la naturaleza de la estructura interna; como se ha dicho, la jerarquía de las ramas por relaciones con la estructura productiva cambia radicalmente. El coeficiente de importaciones respecto del valor bruto de la producción es 0.1410, pero el coeficiente del sector primario es 0.0700 (cuyas importaciones equivalen al 4% del total), el de las manufacturas 0.2971 (cuyas importaciones representan el 73 del total), el de las otras industrias 0.1041 (importadoras del 5% del total) y el de los servicios 0.0492 (importadores del 17% restante). Una vez más, los coeficientes al interior de las manufacturas son notablemente diferentes entre las ramas, siendo sensiblemente mayores entre aquellas que emplean altas tecnologías y cuya producción se destina preferentemente a las exportaciones. Sin embargo, es difícil evaluar el papel de las actividades que esencialmente ensamblan productos importados, dado que las estadísticas oficiales han dejado de distinguirlas, pero muy probablemente sean estas actividades.

Descomponer los multiplicadores al modo de Miyazawa (1966, 1968, 1971), como se ha propuesto en la sección anterior, permite entender la manera en que las influencias potenciales de la demanda por bienes intermedios entre las ramas se propagan entre los grupos de ramas dentro de la estructura productiva. La matriz inversa de Leontief agregada para los intercambios intermedios totales aparece en la figura 1 y aquella para los intercambios internos en la figura 2. En ambos casos aparece la suma de los multiplicadores del lado izquierdo y las proporciones del lado derecho. Evidentemente para ambos casos la manufactura es el sector que muestra los mayores multiplicadores y la matriz B^{11} , donde se

Figura 1. Tabla de IP agregada, 2013

Intercambios totales						
	Valores			Coeficientes		
	Manufactura	Otros sectores	Suma	Manufactura	Otros sectores	Suma
Manufactura	91.135	8.310	99.446	0.7375	0.2079	0.6081
Otros	32.436	31.666	64.102	0.2625	0.7921	0.3919
Suma	123.571	39.976	163.547	1.0000	1.0000	1.0000

Figura 2. Tabla de IP agregada, 2013

Intercambios internos						
	Valores (millones de pesos)			Proporciones		
	Manufactura	Otros sectores	Suma	Manufactura	Otros sectores	Suma
Manufactura	60.365	2.838	63.202	0.7479	0.1056	0.5875
Otros	20.343	24.034	44.377	0.2521	0.8944	0.4125
Suma	80.708	26.872	107.579	1.0000	1.0000	1.0000

hallan las relaciones entre ramas más intensas; la manufactura es el sector con mayor capacidad de generar crecimiento sostenido dentro de sí misma porque es menos dependiente de la oferta de bienes del resto de los sectores; la mayor parte de sus insumos es de origen manufacturero. La matriz B^{22} , de los multiplicadores entre las ramas primarias, las otras industrias y los servicios, es la mayor para el caso de la matriz de intercambios internos, pero no para la tabla de los totales; al mismo tiempo, estos sectores son también consumidores de insumos producidos por ellos mismos, más que de bienes manufactureros. La matriz B^{21} muestra los multiplicadores de la manufactura hacia el resto de las ramas. Estos concentran una significativa influencia en ambos casos y más en el de la matriz de intercambios totales; la manufactura importa insumos producidos por las ramas no manufactureras en proporciones que modifican significativamente las relaciones intersectoriales. Por otra parte, las ramas primarias, las otras industrias y los servicios son

significativamente dependientes de la oferta de bienes manufacturados para producir. Por último, la matriz B^{12} muestra los multiplicadores que transmiten las ramas no manufactureras a las manufactureras y son significativamente menores tanto para los intercambios totales como para los internos, si bien en los segundos aparecen con una menor participación en los multiplicadores totales; la dependencia manufacturera de los insumos producidos por el resto de la economía es menor.

