

# La industria manufacturera en México: una historia de producción sin distribución

Germán Osorio Novela, Alejandro Mungaray Lagarda y Edison Jiménez López

## Resumen

Este trabajo analiza el desempeño histórico de la industria manufacturera mexicana a partir de las estrategias que comienzan a adoptarse en la década de 1960. En particular, se estudia la relación entre los incrementos productivos impulsados por la apertura del mercado y los niveles de bienestar económico observados en la sociedad vinculada a este sector. Los resultados de un análisis secuencial de su evolución histórica y de la estimación de funciones de producción y mecanismos de distribución sugieren que el éxito productivo de la industria solo ha favorecido el aumento del bienestar económico de las empresas y sus dueños, pero no el de sus trabajadores o de la sociedad.

---

## Palabras clave

Industria, empresas industriales, empresas manufactureras, historia, productividad, ingresos, desarrollo económico, estadísticas industriales, México

## Clasificación JEL

F20, F23 L60, O14, O54

## Autores

Germán Osorio Novela es Profesor de tiempo completo en la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo electrónico: gosorio@uabc.edu.mx.

Alejandro Mungaray Lagarda es Profesor de tiempo completo en la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo electrónico: mungaray@uabc.edu.mx.

Edison Jiménez López es Doctor en Ciencias Económicas de la Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo electrónico: edison.jimenez@uabc.edu.mx.

## I. Introducción

Tras el fin de los programas de empleo temporal entre los Estados Unidos y México a mediados de la década de 1960, y gracias a la apertura comercial iniciada en los años ochenta, que se consolidó con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en la década siguiente, la industria manufacturera mexicana ha experimentado cambios fundamentales en su estructura y desempeño. Uno de estos cambios se reflejó en el desarrollo de la industria maquiladora, que se afianzó como una de las actividades industriales más dinámicas, primero para los estados de la franja fronteriza norte, donde se aprovecharon las operaciones de logística y control con las empresas estadounidenses —las principales generadoras de la demanda de los productos— y segundo, para algunas entidades en el interior del país, donde poco a poco permeó hacia sectores productivos específicos. Desde entonces, la maquila se ha reconocido como una fuente estratégica y significativa de empleo para el desarrollo manufacturero regional y nacional.

En este sentido, en los últimos años se ha reconocido la relevancia de evaluar el efecto del desarrollo industrial en el bienestar, específicamente en los ingresos de los empleados y las empresas, según los mecanismos de distribución (Isaksson, 2007). Ha quedado demostrado que la productividad de los factores productivos está estrechamente relacionada con el desarrollo empresarial, y este, a su vez, está vinculado con el bienestar de las economías y de la sociedad en general (Basu y otros, 2012). Así, a partir de la evolución de la productividad del sector industrial de México, el progreso de sus empresas se coloca en el centro del debate sobre sus efectos en los beneficios alcanzados por la sociedad.

El objetivo de este trabajo es medir el impacto de la evolución de la productividad sobre el bienestar económico de las empresas y los trabajadores, especialmente a partir de las llamadas segunda y tercera etapa de la industria maquiladora, períodos en los cuales la capacidad productiva de la manufactura en general aumentó considerablemente en el país por efectos tanto directos como indirectos sobre el sector (Carrillo y Hualde, 1996) (Morales, 2000). Esto permite formular la hipótesis de que un sector industrial más consolidado y productivo genera mayores beneficios para las empresas y mejores remuneraciones para sus trabajadores, lo que contribuye al bienestar social. La finalidad del trabajo es aportar datos empíricos que contribuyan a la comprensión del desempeño del sector manufacturero en la sociedad.

Para comprobar la hipótesis y cumplir el propósito de este trabajo se utilizan datos estadísticos proporcionados por la Encuesta Industrial Mensual (EIM), para los años anteriores a 2007 (INEGI, s/f), y la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM), para el decenio 2007-2017 (INEGI, 2017), ambas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI). Dicha información corresponde a una medición integral del sector manufacturero, que incluye desde empresas dedicadas a las actividades tradicionales de manufactura hasta unidades económicas que participan en manufacturas de exportación, conforme al programa de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación.

