



## La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis derivada de la pandemia COVID-19

*Structural vulnerability of the Mexican economy before the crisis induced  
by the COVID-19 pandemic*

Heri Oscar Landa Díaz<sup>\*1</sup>, Verónica Cerezo García<sup>2</sup>, Ignacio Perrotini Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Economía, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, México

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, México

Recibido el 22 de agosto de 2020; aceptado el 10 de septiembre de 2020  
Disponible en Internet el: 10 de septiembre de 2020

### Resumen

En el presente artículo realizamos un diagnóstico de la fragilidad estructural de la economía mexicana en el momento en que ocurrió el impacto de la crisis de salud Covid-19. Con la metodología de Chenery y Watanabe (1956), Rasmussen (1963) y Laumas (1976) estimamos índices de eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante del sector industrial manufacturero. El análisis empírico revela que la dependencia tecnológica, los débiles eslabonamientos productivos de este sector y la alta concentración de nuestras exportaciones en el mercado mundial, condicionaron la vulnerabilidad de la economía ante la irrupción de la pandemia y, *ceteris paribus*, determinarán el ritmo, vigor y tiempos de la recuperación cíclica y del retorno de la economía a la trayectoria de desarrollo previa al choque de la crisis sanitaria.

Código JEL: I18, L5, L6, O470

Palabras clave: Salud pública; Regulación y Política industrial; Manufacturas; Crecimiento económico y productividad

### Abstract

The paper assesses the structural fragility of Mexico's economy at the outbreak of the Covid-19 sanitary crisis. Following Chenery and Watanabe (1956), Rasmussen (1963) and Laumas (1976), indexes of both backward and forward linkages of the manufacturing industrial sector are estimated. The empirical analysis revealed that the economy's vulnerability at the moment the pandemic stroke the country is rooted in the latter's high technological dependence, the domestic industrial sector's weak linkages and, last but no least, Mexico's highly concentrated exports in the world economy. These very same structural features will, *ceteris paribus*, also determine the velocity, timing, and strength of the recovery from the crisis and the convergence to the path the economy exhibited prior to the Covid-19 shock.

JEL code: I18, L5, L6, O470

Keywords: Public health; Regulation and industrial policy; Manufacturing; Economic growth and productivity

\* Autor para correspondencia

Correo electrónico [hold77@hotmail.com](mailto:hold77@hotmail.com) (H.O. Landa Díaz).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3026>

0186- 1042/© 2019 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

*"THE ELUCIDATION of immediate experience is the sole justification of any thought; and the starting point for thought is the analytic observation of components of this experience."*

Albert Hirschman (1958).

## Introducción

El mundo está sometido al flagelo de una crisis de salud cuyos efectos económicos adversos no tienen precedentes históricos -por su magnitud y naturaleza. La Conferencia sobre Comercio y Desarrollo de las Naciones Unidas (UNCTAD por sus siglas en inglés) pronostica que los flujos de inversión extranjera directa disminuirán 40% en el 2020 y 5 a 10% más en el 2021(UNCTAD, 2020a). Nadie duda que la economía mundial se contraerá drásticamente, dado que la industria manufacturera, los servicios, las cadenas globales del comercio internacional, los mercados financieros (de bonos y crédito) y los precios de las *commodities* han colapsado (el precio del petróleo Brent ha disminuido más de 60%).

Los efectos desfavorables en los países en desarrollo han sido mayores que en las naciones industrializadas. Por ejemplo, entre el 21 de febrero y el 24 de marzo de 2020 los flujos netos de capital de portafolio (bonos y acciones) de las economías emergentes hacia los mercados financieros líderes ascendieron a 59 mil millones de dólares, más del doble que la cifra correspondiente a la Gran Crisis Financiera de 2008; el *spread* de los bonos de deuda de los gobiernos de estos países ha aumentado y sus monedas se han depreciado (UNCTAD, 2020b).

La crisis sanitaria del Covid-19 surgió cuando las economías de América Latina ya mostraban una acentuada vulnerabilidad macroeconómica: en la década 2010-2019 la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de la región se redujo del 6% al 0.2%, el desempeño más débil desde 1950 (CEPAL, 2020). En el caso de México, se espera una contracción agregada anual de -9%. Mientras tanto, en abril-junio de 2020 el PIB se contrajo un 53.2%, la producción industrial (manufacturas, construcción) cayó en 65.9%, la agricultura 9.6% y el empleo formal se redujo 3.5% en términos anualizados (Cañas y Smith, 2020); las exportaciones decrecieron 21.1% entre mayo 2019 y mayo 2020; entre diciembre 2019 y agosto 2020 el peso se ha depreciado en 14.7%. Como reacción compensatoria, el Banco de México redujo su tasa de interés de referencia (en 50 puntos base) a 5%.

El objetivo y contribución principal del presente artículo es dual, por una parte, realizar un diagnóstico de cuáles eran las condiciones de la estructura económica de México, los eslabonamientos productivos por grado de intensidad tecnológica y el valor agregado de los sectores clave de la economía en el momento en que estalló la crisis de salud Covid-19, perpetrando un choque inédito de oferta y de demanda en la economía nacional. Por otra, con base en este análisis inferimos algunos lineamientos de política económica que deberían constituir los resortes fundamentales para la recuperación cíclica y el crecimiento sostenido. En nuestra investigación hacemos un uso heurístico de lo esencial de la estrategia de crecimiento desequilibrado de Hirschman (1958), del análisis de eslabonamientos productivos de Chenery y Watanabe (1956), de Rasmussen (1963) y Laumas (1976).

Nuestra hipótesis es que la dependencia tecnológica, los débiles eslabonamientos productivos de la industria manufacturera mexicana y la alta concentración de nuestras exportaciones en el mercado mundial, condicionaron la vulnerabilidad de la economía ante la irrupción de la pandemia y, *ceteris paribus*, determinarán también la velocidad, fortaleza y tiempo de la recuperación cíclica y del retorno de la economía a la trayectoria de desarrollo previa al choque de la crisis sanitaria.

Después de esta introducción, a manera de marco teórico discutimos la estrategia de desarrollo de Hirschman; la tercera parte presenta una sucinta revisión de la literatura empírica relevante, la cuarta expone la metodología y el análisis empírico. La conclusión sintetiza nuestro argumento, recoge los resultados y discute las implicaciones de política de nuestra investigación.