El cuadro 6 muestra la composición de los 12 mayores multiplicadores totales en el sistema económico, ordenados por su valor, al modo del cuadro anterior. Para todas las ramas manufactureras incluidas, tanto para los intercambios internos como los totales, el mayor componente de los multiplicadores totales es el correspondiente al consumo de insumos manufactureros. Sin embargo, aparece que las proporciones del resto de los insumos, o mejor las proporciones de los multiplicadores que involucran a los sectores no manufactureros, son menores para el caso de la tabla de intercambios totales. Es decir, estas ramas parecen ser altamente dependiente de las importaciones de insumos de origen manufacturero, sector al que transmiten las mayores influencias. De acuerdo con la tabla de intercambios internos, las ramas con los mayores multiplicadores y que muestran mayor capacidad de influir en el resto de los sectores y, por tanto, de transmitir los impulsos al crecimiento son también manufactureras.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo explora las relaciones estructurales del sector manufacturero en la economía mexicana para, a partir de ellas, estimar su capacidad de transmitir crecimiento al resto del sector productivo. La ley Kaldor-Verdoorn proporciona las bases teóricas para postular la hipótesis de que ello debe verificarse en economías con “algún grado” de industrialización y donde la productividad del trabajo es dispar entre los sectores, esto es, en lo que Kaldor llamó economías “no maduras” con mayores capacidades de acelerar el crecimiento a partir de tal disparidad.

La ley Kaldor-Verdoorn ha sido formulada, discutida y probada en el ámbito de la macroeconomía. Como se expresa arriba, buena parte de la discusión alrededor de esta relación se centra en su validez, empleando métodos propios de la estadística aplicada. No obstante, es evidente que

Cuadro 6. Ramas con mayores multiplicadores totales (proporciones)

Intercambios totales				Intercambios internos			
Rama	Multiplicador interno	Multiplicador externo	Suma	Rama	Multiplicador interno	Multiplicador externo	Suma
54	0.852	0.148	1.0	44	0.5787	0.4213	1.0
53	0.801	0.199	1.0	33	0.7337	0.2663	1.0
59	0.807	0.193	1.0	45	0.6686	0.3314	1.0
52	0.796	0.204	1.0	11	0.6255	0.3745	1.0
57	0.784	0.216	1.0	12	0.6441	0.3559	1.0
56	0.800	0.200	1.0	47	0.6061	0.3939	1.0
33	0.649	0.351	1.0	48	0.7547	0.2453	1.0
42	0.771	0.229	1.0	29	0.6169	0.3831	1.0
31	0.780	0.220	1.0	15	0.8029	0.1971	1.0
51	0.794	0.206	1.0	16	0.6035	0.3965	1.0
26	0.792	0.208	1.0	50	0.7700	0.2300	1.0
58	0.861	0.139	1.0	49	0.7834	0.2166	1.0

la ley referida tiene vastas posibilidades de discutirse y aplicarse como parte de la economía estructural, empleando métodos propios de la economía multisectorial, puesto que aquella postula que los distintos sectores juegan papeles distintos en la determinación del ritmo de crecimiento del sistema. En el lenguaje del modelo IP, las relaciones que mantiene cada rama con cada una de las restantes le proporciona un papel particular en la reproducción de la economía.

En este sentido, metodológicamente es posible traducir el análisis de Kaldor (1966) al modelo IP. En particular, Miyazawa propone dividir tanto la matriz de coeficientes técnicos como la inversa de Leontief a fin de construir subconjuntos de ramas de manera que sea posible analizar determinados fenómenos; en uno de los trabajos este autor estudia las relaciones entre los servicios y lo que llama los “sectores productivos” (Miyazawa, 1966). El ejercicio de dividir las tablas permite descomponer los multiplicadores totales según las relaciones estructurales de las

actividades con cada subconjunto. En este trabajo tales actividades son la manufactura, por un lado, y el resto, por el otro.

Los resultados empíricos para la economía mexicana en 2013 muestran que en efecto los multiplicadores manufactureros son mayores y que primordialmente se explican por las relaciones de intercambio que las manufacturas mantienen entre sí. Por otra parte, este sector es el mayor transmisor potencial de influencia hacia el resto de los sectores, tal como predice Kaldor (1966) en su análisis.

Queda entonces la pregunta sobre la falta de vigor del crecimiento mexicano en las últimas décadas. Tanto el modelo IP abierto como el análisis de Kaldor atribuyen a la demanda final el papel de motor del crecimiento. Se diría que tal demanda estimula a la producción manufacturera y ésta —a su vez— induce el crecimiento en los servicios y las actividades primarias, amén de que éstos puedan ser fomentados por sus propios mecanismos. En este sentido, puede decirse que la política económica ha procurado abatir la demanda interna, por ejemplo, conteniendo a las remuneraciones al trabajo, subvaluando el tipo de cambio, estimulando las importaciones de insumos o manteniendo altas las tasas de interés, entre otras medidas. La demanda externa, que debería mantener el crecimiento, no ha bastado para jugar ese papel. ◀