El trabajo se divide en cinco apartados: tras esta introducción, se presenta en la segunda sección un análisis de la evolución de la industria manufacturera en México en el período comprendido entre 1960 y 2017, y se revisa el marco de referencia de la industria de exportación, teniendo en cuenta el debate sobre su contribución al fortalecimiento del sector productivo local y los beneficios derivados para el país. En la tercera sección se describen los aspectos metodológicos utilizados para estimar la productividad total de los factores (PTF) y los parámetros que permiten definir la evolución productiva del sector, así como su impacto en los ingresos monetarios de las empresas y sus empleados. En la cuarta se presentan los resultados alcanzados y sus interpretaciones, y en la última, las conclusiones.

## II. La industria manufacturera en México y su estrategia de crecimiento a partir del mercado externo

Tras la finalización del Programa Bracero, que permitía el trabajo de mano de obra mexicana en los Estados Unidos con permisos temporales entre 1942 y 1964, y ante el retorno de esta mano de obra al país, el Gobierno de México comenzó a visualizar el fortalecimiento del sector productivo a través de mecanismos de atracción de la inversión extranjera directa (IED) que generaran una demanda de trabajo suficiente para satisfacer esa oferta de mano de obra en aumento. Así, el 20 de mayo de 1965 se creó la política de fomento de la IED bajo la figura de la industria maquiladora de exportación, que favoreció la creación de manufactureras en la frontera norte del país e impulsó la construcción de los primeros parques industriales en 1966.

El Fondo Monetario Internacional (FMI, 2009) señala que existe IED cuando un residente en una economía realiza una inversión que le permite el control o un grado significativo de influencia en la gestión de una empresa ubicada en otro país. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE, 2011), junto con Krugman y Obstfeld (2006), define la IED como el capital proveniente del extranjero destinado a la explotación, producción o comercialización de productos, bienes y servicios en la economía local, ya sea con el objetivo de su venta en el territorio o de su exportación.

Según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), se consideran industria manufacturera todas aquellas ramas económicas agrupadas en actividades relacionadas con alimentación, tabaco, insumos y productos textiles; curtido y acabado de cuero y piel; madera; papel; derivados de petróleo y carbón; química, plásticos y hule; minerales; metálicos; computación, comunicación y electrónicos; equipos y generadores eléctricos, y equipos de transporte. El origen del término maquila se remonta a los años de la Edad Media en el continente europeo, específicamente en España, cuando los propietarios de los molinos cobraban a los agricultores locales una parte del producto por el procesamiento del trigo. Actualmente, el Consejo Nacional de la Industria Maquiladora y Manufacturera de Exportación (INDEX) de México define la industria maquiladora como cualquier manufactura parcial, ensamble o empaque llevado a cabo por una empresa que no sea el fabricante original. No obstante, de una manera más amplia, el INEGI define la maquila como la unidad de manufactura que combina acciones y recursos bajo el control de una sola entidad propietaria o controladora, para realizar, principalmente, actividades de transformación, elaboración, ensamble o procesamiento, total o parcial, de uno o varios productos (INEGI, 2015).

La maquila se relaciona en México con dos hechos que marcaron el inicio de este tipo de industria de exportación: el establecimiento de aranceles especiales en los Estados Unidos que se aplicaban solo sobre el valor agregado de las importaciones de maquilas y no sobre su valor total, y el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF) de 1965 en México, que permitió la importación temporal libre de impuestos de insumos y el gravamen de los productos de exportación sobre el valor agregado de los bienes finales obtenidos (Carrillo, 2000). Estas medidas permitieron estabilizar el alto desempleo de la frontera norte, lo que creó una dinámica de crecimiento y dio pie a una sólida fuente de empleo y divisas.