## Marco teórico

Hirschman (1958, p. 89, *passim*) plantea que la inversión debe orientarse hacia el capital social fijo (CSF) que incluye servicios públicos como salud, comunicación y transporte, educación, infraestructura necesarios como una condición para el desarrollo. Asimismo, es necesario identificar las actividades directamente productivas (ADP) en las que por su mayor impacto en la economía será más eficiente invertir. La inversión en CSF tiene un efecto indirecto en las ADP; no obstante, puede ser más adecuado invertir directamente en ADP debido a sus efectos multiplicadores que inducirán una secuencia posterior de decisiones de inversión más eficientes (Thirlwall, 2011, p. 325). La estrategia que propone la hipótesis de “crecimiento desequilibrado”<sup>1</sup> se basa en un análisis estructural de la economía a través del modelo de insumo producto (MIP) para identificar los eslabonamientos ~~anteriores~~ hacia atrás y ~~posteriores~~ hacia adelante de la cadena productiva y conocer la interdependencia entre los sectores económicos (Chenery y Watanabe, 1956; Rasmussen, 1963). De esta forma, al conocer el encadenamiento hacia atrás y hacia adelante se puede orientar la inversión hacia las actividades productivas (industria pesada y ligera, agricultura, exportaciones y sustitución de importaciones) que representan un mayor impacto en el producto total.

La industria incipiente requiere de insumos que al no producirse localmente deben importarse; sin embargo, existen algunos aspectos que pueden limitar las importaciones como la posición de la balanza de pagos y el tipo de cambio. Para conocer el proceso de desarrollo a seguir se requiere analizar la estructura de una economía a través del MIP y los sectores estratégicos que presentan eslabonamientos hacia atrás (demanda de insumos) y adelante (oferta de insumos), dado que aceleran el desarrollo de otros sectores. Por tanto, conocer la interdependencia que existe entre los sectores es una herramienta eficiente para incrementar la actividad económica o, en caso de una depresión como la que está induciendo la crisis Covid-19, poder orientar las políticas de recuperación hacia las industrias clave.

El grado de industrialización está dado por la participación relativa del tamaño y el tipo de industria que caracterizan a la economía en cuestión; esto es, una economía con una mayor participación de la industria presenta mayor productividad y sus encadenamientos promueven el desarrollo. Por tanto, cuanto mayor es el grado de desarrollo industrial, existe una mayor interdependencia sectorial. Y a la inversa, los sectores primarios son independientes, tienen menos eslabonamientos anteriores y posteriores, por lo que se debe evitar la primarización de la economía.

Hirschman considera importante determinar la matriz de triangularización de transacciones interindustriales para acelerar el crecimiento industrial enfatizando las actividades con mayor eslabonamiento hacia atrás. Por esta razón, en la estrategia de desarrollo propuesta por Hirschman (1958) es crucial identificar en la matriz de insumo-producto de la economía los flujos interindustriales porque así es posible conocer las actividades productivas que tienen el mayor potencial de eslabonamientos combinados. El problema principal de los países no industrializados consiste en que se caracterizan por insuficiente interdependencia entre los sectores productivos (cf. Thirlwall, 2011), sea porque su estructura productiva se caracteriza por el predominio de actividades primarias con escasos eslabonamientos hacia atrás o porque la liberalización comercial iniciada a fines de los años 1980 generó un alto contenido de insumos importados de las exportaciones, lo cual ha fragmentado las cadenas de valor.

---

<sup>1</sup> Este modelo de Hirschman es una crítica al modelo de crecimiento equilibrado propuesto por Rosenstein-Rodan (1943) y Nurkse (1953).

Ros (2013, pp. 181-188) reinterpreta la estrategia de crecimiento desequilibrado de Hirschman presentando un modelo con externalidades pecuniarias, oferta de trabajo elástica, rendimientos crecientes en la producción de bienes intermedios y competencia imperfecta. En este modelo existen eslabonamientos ~~anteriores~~ hacia atrás (backward) entre el sector industrial moderno y el de bienes intermedios. Ros deriva equilibrios múltiples de largo plazo que dependen de las externalidades pecuniarias y de la acumulación de capital. Ésta, a su vez, es función de la tasa de ganancia del sector moderno industrial: existe un valor crítico  $K^*$  del stock de capital; si el stock de capital es inferior a  $K^*$ , ocurrirá una contracción recursiva de la producción porque la demanda de bienes intermedios es baja y los costos de producción de estos insumos intermedios serán altos. Así, la rentabilidad del capital en el sector moderno industrial disminuirá. Con ello, se contraerá el tamaño del sector industrial y el del sector de insumos intermedios; la economía se desplazará hacia un equilibrio bajo en el que los sectores de rendimientos crecientes (manufactura y bienes intermedios) tenderán a desaparecer. Y viceversa si el valor del stock de capital es mayor que  $K^*$ , en cuyo caso la economía se moverá hacia un equilibrio alto. Este análisis de Ros muestra en forma dinámica la importancia para el crecimiento económico de los eslabonamientos de la cadena productiva en una economía dual: si un sector de rendimientos crecientes se contrae debido a un choque de oferta y de demanda -como el que se deriva de la crisis sanitaria Covid-19-, se desencadenarán efectos multiplicadores proporcionales a los eslabonamientos “backward” y “forward” de la estructura productiva.

Como ya se ha comentado, la recesión inducida por la crisis sanitaria Covid-19 ha exigido a los gobiernos de todo el mundo poner por práctica programas masivos fiscales y monetarios orientados a estabilizar los mercados financieros, de bienes y de trabajo para evitar una depresión económica prolongada. La estrategia de desarrollo de Hirschman (1958, pp. 201-204) incluye dos funciones del gobierno, una desequilibradora y otra equilibradora. Los programas anti-recesión son una expresión de la función equilibradora que tiene como meta evitar la propagación de la crisis.

## Revisión de literatura

El origen de la concepción de la economía como un conjunto de interrelaciones e interdependencias se remonta a la segunda mitad del siglo XVIII. François Quesnay analizó la importancia del flujo circular de las actividades productivas y su interdependencia en la economía<sup>2</sup>. Con fundamento en la ley de la naturaleza, los fisiócratas consideraron que la agricultura era la fuente de la riqueza, que generaba el producto neto de la economía. Quesnay en su *Tableau Économique* de 1758 concibió un diagrama que representa el ingreso y el producto entre los sectores de la economía. Sin embargo, en su sistema la manufactura no es un sector productivo<sup>3</sup>.