REFERENCIAS

- Aroche Reyes, F. (2018). *La ley de Kaldor-Verdoorn desde una perspectiva multisectorial*. Mimeo, UNAM, Ciudad de México, México.
- Aroche, F. y Márquez, M.A. (2012). Structural integration, exports and growth in Mexico. An Input-Output approach. *Review of Political Economy*, 24(1), pp. 87-101.
- Aroche Reyes, F. y Márquez Mendoza, M.A. (2019). *Demand-Driven and Supply-Sided Input-Output Models*. Mimeo, UNAM, Ciudad de México, México.
- Avendaño Vargas, B.L. y Perrotini Hernández, I. (2015). Insuficiencia dinámica, crecimiento y desempleo en México, 1974-2012. *Investigación Económica*, LXXIV(293), pp. 99-130.
- Cardero, M.E. y Aroche, F. (2008). Cambio estructural comandado por apertura comercial. El caso de la economía mexicana. *Estudios Económicos*, 23(2), pp. 203-252.

- Gantmacher, F.R. (1959) *The Theory of Matrices*. Nueva York: Chelsea Publishing Company.
- García Muñiz, A.S., Aroche Reyes, F. y Ramos Carvajal, C. (2007). Determinación de los coeficientes importantes por niveles tecnológicos: una aproximación desde el modelo de Miyazawa. *Investigaciones Económicas*, XXXI(1), pp. 161-190.
- INEGI (1988). *Clasificación mexicana de actividades y productos (CMAP)*. México: INEGI.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: An Inaugural Lecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leontief, W. (1928). *Die Wirtschaft als Kreislauf*. Tesis doctoral, Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlín, Alemania. Traducción al castellano: Fidel Aroche Reyes, *La economía como flujo circular*, México, UNAM, 2017.
- Leontief, W. y Strout, A. (1963). Multiregional input-output analysis. En: T. Barna (ed.), *Structural Interdependence and Economic Development*. Londres: Macmillan.
- Magacho, G. y McCombie, J.S. (2017). Verdoorn's law and productivity dynamics: An empirical investigation into the demand and supply approaches. *Journal of Post Keynesian Economics*, 40(4), pp. 600-621.
- Márquez, M. (2016). *Los sectores de alta tecnología en América del Norte: un análisis de redes interindustriales*. Tesis de doctorado, Programa de Posgrado en Economía, UNAM, D.F., México.
- Méndez Acevedo, I.A. (2018). La agregación de la matriz de insumo-producto de México 2013. Mimeo, UNAM, Ciudad de México, México.
- Miller, R.E. y Blair, P.D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press
- Miyazawa, M. (1966). Internal and external matrix multipliers in the input-output model. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 7(1), pp. 38-55.
- Miyazawa, M. (1968). Input-output analysis and interrelational income multiplier as a matrix. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 8(2), pp. 39-58.
- Miyazawa, M. (1971). An analysis of the interdependence between service and goods-producing sectors. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 12(1), pp. 10-21.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), (1995). *Classification des secteurs et des produits de haute technologie* [Doc. DSTI/EAS/STPP (95) 1]. París: OECD.
- Rowthorn, R.E. (1975). What Remains of Kaldor's Law? *The Economic Journal*, 85(337), pp. 10-19.

- Schumpeter, J.A. (1911). *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*. Traducción al castellano: *Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*, México, Fondo de Cultura Económica, 1997.
- Solís Manjarrez, L. (1970) *La realidad económica mexicana: retrovisión y perspectivas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sonis, M. y Hewings, G.J.D. (1993). Hierarchies of regional sub-structures and their multipliers within input-output systems: Miyazawa revisited. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 34(1), pp. 33-44.
- Soro, B. (2002). Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro' fifty years on. En: J. McCombie, M. Pugno y B. Soro (eds.), *Productivity Growth and Economic Performance* (Capítulo 3). Reino Unido: Palgrave Macmillan.
- Turner, R.E. (1983). A re-examination of Verdoorn's law and its application to the manufacturing industries of the UK, West Germany and the USA. *European Economic Review*, 23(1), pp. 141-148.
- Verdoorn, P.J. (1949). Fattori che regolano la produttività del lavoro. *L'Industria*, 1, pp. 45-53.
- Verdoorn, P.J. (1980). Verdoorn's law in retrospect: A comment. *The Economic Journal*, 90(358), pp. 382-385.
- Zárate, R. (2018). *La industria de bienes de capital como impulsor del proceso de desarrollo económico*. Tesis de doctorado, Programa de Posgrado en Economía, UNAM, Ciudad de México, México.