Con el tiempo estos beneficios se expandieron a ciertas regiones del resto de la economía mexicana, generándose un lento proceso de desconcentración hacia otros estados del interior del país. La entrada en vigor del TLCAN en 1994 impulsó el desarrollo de complejos de la industria maquiladora de exportación en la zona del Bajío y centro del país. A partir de ese momento, las tasas de crecimiento del sector maquilador de exportación siguieron creciendo año tras año, lo que favoreció su afianzamiento en la economía nacional y la atracción de más IED (Mungaray, Ramírez y Taxis, 2006).

De acuerdo con Caves (2007), la IED favorece la competitividad cuando las empresas mejoran su eficiencia para asegurar su productividad y sobrevivencia. Esta condición es evidente en México si se

observa que al inicio de las actividades de maquila existía una productividad mínima, que ha mejorado con el paso del tiempo. A su vez, se considera un resultado natural que la información de las operaciones y los estilos de administración de la IED terminen expandiéndose a todo el sector manufacturero a través del proceso de “aprender haciendo” (Lucas, 1988) y los efectos indirectos (*spillovers*) (Romer, 1990).

Así, a raíz del acuerdo comercial del TLCAN, la manufactura vivió un desarrollo acelerado, favorecido principalmente por la confianza de los inversionistas extranjeros, la devaluación del peso en diciembre de 1994, el crecimiento económico de los Estados Unidos y la implantación del modelo “justo a tiempo” (producción sincronizada a la demanda) (Bendesky y otros, 2004). Según datos del INEGI, en 2017 existían en México más de 5.000 establecimientos activos pertenecientes a la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación, que empleaban aproximadamente a 2,5 millones de personas, de los cuales 2 millones trabajaban bajo contrato directo y el resto, bajo sistemas de subcontratación. El promedio nacional de las remuneraciones reales por persona ocupada era de aproximadamente 770 dólares mensuales. No obstante, se observa una brecha considerable si se analiza a nivel estatal. Por ejemplo, de los estados de la zona norte, principal región de las maquiladoras, Nuevo León es el que presenta las remuneraciones más altas (876 dólares mensuales), seguido de Coahuila y Baja California (unos 763 dólares mensuales). Las industrias maquiladoras ubicadas en Sonora y Chihuahua son las que exhiben los menores niveles de ingresos (650 dólares mensuales).

En México existe un debate aún vigente sobre si la figura de la maquila y la apertura comercial fue la estrategia de desarrollo adecuada para la industria manufacturera del país. Un aspecto de relevancia en la discusión se centra en la definición de desarrollo, cuya interpretación abarca desde el impacto en el crecimiento económico hasta el cambio estructural que genera y produce una mejor calidad de vida para la sociedad (Anderson, 1990).

Es innegable que el desenvolvimiento de la industria manufacturera-maquiladora, que tuvo sus orígenes en los años sesenta, generó beneficios económicos para el país, reflejados en el aumento de la producción, el empleo, la transferencia e implementación de nuevas tecnologías, la creación de una nueva cultura de trabajo y el establecimiento de nuevos polos de desarrollo (Eaton, 2001). Esta situación favorable de incremento de la producción mantuvo un dinamismo destacable, especialmente en los años noventa; no obstante, se observó un cierto declive en las inversiones al inicio de la década de 2000 y una recuperación en 2003. Posteriormente, el sector experimentó un proceso de crisis entre 2008 y 2009.

En la década de 2010 se observa un punto de inflexión debido a la crisis económica mundial de 2008, que provocó una caída de la producción a raíz de los reajustes empresariales en las plantas productivas. Sin embargo, en términos generales, el valor agregado de producción ha mantenido una tendencia positiva y ha logrado tasas altas de crecimiento (véase el gráfico 1). En 2017, el valor actual de producción de la industria era de 452.614 millones de pesos reales<sup>1</sup> en promedio mensual, lo que representa un incremento del 555% respecto a 1990.