Wassily W. Leontief (1936), a su vez, elaboró un modelo de una economía cerrada en el que cada sector se identifica con la mercancía final que produce; de esta forma todo lo producido se utiliza como insumo. Se asume que los coeficientes de capital son fijos para determinar los cambios en la producción y en la inversión. Más tarde, Leontief (1941) presentó un modelo de insumo-producto que fusiona el enfoque de equilibrio general con el análisis microeconómico y la macroeconomía keynesiana. El conjunto de ecuaciones diferenciales que componen el modelo de insumo-producto (MIP) incluye coeficientes de insumos intermedios donde la demanda final se determina de manera exógena. Posteriormente, Leontief (1966, 1986) formuló un MIP a través de una estructura basada en las interdependencias que operan en la economía; de esta forma, la utilización de datos empíricos sirve como guía de política económica. El modelo se clasifica por sectores, cada sector se caracteriza por el producto final aun cuando puede utilizar

<sup>2</sup> En el Siglo XVII Sir William Petty ya había vislumbrado que la producción, la distribución y la disposición de la riqueza en una nación están interconectadas y deberían ser contabilizadas.

<sup>3</sup> La formulación algebraica crítica de este argumento se debe al ingeniero francés Achille Nicholas Isnard (1871), quien define la producción como flujo circular y considera el valor excedente como riqueza disponible (Kurz y Salvadori, 2000).

varios insumos para su producción. En este MIP el coeficiente técnico mide la combinación de los insumos requeridos y el valor añadido se refiere a la diferencia entre los ingresos (precio unitario) y los costos por unidad producida. Así, la matriz inversa de Leontief se compone por todos los sectores de la economía que puede medir los efectos directos e indirectos resultado de cambios generados en la oferta o la demanda sobre la demanda final<sup>4</sup>.

Rasmussen (1963), Chenery y Watanabe (1956) y Hirschman (1958), a su vez, proponen diversos métodos para calcular los encadenamientos sectoriales que determinan la demanda final e identificar la importancia de los sectores en la economía. Se distinguen dos tipos de eslabonamientos: hacia atrás (*backward linkages*), cuando el uso de insumos de otros sectores induce su desarrollo, y hacia adelante (*forward linkages*), que provee insumos para otros sectores. A partir de identificar los sectores clave, Rasmussen afirma que es más favorable invertir en ellos para expandir la economía. Lo anterior crea sinergias que provocan aumentos de la inversión, disminución de costos y la eliminación de cuellos de botella para incentivar la producción. A diferencia del sector primario, la industria se caracteriza por ambos tipos de encadenamientos. En este mismo sentido, Chenery y Watanabe proponen una metodología para identificar el efecto directo de los sectores en la economía y una tipología sectorial: producción no manufacturera y manufacturera con destino intermedio y final.

En México la matriz de insumo producto la elabora el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con base en el sistema de cuentas nacionales; la más reciente se publicó en el año 2018 con año base 2013. Con fundamento en las diversas matrices de insumo-producto del INEGI, algunos modelos han aplicado análisis de insumo-producto regional (MIPR) con énfasis en los estados de la frontera norte: Tamaulipas, Sinaloa, Baja California, Coahuila, Chihuahua y Nuevo León (Fuentes, 2003; Chapa et al, 2009; Alvarado et al, 2019; Vera y Langle, 2019) en los que se registra actividad manufacturera orientada hacia la exportación<sup>5</sup>. Los estados fronterizos del norte se encuentran estrechamente relacionados con la dinámica comercial con Estados Unidos, lo que también induce efectos positivos en el empleo.

En estos MIPR se analizan el impacto regional de la industria, los multiplicadores del producto y el valor agregado, para identificar los sectores estratégicos antes mencionados con el fin de orientar las políticas públicas y fortalecer las regiones, los municipios y los estados (Flegg et al., 1995)<sup>6</sup>. En términos generales, los estudios han encontrado lo siguiente: la participación del sector terciario (servicios de transporte y administrativos) en el producto total es mayor que el de la de la industria; algunos subsectores en el sector manufacturero muestran eslabonamientos hacia atrás y adelante, y por su mayor aportación al valor agregado son estratégicos en la economía.

También se ha encontrado evidencia de que existe una concentración industrial en la región fronteriza y en otros estados del centro del país, pero esa concentración se encuentra desarticulada respecto de la economía local (Vera y Langle, op. cit.). Aunque existe un encadenamiento intersectorial como fuerte demandante de insumos por parte de la manufactura pesada, estos insumos no son de origen local. Por tanto, el fortalecimiento de la industria nacional requiere identificar a través del análisis de insumo-producto las cadenas de producción y los abastecimientos de insumos locales necesarios para reducir la dependencia de los insumos importados (el papel de los bienes intermedios que analiza Ros (2013) en su interpretación del crecimiento desequilibrado de Hirschman (1958)) y así evitar cuellos de botella en la producción final.

---

<sup>4</sup> La matriz puede mostrar la relación entre la oferta y la utilización de productos o bien la producción de las industrias y la demanda de la producción de las industrias (Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI, p. 29, 2018).

<sup>5</sup> Conforme al Reporte del Banco de México sobre las economías regionales, el país se divide en cuatro zonas: norte, norte-centro, centro y sur; la mayoría de los estudios se enfoca en la zona de la frontera norte debido a su fuerte presencia industrial orientada a la exportación.

<sup>6</sup> Mediante este análisis, se obtiene un estimador del porcentaje de los coeficientes de producción correspondiente a la región objeto de estudio.

## Análisis cuantitativo

### *Antecedentes y Efectos macroeconómicos de la crisis sanitaria: algunos hechos estilizados*

En la literatura especializada se reconoce que con la transición hacia el modelo de economía abierta se buscaba entre otras cosas: eliminar los desequilibrios macroeconómicos acumulados durante la fase de industrialización sustitutiva; reducir la sensibilidad económica y financiera ante choques externos; colocar al sector manufacturero como motor de la actividad económica, apalancado en el incremento de la competitividad y la productividad; alcanzar elevadas y sostenidas tasas de crecimiento del PIB.

Si bien la operación de este modelo ha permitido a la economía mexicana alcanzar un estadio de estabilidad macroeconómica, contener la volatilidad de precios y la consolidación fiscal, también constituye un periodo de claras divergencias. Por un lado, el estancamiento de la actividad económica, de la productividad y de la formación de capital, lo cual, dadas las concomitantes flagrante desigualdad social, crisis fiscal del Estado, reducción del gasto público en salud y educación, determinó la vulnerabilidad de la economía y de las clases sociales de bajos recursos ante el choque de la crisis sanitaria Covid-19. Por otro lado, el rápido crecimiento del comercio internacional y de los flujos de capital. Ante estas vicisitudes, emergen algunas interrogantes: ¿cómo inciden las características de la especialización productiva/comercial en la consolidación de los encadenamientos productivos? ¿Cómo restringe el choque sanitario la senda de crecimiento económico de largo plazo y el desempeño del sector manufacturero? y ¿cómo deberá operar la política macroeconómica para impulsar la reactivación económica ante la recesión inducida por la crisis sanitaria Covid-19? La tabla 1 brinda un panorama de la evolución de la economía mexicana en las últimas tres décadas, incluida la fase reciente de irrupción de la crisis sanitaria.

Tabla 1  
México: actividad económica, inversión y comercio

Indicador	1990-2000	2000-2010	2010-2018	2018-2019	Primer trimestre 2020	Segundo trimestre 2020
PIB <sup>/1</sup>	3.5	1.5	2.7	-0.3	-1.4	-18.9
Actividades primarias <sup>/1</sup>	1.6	1.7	2.4	0.4	1.4	-0.7
Actividades secundarias <sup>/1</sup>	3.2	0.5	1.2	-1.7	-2.9	-26.0
Actividades terciarias <sup>/1</sup>	3.8	2.0	3.4	0.2	-0.7	-15.6
Inflación <sup>/1</sup>	18.3	4.7	4.0	3.6	3.4	2.8
Consumo de los hogares <sup>/1</sup>	4.3	1.8	2.8	0.7	-0.7	-23.7
Ingresos del Gobierno <sup>/1</sup>	1.6	4.7	3.0	1.5	-10.9	-6.9
Gasto del Gobierno <sup>/1</sup>	1.2	5.5	2.6	0.0	19.0	-7.7
Deuda total <sup>/1</sup>	-3.6	6.1	7.6	2.0	9.9	11.9
Inversión fija bruta <sup>/1</sup>	3.8	1.7	2.2	-5.1	-9.3	-38.2
Ahorro <sup>/1</sup>	3.1	2.3	3.2	-6.6	-11.4	-
Personal Ocupado <sup>/1/2</sup>	2.3	0.6	1.6	2.4	-0.6	-
Productividad laboral <sup>/1/2</sup>	1.2	0.8	1.0	-2.6	-3.4	-
Exportaciones <sup>/1/3</sup>	11.1	3.5	5.6	1.4	1.7	-37.9
Importaciones <sup>/1/3</sup>	12.0	2.9	5.0	-0.9	-3.4	-34.2

<sup>1</sup>/tasa de crecimiento promedio anual; <sup>2</sup>/ La información de personal ocupado para el primer trimestre de 2020 corresponde a las estadísticas de la ENOE; <sup>3</sup>/ Los datos corresponden al periodo del primer trimestre de 1993 al primer trimestre de 2020; en las cifras del segundo trimestre se emplea el deflactor del PIB de Estados Unidos.

Fuente: elaboración de los autores con información de INEGI, Banxico y Banco de la Reserva Federal.

En efecto, el sector manufacturero representa el pilar de los intercambios comerciales de la economía mexicana, ya que, de acuerdo datos de INEGI, entre 1990 y 2018, su actividad sustentó el 80.3% de las exportaciones totales del país, además de concentrar 19.1% del personal ocupado, 20.5% de la formación bruta de capital y 48.8% de los inlfujos de inversión extranjera directa (IED). Sin embargo, este sector registra resultados disímiles: por un lado, una disminución sistemática de su participación en el valor agregado nacional (situada en 18.3%) y, por otro lado, la contracción

persistente de la productividad (0.3% promedio anual). Es importante acotar que, a pesar del rápido crecimiento de la actividad exportadora, la alta demanda de importaciones (90.1%) y, por ende, el reducido aporte de valor agregado doméstico en las exportaciones manufactureras esboza una síntesis de esta bifurcación, toda vez que exhibe la naturaleza dependiente de los insumos intermedios y de tecnología importados del proceso de industrialización seguido por la economía nacional, un modelo asentado en la consolidación de plataformas de exportación y la especialización en fases intermedias de las cadenas de valor.

Una parte significativa del desempeño del sector manufacturero descansa en la dinámica de las industrias de “alta” intensidad tecnológica (maquinaria y equipo, cómputo y electrónica, automotriz, equipo eléctrico y química), las cuales aportan 74.8% de la producción exportada, captan el 57.8% de la IED total recibida y constituyen el 61.0% de la formación bruta de capital. Dados estos números, es incompatible, primero, que la productividad dentro de los subsectores dinámicos mantenga una contracción persistente; segundo, se observa una baja incorporación de mano de obra con altos grados de cualificación; tercero, asimismo el bajo aporte de valor agregado doméstico en las exportaciones. La combinación de estas condiciones podría constituir una expresión del papel subalterno e inoperante (para el crecimiento económico) del sector manufacturero, especialmente de las industrias dinámicas, para configurarse como factor propulsor del aparato productivo nacional, así como de la aparición de ganancias en productividad efectivas, asociadas con el comercio internacional y la mayor presencia de empresas transnacionales (ETN) (véase tabla 2).