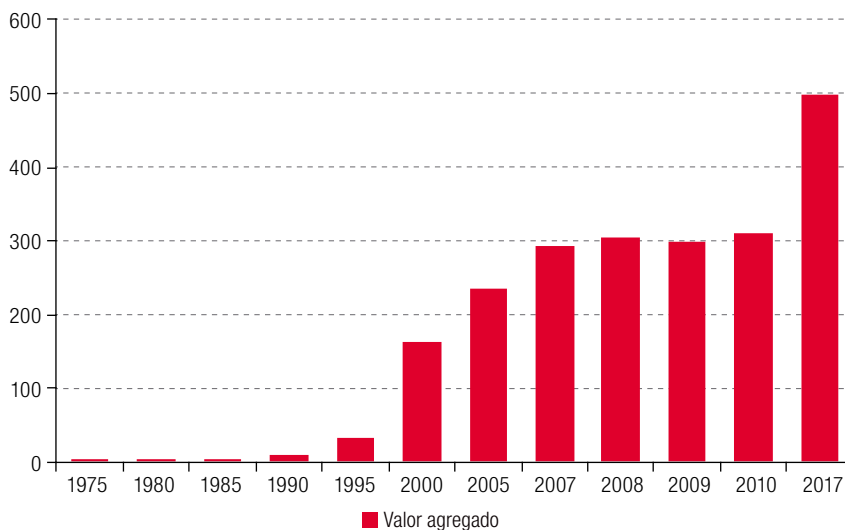
La contribución de la industria manufacturera a la generación de empleo ha crecido un 391% en los últimos 25 años, algo que se ve reflejado en más de dos millones de puestos de trabajo nuevos. Sin embargo, entre 2007 y 2017 fue menor: solo se añadieron 257.175 nuevos puestos. Es importante destacar el nivel de desempleo que se produjo a causa de la desaceleración económica de 2008, cuya recuperación requirió cuatro años. Esto muestra la alta sensibilidad del empleo manufacturero a los desequilibrios económicos; los ajustes críticos de la industria se realizan, en la mayoría de los casos, con el despido de mano de obra, lo que eleva la productividad del resto de los trabajadores.

El incremento de la producción se ha traducido en un aumento de los ingresos empresariales, pero no de las remuneraciones del trabajador, especialmente en la última década (véase el gráfico 2). Si bien entre 1990 y 2007 las remuneraciones presentaron un incremento real de 387 a 626 dólares

<sup>1</sup> Todos los datos monetarios utilizados fueron deflactados de acuerdo con el Índice Nacional de Precios Productor (INPP) tomando 2012 como año base.

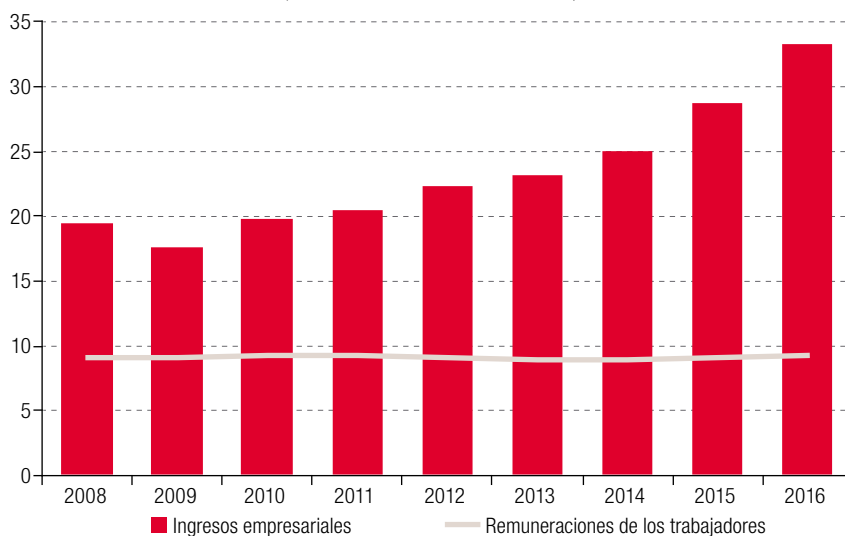
mensuales, desde entonces no han aumentado, incluso han disminuido. En 2009, la proporción de las remuneraciones con respecto al ingreso empresarial era del 52%, mientras que en 2016 este indicador se redujo al 28%. No obstante, tanto el valor de producción como las horas trabajadas sí se han incrementado de manera constante desde 2008.