Tabla 2  
 Actividad económica, productividad y competitividad (promedio 1990-2019)

Concepto	PTF <sup>1/</sup>	VA <sup>2/</sup>	FBCF <sup>2/</sup>	EA <sup>3/</sup>	EM <sup>3/</sup>	EB <sup>3/</sup>	IED <sup>2/</sup>	X <sup>2/</sup>	M <sup>2/</sup>	VAX <sup>4/</sup>
Sector Manufacturero	-0.3	100.0	100.0	10.6	49.3	40.1	100.0	100.0	100.0	52.3
Baja Tecnología										
Industria de alimentos	0.0	26.0	10.7	12.7	42.2	45.1	21.7	4.2	4.4	71.2
Industria textil	-0.9	5.4	1.9	3.3	41.0	55.8	2.0	3.6	3.8	56.2
Industria de la madera	-0.5	3.4	3.0	16.2	44.6	39.2	2.1	0.9	2.9	59.7
Industria petrolera	-1.8	3.5	5.1	30.5	52.4	17.1	0.1	1.5	6.0	75.9
Otras industrias	-1.1	3.7	3.8	8.9	43.8	47.3	2.7	3.8	3.0	62.8
Tecnología Intermedia										
Industria del plástico	-1.2	2.8	3.8	9.2	55.7	35.1	4.5	2.0	4.5	54.2
Industria de minerales no metálicos	-0.8	2.9	2.6	15.2	27.1	57.7	2.3	1.2	0.9	57.3
Industria de metales básico	-2.4	6.6	3.8	19.1	49.4	31.5	5.5	4.7	4.9	69.6
Industria de productos metálicos	-0.9	3.4	4.2	12.9	45.7	41.4	2.0	3.3	5.3	54.0
Alta Tecnología										
Industria química	-2.1	9.0	11.2	28.7	50.3	21.0	12.5	4.1	11.2	58.5
Industria de maquinaria y equipo	-0.9	3.7	8.0	7.7	69.7	22.5	4.0	7.3	11.8	60.5
Industria de equipo de cómputo	0.2	10.0	8.0	8.1	64.0	27.8	8.1	23.9	20.6	39.6
Industria aparatos eléctricos	-1.1	3.3	6.8	7.7	63.4	28.8	4.4	8.7	7.3	53.0
Industria automotriz	-0.1	16.0	27.0	7.0	65.4	27.6	28.1	30.8	13.2	51.4

PTF: productividad total de factores (1990-2018); VA: valor agregado (1990-2018); EA, EM y EB: población ocupada con educación alta, media y básica, respectivamente (1990-2018); IED: inversión extranjera directa (1999-2019); X: exportaciones (1993-2018); M: importaciones (1993-2018); VAX: valor agregado doméstico incorporado a las exportaciones (2005-2015). 1/tasa de crecimiento promedio anual; 2/ como proporción del total del sector; 3/ como proporción del total del personal ocupado del subsector; 4/ valor agregado incorporado en exportaciones como proporción de las exportaciones brutas.

Fuente: elaboración de los autores con información de INEGI y la OCDE

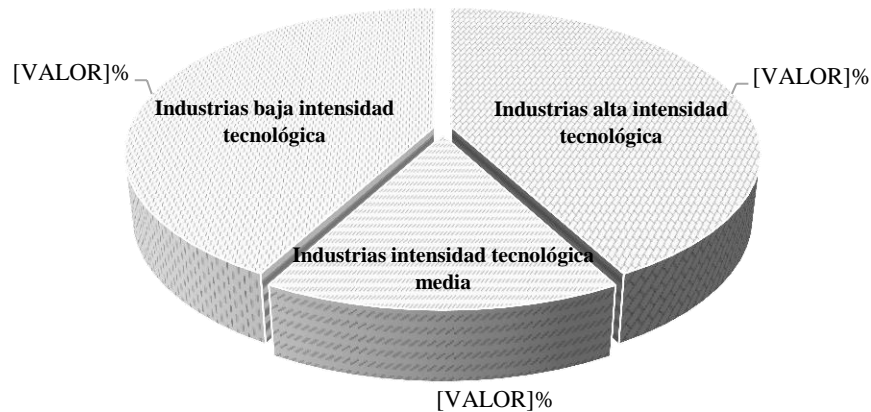


Figura 1. Participación industrial en el valor agregado generado dentro del sector manufacturero. 1990-2019

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INEGI y BANXICO

La crisis sanitaria que enfrenta la economía mexicana no sólo debe ser abordada en torno a los efectos sobre los llamados fundamentales macroeconómicos (inflación, déficit fiscal, deuda), también exige la discusión, diseño y operación de un marco de política económica que permita alcanzar un proceso de reactivación estable y eficiente, en virtud de las características estructurales del aparato productivo nacional. El principal hecho estilizado indiscutible es que la dependencia tecnológica, los débiles eslabonamientos productivos del sector manufacturero y la alta concentración de nuestras exportaciones en el mercado mundial, condicionaron la vulnerabilidad de la economía mexicana ante el impacto de la crisis Covid-19. De igual manera, los factores característicos de este hecho estilizado determinarán, *ceteris paribus*, el ritmo, vigor y tiempos de la recuperación cíclica y del retorno de la economía a la trayectoria de desarrollo previa al impacto de la crisis sanitaria Covid-19.

Sin lugar a duda, la crisis epidemiológica ha generado graves estragos económicos y financieros. Los datos más recientes muestran que la estrategia de contención sanitaria (alargamiento de la curva de contagios y defunciones) no sólo provocó un fuerte decremento de la actividad económica, también profundizó la recesión económica en los sectores de las actividades secundarias (en especial la construcción y la manufactura) y la contracción de la inversión fija bruta. Otro impacto significativo está ubicado en la acentuada caída del consumo privado, dado que revela tanto la involución del mercado laboral (pérdida de empleo, reducción de jornadas laborales y, por ende, de sueldos y salarios) como la consecuente pérdida general de bienestar de los hogares.

Por otro lado, la pandemia ha generado, además del desajuste de las finanzas públicas, una contracción relevante del ahorro, depreciación del tipo de cambio y un incremento sustancial de la deuda, condiciones que, sumados a los problemas estructurales de productividad y baja competitividad (por diferenciación de productos), tenderán a restringir la tasa de crecimiento del PIB y quizá a inducir una recuperación cíclica en forma de “L” en el largo plazo.

El reto de los hacedores de política económica reside en proyectar una ruta crítica de corto, mediano y largo plazo que permita, además de atender los desajustes económicos coyunturales, impulsar incentivos de mercado inclinados a: dinamizar la productividad, fortalecer las cadenas de suministro (eslabonamientos hirschmanianos), la coinversión en



I+D (aplicada y experimental), diversificar el origen/destino del comercio internacional, robustecer la infraestructura estratégica y las energías limpias, así como fortalecer el gasto público en salud y educación.

### *Metodología y resultados*

El análisis de insumo-producto representa una herramienta útil para evaluar la interacción e interdependencia entre los distintos sectores económicos de una economía. En este marco, los índices de eslabonamiento productivo permiten comparar y jerarquizar el efecto de dispersión y/o arrastre intersectorial. Así, una óptima clasificación de la malla industrial facilita la toma de decisiones de los hacedores de política económica para promover incentivos de mercado (fiscales, subsidios, infraestructura o coinversión) o rutas críticas específicas de amortiguamiento, estabilización y recuperación ante choques externos como el que representa la crisis Covid-19.

Para efectos empíricos, el presente trabajo toma pie en los indicadores de encadenamiento productivo de Chenery y Watanabe (1956), Rasmussen (1963) y Laumas (1976), indicadores que son consistentes con la estrategia de desarrollo de Hirschman (1958). El propósito es delinear la capacidad de propulsión y sensibilidad, ante choques exógenos, de la malla productiva del sector manufacturero.

En principio, la propuesta de Chenery y Watanabe (1956) yace en la descomposición de la capacidad de arrastre de un sector (subsector, rama o clase de actividad) en dos tipos de encadenamientos: hacia atrás (*EHA*) y hacia adelante (*EHD*). Genéricamente, buscan medir el efecto directo de un sector sobre el resto de la economía, combinando ambas clases de eslabonamientos.

Por construcción, los *EHA* cuantifican la interrelación productividad de un sector (subsector, rama o clase de actividad) con el resto de la economía mediante la demanda de insumos intermedios, esto es:

$$EHA_j^{CW} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

Donde  $\sum_{i=1}^n X_{ij}$  representa las compras del sector *i*-ésimo al sector *j*-ésimo; mientras que  $X_j$  constituye el valor de la producción efectiva del sector *j*. Entre tanto, los *EHD* exhiben el efecto multiplicador de un sector (subsector, rama o clase de actividad) con el resto de la economía a través de su capacidad de oferta, de la siguiente forma:

$$EHD_i^{CW} = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{X_i} \quad (2)$$

En esta ecuación,  $\sum_{j=1}^n X_{ij}$  constituye la distribución del producto del sector *j*-ésimo a la industria *i*-ésima; mientras que  $X_i$  representa el valor bruto de la producción del sector *i*.

Un problema de este procedimiento es que la clasificación sectorial se realiza únicamente con base en las relaciones de producción y distribución (efecto directo), sin considerar la estructura y capacidad productiva de cada sector.

A su vez, Rasmussen (1963) analizó el grado de interdependencia entre los sectores de una economía mediante el cálculo de indicadores de poder de dispersión y absorción sectorial. El primero asociado con el efecto multiplicador que ejerce la expansión de una industria *j* sobre el conjunto y el segundo vinculado con el impacto recibido por el sector *i*, dada la expansión de la malla productiva, con base en la inversa de Leontief. Algebraicamente, el índice de dispersión de la industria *j* (encadenamientos hacia atrás) sobre la industria *i*-ésima, ante un incremento de la demanda final, viene definido por:

$$EHA_j^R = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}} \quad (3)$$

Donde  $\sum_{i=1}^n b_{ij}$  constituye la demanda (requerimientos totales) de insumos intermedios del sector  $i$ -ésimo al sector  $j$ -ésimo. En cuanto al efecto de arrastre (sensibilidad de dispersión), queda expresado como:

$$EHD_i^R = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}} \quad (4)$$

En esta expresión  $\sum_{j=1}^n b_{ij}$  representa la cantidad de producción que debería generar el sector  $i$ , para satisfacer, *ceteris paribus*, una unidad de demanda final neta de importaciones de la industria  $j$ -ésima.

A diferencia del índice no ponderado de requerimientos totales de Rasmussen, la propuesta de Laumas (1976) toma pie en el peso relativo de una industria dentro de la matriz sectorial y en el grado de concentración de las relaciones económicas. De esta forma, define los encadenamientos totales hacia atrás de un sector como:

$$EHA_j^L = \sum_{i=1}^n b_{ij} \frac{Y_j}{\sum_{i=1}^n Y_i} \quad (5)$$

Este índice mide el impacto agregado en la producción de la industria  $i$ -ésima de una economía, ante una variación de la demanda final neta de importaciones del sector  $j$ . En esta expresión,  $\sum_{i=1}^n b_{ij}$  representa los elementos de la matriz de requerimientos totales (directos e indirectos), que relaciona la producción de cada sector (subsector, rama o clase de actividad) con la demanda final neta de importaciones; mientras que  $\frac{Y_j}{\sum_{i=1}^n Y_i}$  constituye el peso relativo de la industria  $j$  en la demanda final total neta de importaciones.

Por otro lado, los eslabonamientos totales hacia delante quedan expresados como:

$$EHD_i^L = \sum_{j=1}^n b_{ij} \frac{VAB_i}{\sum_{j=1}^n VAB_j} \quad (6)$$

Esta especificación cuantifica el impacto en la producción de la industria  $i$  (grado de dependencia) ante una expansión/diminución de la demanda final neta de importaciones del sector  $j$ -ésimo. Donde  $\frac{VAB_i}{\sum_{j=1}^n VAB_j}$  representa la participación del sector  $i$  en el valor agregado (insumos primarios) total.

Transversalmente, las actividades industriales serán clasificadas, en función de su poder de dispersión y absorción, como: a) industrias clave, referidas aquellas industrias con altos encadenamientos hacia delante y hacia atrás; b) sectores base, aglutinan a las industrias con altos encadenamientos hacia adelante y bajos hacia atrás; c) industrias impulsoras, definidos como aquellas industrias con bajos encadenamientos hacia adelante y altos hacia atrás; d) industrias independientes, industrias caracterizadas por tener bajos encadenamientos tanto hacia atrás como hacia delante (Cardenete, 2011; Schuschny, 2005).

La tabla (3) recoge los valores de los índices de encadenamiento directo y totales, proyectados con datos de la Matriz de Insumo-Producto (base 2013). Para este fin, se consideran 14 agregaciones industriales, clasificadas según su

intensidad tecnológica. En general, las estimaciones muestran una persistente heterogeneidad estructural y disímiles grados de integración productiva en la malla industrial manufacturera. Según los resultados, los efectos de encadenamiento (dispersión y propulsión) más relevantes están vinculados con la dinámica de las industrias automotriz y química, así como en los subsectores de alimentos y metales básicos. La importancia de los dos primeros reside en el papel que juegan en la producción de exportación, la captación de *IED* y el tamaño de la inversión en capital generada, aunque discordante en la generación de valor agregado; comparativamente similar al generado en la industria alimentaria. Por lo anterior, es perentorio diseñar e instrumentar un marco de política industrial orientada a consolidar los efectos de encadenamiento hacia atrás, que permita reducir estratégicamente la participación del valor agregado foráneo en el proceso producción y, por ende, profundizar la diferenciación de productos como determinante de la competitividad.