**Gráfico 1**  
México: valor agregado de la industria de exportación  
(En miles de millones de pesos constantes)



**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)", Banco de Información Económica, 2017 [base de datos en línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=104001000010>.

**Gráfico 2**  
México: relación entre ingresos y remuneraciones de la industria manufacturera, 2008-2016  
(En miles de millones de dólares)



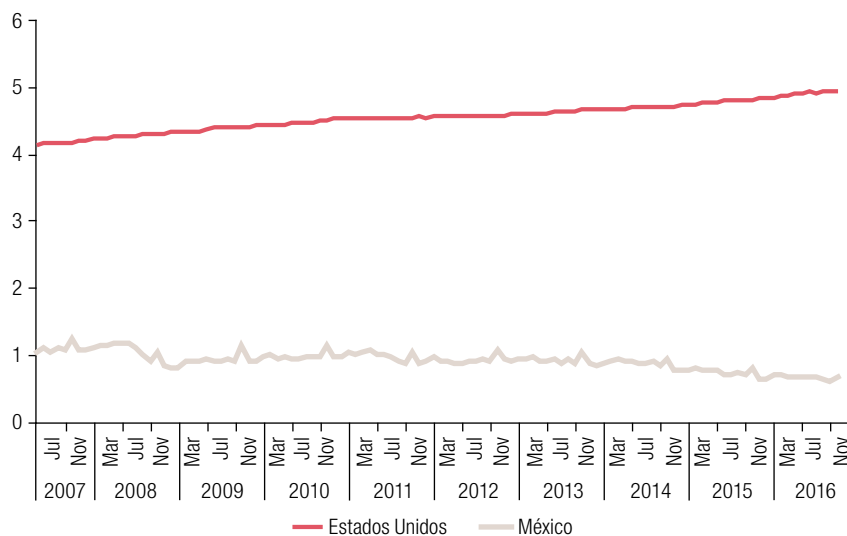
**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)", Banco de Información Económica, 2017 [base de datos en línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=104001000010>.

Este escenario muestra una distribución evidentemente ineficiente y desigual de los ingresos. Por otra parte, este comportamiento solo se observa en México: si se comparan las remuneraciones mensuales en términos reales obtenidas por los trabajadores industriales en los Estados Unidos y México, se aprecia un progreso considerable y sostenido de las remuneraciones de los Estados Unidos que contrasta notoriamente con las de México. Esto ensancha cada vez más la brecha salarial entre ambos países (véase el gráfico 3).

**Gráfico 3**

México y Estados Unidos: remuneraciones mensuales por trabajador en la industria manufacturera, 2007-2016

(En miles de dólares ajustados por tipo de cambio)



**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos del Banco de la Reserva Federal, y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)", Banco de Información Económica, 2017 [base de datos en línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=104001000010>.

Es evidente que la industria manufacturera mexicana ha evolucionado de forma favorable en su capacidad de producción. Su estructura ha cambiado respecto a sus condiciones y capacidades iniciales debido a su creciente y estratégica apertura de mercado y a la atracción de IED. No obstante, se debe aceptar que esta dinámica se desarrolló en un entorno de amplio debate (Taxis, Mungaray y Grijalva, 2009) fundamentado en la hipótesis de la falta de mecanismos de distribución de la riqueza hacia los sectores trabajadores y sociales asociados a la industria, que toma cada vez mayor relevancia en la medida en que la brecha entre las ganancias empresariales y las de los empleados continúa en aumento. Ros (2015) sostiene que los problemas de desigualdad económica que existen en México se deben principalmente a un proceso de precarización laboral asociado específicamente a una disminución constante de la participación de los trabajadores en la distribución funcional del ingreso, producto de un estancamiento de los salarios reales respecto a la productividad laboral.