Tabla 3  
Encadenamientos directos y totales del sector manufacturero

Subsector	Chenery y Watanabe			Rasmussen			Laumas		
	<i>EHA</i>	<i>EHD</i>	<i>Clasif.</i>	<i>EHA</i>	<i>EHD</i>	<i>Clasif.</i>	<i>EHA</i>	<i>EHD</i>	<i>Clasif.</i>
<b>Baja Tecnología</b>									
Industria de alimentos	0.4779	0.1157	SIM	1.1617	0.9672	SIM	5.7334	2.6892	SC
Industria textil	0.4341	0.2875	SIM	1.1096	0.8012	SIM	0.4020	0.1791	SIND
Industria de la madera	0.5122	0.6819	SC	1.1790	0.9639	SIM	0.2456	0.2117	SIND
Industria petrolera	0.5824	0.5992	SC	1.1525	3.1189	SC	2.6916	1.8307	SC
Otras industrias	0.3594	0.1147	SIM	1.0335	0.7586	SIND	0.8154	0.2409	SIND
<b>Tecnología Intermedia</b>									
Industria del plástico	0.3871	0.4799	SC	1.0500	0.9774	SIM	0.8919	0.5190	SIND
Industria de minerales no metálicos	0.6105	0.7715	SC	1.2927	0.9620	SIM	0.4122	0.4791	SIND
Industria de metales básico	0.5376	0.5552	SC	1.2129	1.3441	SC	1.8929	1.7855	SC
Industria de productos metálicos	0.4818	0.4547	SC	1.1789	0.9763	SIM	1.2171	0.6513	SIM
<b>Alta Tecnología</b>									
Industria química	0.4558	0.4748	SC	1.0995	2.2726	SC	3.0186	4.6122	SC
Industria de maquinaria y equipo	0.2971	0.0704	SIND	0.9691	0.7294	SIND	1.5357	0.5851	SIM
Industria de equipo de cómputo	0.1031	0.0188	SIND	0.7680	0.7423	SIND	4.3796	0.9859	SIM
Industria aparatos eléctricos	0.3367	0.0977	SIND	1.0147	0.7541	SIM	1.8790	0.4265	SIM
Industria automotriz	0.3685	0.1127	SIM	1.0339	0.9650	SIM	10.7813	3.1977	SC

SC: sector clave; SIM: sector impulsor; SIND: sector independiente; SB: sector base.

Fuente: elaboración de los autores con información de INEGI (MIP 2013)

Sin lugar a duda, un resultado característico es el grado de interdependencia productiva de la industria de equipo de cómputo, ya que las estimaciones muestran una baja o nula capacidad de dispersión y/o poder de absorción productiva; la relevancia de estas vicisitudes numéricas se cñe en el hecho de que casi 25% de la actividad exportadora del sector manufacturero recae en este subsector, así como por el alto contenido de insumos importados (valor agregado foráneo) en la producción. Este entorno exhibe la razón por la que la manufactura de exportación no figura como motor dinamizador del sistema productivo nacional, a pesar del apalancamiento en actividades de alta intensidad tecnológica, puesto que la naturaleza de este patrón de especialización (industrialización hacia fuera o modelo de ensamble/maquila) restringe significativamente la obtención de ganancias en productividad.

En la misma línea de razonamiento, según la estimación de los indicadores de encadenamiento, los subsectores de aparatos eléctricos y de maquinaria y equipo se asientan como industrias con un restringido consumo de insumos

intermedios y una producción orientada a la demanda final (exportación), por consiguiente, presentan una limitada capacidad para generar valor agregado nacional y dinamizar la economía.

La heterogeneidad de las industrias de alta intensidad tecnológica para crear valor agregado y generar encadenamientos intersectoriales, así como la pérdida de competitividad, constituyen una glosa de la incapacidad del sector manufacturero para erigirse como un núcleo de desarrollo. Asimismo, en la medida que las estrategias corporativas de las empresas transnacionales estén focalizadas en la operación de plataformas de exportación y subsista una frágil diversificación del comercio internacional, combinado con un lento crecimiento (contracción) de la productividad y de la inversión en capital, constituyen un escenario que acentúa la vulnerabilidad del sector industrial y frena la velocidad de convergencia a la trayectoria de equilibrio precrisis ante choques externos.

Por lo anterior, la política económica debe constituir un punto de inflexión (al alza) relevante en el proceso de la reactivación del empleo, la productividad, la inversión y la competitividad, en el corto plazo, mediante un vector definido de incentivos de mercado. En el mediano y largo plazo, la política industrial deberá incidir estratégicamente en los eslabonamientos intersectoriales, así como promover una mayor correlación entre la productividad y la competitividad, basada en la innovación tecnológica.

## **Conclusión**

En este artículo hemos realizado un diagnóstico de las condiciones estructurales de la economía mexicana con el propósito dual de revelar la fragilidad -también estructural- de nuestra microeconomía manufacturera y de nuestra macroeconomía ante el impacto de la pandemia sanitaria Covid-19. A tal efecto, en nuestra investigación utilizamos de forma heurística el mensaje esencial de la estrategia de desarrollo formulada por Hirschman (1958), así como los índices de eslabonamientos productivos propuestos por Chenery y Watanabe (1956), Rasmussen (1963) y Laumas (1976) y datos de la Matriz de Insumo-Producto (base 2013) de México.

La tipología de la malla productiva que hemos identificado revela una gran heterogeneidad de las industrias; las de alta intensidad tecnológica no se caracterizan por crear gran valor agregado y generar encadenamientos intersectoriales, ni, por tanto, son paladines de competitividad de la industria nacional. Así, la alta dependencia tecnológica del sector manufacturero impide que se erija como un núcleo de desarrollo autónomo. Su carácter de plataformas de exportación de las ETNs acentúa la vulnerabilidad del sector industrial y retarda la velocidad de convergencia hacia la trayectoria de equilibrio previo a los choques externos.

Los resultados de nuestra pesquisa muestran una persistente heterogeneidad estructural y grados asimétricos de eslabonamiento productivo en la malla industrial de las manufacturas; los efectos de encadenamiento (dispersión y propulsión) más relevantes se encuentran vinculados con la dinámica de un puñado de industrias (automotriz, química, subsectores de alimentos y metales básicos, equipo de cómputo, aparatos eléctricos y de maquinaria y equipo) con magra generación de valor agregado nacional. La naturaleza de este patrón de especialización (industrialización hacia fuera o modelo de ensamble/maquila) restringe significativamente la obtención de ganancias en productividad y vuelve vulnerable a la economía ante disrupciones de las cadenas de oferta y demanda derivadas de choques como el que ha inducido la pandemia Covid-19.

Por lo anterior, es perentorio diseñar e instrumentar una política económica orientada a consolidar los encadenamientos productivos “backward” y “forward” para reducir estratégicamente la participación del valor agregado foráneo en el proceso producción y, por ende, profundizar la diferenciación de productos como determinante de la competitividad. La política industrial deberá incrementar los eslabonamientos intersectoriales, estimular una mayor correlación entre la productividad y la competitividad con base en la innovación tecnológica. Si bien en el corto plazo la política económica se enfocará en la contención del impacto de la crisis sanitaria y en la estabilización de la

macroeconomía, la visión de largo plazo debe centrarse en superar la fragilidad estructural de la malla productiva. Los gobiernos y Bancos Centrales de Europa y de Estados Unidos ya han estado interviniendo con programas cuantiosos y muy agresivos de expansión monetaria y fiscal (cf. Baldwin y di Mario, 2020). No hay razón para que el gobierno mexicano no haga lo propio. Pero además de estabilizar la actividad económica, es imperativo inducir un cambio estructural con miras a integrar los eslabones de la producción industrial manufacturera.

## Referencias

- Alvarado, J., Quiroga, M., Torre, L. y Chiquiar, D. (2019). Regional Input-Output Matrices and an Application to Analyze a Manufacturing Export Shock in Mexico, *Ensayos Revista de Economía*, 38(2), 227-258. <http://dx.doi.org/10.29105/ensayos38.2-4>.
- Baldwin, R. y Weder di Mauro, B. (2020). *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. Londres, CEPR Press.
- Cañas, J. y Smith, C. (2020). *Mexico Sees Historic Drop in Economic Growth in Second Quarter Outlook Worsens*. Federal Reserve Bank of Dallas. 16 de agosto 2020.
- Cardenete, M. (2011). Análisis comparativo de sectores clave desde una perspectiva regional a través de matrices de contabilidad social: enfoques alternativos. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 12, pp. 39-64.
- CEPAL (2020). *Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Chapa Cantú, J., Ayala Gaytán, E. y Hernández González, I. (2009). Modelo de insumo-producto para el Noreste de México. *Ciencia UANL*, Vol. XII (4), 409-416.
- Chenery, H. y Watanabe, T. (1956). International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica*, 26(4), 487-521. <https://doi.org/10.2307/1907514>
- Flegg, A. T., Webber, C. D. y Elliot, M. V. (1995). On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables. *Regional Studies*, 29(6), 547-561. <https://doi.org/10.1080/00343409512331349173>
- Fuentes, N. A. (2003). Encadenamientos insumo-producto en un municipio fronterizo de Baja California, México. *Frontera Norte*, 15(29), 151-184. <http://dx.doi.org/10.17428/rfn.v15i29.1339>
- Hirschman, A. O. (1958), *La estrategia del desarrollo económico*, Fondo de Cultura Económica, México, 1961.
- INEGI (2018). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fuentes y metodologías. Matriz de Insumo-Producto. Año base 2013*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Isnard, A-N. (1871). *Traité des Richesses* (dos vols.). Londres: F. Grasset.
- Kurz, H. D. y Salvadori, N. (2000). Classical Roots' of Input-Output Analysis: A Short Account of its Long Prehistory. *Economic Systems Research*, 12(2), 153-179. <https://doi.org/10.1080/09535310050005671>
- Laumas, P. (1976). The Weighting Problem in Testing the Linkage Hypothesis. *Quarterly Journal of Economics*, 90(2), 308-312. <https://doi.org/10.2307/1884632>
- Leontief, W.W. (1936). Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the United States. *Review of Economics and Statistics*, 18(3), 105-125. <https://doi.org/10.2307/1927837>
- . (1941). *The Structure of American Economy, 1919-1929: An Empirical Application of Equilibrium Analysis*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

- \_\_\_ (1966). *Essays in Economics: Theories and Theorizing*. Nueva York: Oxford University Press.
- \_\_\_ (1986). *Input-Output Economics*. (2nd Ed.). Nueva York: Oxford University Press.
- Nurkse, R. (1953). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. Nueva York: Oxford University Press.
- Rasmussen, P. (1963). *Relaciones intersectoriales*. Madrid: Editorial Aguilar.
- Ros, J. (2013). *Rethinking Economic Development, Growth, & Institutions*. Oxford: Oxford University Press.
- Rosenstein-Rodan, P. (1943). Problems of industrialization in Eastern and South-Eastern Europe. *Economic Journal*, 53(210/211), 202-211. <https://doi.org/10.2307/2226317>
- Schuschny, A. (2005). *Tópicos sobre el modelo insumo-producto: teoría y aplicaciones*. División de Estadística y Proyecciones Económicas: Serie de Estudios Estadísticos y Prospectivos 37. Chile: CEPAL.
- Thirlwall, A. P. (2011). *Economics of Development*. (9th Ed.). Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- UNCTAD, 2020a. *World Investment Report: International Production Beyond the Pandemic*. Ginebra: United Nations Conference on Trade and Development.
- UNCTAD, 2020b. *The Covid-19 shock to developing countries*. Ginebra: United Nations Conference on Trade and Development.
- Vera Vázquez, R. y Langle Flores, M. (2019). Flexibilización del modelo de insumo-producto para determinar interdependencias productivas en la ciudad fronteriza de Reynosa, Tamaulipas, 2013. *Estudios Fronterizos*, 20(e030), 1-26. <https://doi.org/10.21670/ref.1909030>.