Las causas de este escenario, consecuencia del desarrollo de la industria manufacturera mexicana, están asociadas a los cambios generados por las actividades maquiladoras a partir de los años sesenta. Las estructuras laborales y la organización de las plantas experimentaron un punto de inflexión a partir de una serie de ajustes que tuvieron lugar con la apertura del mercado, la incorporación de nuevos materiales e innovaciones tecnológicas y, sobre todo, nuevas formas de relación entre el Gobierno y la industria (Mungaray, 1990; Carrillo, 1990) y entre las grandes empresas multinacionales y las empresas locales.

Cuando las empresas internacionales logran usar los bienes intermedios que ofertan los negocios locales para elaborar sus productos, se crean vínculos que favorecen el desarrollo de la economía local. Rodríguez-Clare (1996) señala que, al existir costos significativos de comunicación entre las empresas matrices y las plantas ubicadas en otros países, la presencia de una variedad de bienes intermedios similares en las dos economías evita que las empresas multinacionales actúen como empresas isla en el país receptor, pues se integran a la economía local e influyen en el desarrollo regional. Esto puede servir para explicar por qué las plantas de producción ubicadas en el interior de México tienden a generar mayores vínculos y beneficios a nivel local, en comparación con aquellas que están en la frontera con el mercado final de los productos. Sin embargo, es importante aceptar que la dinámica de la globalización, basada en gran medida en las cadenas mundiales de producción, genera un contrapeso importante para la vinculación y generación de redes locales de suministros.

Del total de los insumos consumidos por la industria manufacturera-maquiladora a nivel nacional, el 75% son insumos importados (INEGI, 2017). Este indicador aumenta considerablemente si se consideran los establecimientos ubicados en la zona norte del país, sobre todo en Baja California y Chihuahua, donde alcanzan el 97% del total, seguidos por Tamaulipas, con un 88%. Sorprenden los estados de Sonora y Nuevo León, donde solo un 60% de los insumos son importados (INEGI, 2017).

Las políticas gubernamentales mexicanas dirigidas al fomento de la manufactura no han logrado establecer una relación más efectiva entre las empresas locales y las extranjeras (Gallagher y Shafaeddin, 2010), lo que ha derivado en una serie de efectos negativos, principalmente la falta de desarrollo de capacidades endógenas de las empresas nacionales y una transferencia de tecnología lenta y limitada hacia los negocios locales. Por ello, Jenkins, Dussel y Mesquita (2008) señalan que, en el ámbito del comercio internacional, la competencia entre países está fuertemente relacionada con el enfoque o especialización que cada nación pretende canalizar en su economía, que define a perdedores o ganadores en este paradigma de la globalización. En este sentido, Gallagher y Shafaeddin (2010) sostienen que, mientras China se desarrolla a través de un mecanismo social de mercado, México solo ha seguido una vía de mercado abierto, sin dirección central.

Es debido a este incremento de competitividad internacional que las manufacturas mexicanas se han visto en la necesidad de ser más productivas, utilizar la capacidad ociosa, mejorar la administración y desarrollar productos para competir con los menores precios a nivel mundial, sobre todo los que imponen los países asiáticos emergentes (Utar y Torres, 2013). Con respecto al empleo, Heid, Larch y Riaño (2013) señalan que durante los años noventa esta industria fue un arma de doble filo para la economía: pese a haber logrado disminuir el desempleo, la informalidad creció un 0,9% y el bienestar tuvo una reducción del 3,7% (medido a través de indicadores de ingreso, prestaciones laborales, salud y vivienda). Otros estudios regionales detectaron una caída de la remuneración por hora trabajada, algo que lleva a los empleados a trabajar más horas y favorece la productividad de las empresas, en detrimento de la calidad de vida de los trabajadores (Mungaray, Ramírez y Taxis, 2006).

Con todo, se considera que las empresas generadas a partir de la apertura manufacturera en México se encuentran ahora en una etapa altamente productiva o de tercera generación, donde no solo se ensambla, sino que se diseña, se investiga y se desarrollan nuevas ideas y productos, a la vez que se impulsa el capital humano. Para llegar a esto se tuvo que transitar por una primera etapa o primera generación: la de aquellas empresas que llegaron al país en el período comprendido entre 1965 y 1983; se conocen como los capitales “golondrina”, debido a la fuga masiva de este tipo de inversiones en períodos de crisis (Carrillo y Hualde, 1996). Estas industrias se localizaban en una franja de 20 kilómetros a lo largo de la frontera con los Estados Unidos, cuya estructura productiva requería un uso intensivo de mano de obra principalmente para labores de ensamble (Cruz, 2001).

La segunda generación abarca desde 1983 hasta 1994, período en que la industria y las entidades gubernamentales generan nuevos programas masivos de capacitación en tecnología y robotización

para el fomento de personal calificado, se elevan los estándares de calidad y se crean en el país los primeros complejos aislados de parques industriales, menos especializados en procesos de ensamble y más enfocados en los procesos de manufactura. Durante este período fue muy importante la entrada de México en 1986 a lo que acabaría siendo la Organización Mundial del Comercio (OMC). A partir de 1994 comienza la llamada tercera generación, cuya característica principal es la fuerte competencia en conocimiento, basada en grandes inversiones en investigación y desarrollo (Cruz, 2001).

A pesar de esta evolución, es importante observar la dificultad de esta industria para generar una mayor integración con el tejido productivo nacional, tanto por las limitaciones competitivas del resto de los sectores económicos como por la ausencia de una política de apoyo empresarial que permita obtener no solo beneficios naturales, producto de su presencia prolongada en México, sino beneficios regionales y empresariales condicionados a las ventajas de la productividad mexicana.

En investigaciones recientes se sostiene la necesidad de analizar las claves del desarrollo de México, teniendo en cuenta el dinamismo exportador de la manufactura y el bajo desempeño del crecimiento económico del país. La evidente falta de mecanismos de transmisión entre el sector manufacturero y los demás sectores económicos hace que estén ausentes en la economía nacional factores indispensables para incrementar las condiciones sociales y económicas de la población, como los procesos integrales de inversión fija, la densificación de enlaces productivos y la mejora del empleo (Moreno Brid y otros, 2016).

Las investigaciones de Ibarra (2011) y Vázquez y Avendaño (2012) han identificado el débil efecto que las exportaciones mexicanas tienen sobre el crecimiento del producto interno bruto debido a la elevada y cada vez mayor participación en ellas de la industria maquiladora de exportación. Si bien las exportaciones de la industria generan una balanza comercial positiva para el sector, dependen principalmente de las importaciones de insumos y bienes intermedios que no pueden ser reemplazados por otros de origen nacional. No obstante, Ibarra y Blecker (2016) subrayan que se ha detectado una tendencia positiva en el uso de insumos intermedios nacionales en las actividades manufactureras en México, lo que tal vez refleja una conexión sistemática y cada vez más estable entre dicho sector y la economía local.

Así, los efectos positivos y negativos de la estrategia de desarrollo industrial a través del impulso al sector exportador —expresados en indicadores de IED, número de empleados, horas trabajadas, ingresos empresariales, remuneración por trabajador y valor de producción, entre otros— permiten determinar de manera objetiva si la evolución de la productividad marginal de los factores manufactureros ha favorecido el incremento del bienestar económico de la sociedad vinculada a dicho sector.

### III. Metodología

Para analizar el desempeño de la participación y la productividad de los factores de la industria manufacturera, se estima una serie de regresiones en dos períodos que abarcan los años en que el crecimiento productivo del sector presentó su mayor avance desde la década de 1960: el primero de 1994 a 2006, con base en la Encuesta Industrial Mensual, y el segundo de 2007 a 2017, con base en la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera. Esta división obedece al cambio de metodología del registro de datos de la fuente oficial de información en México, el INEGI. Dadas las modificaciones metodológicas, las variables no son compatibles a lo largo de todo el período de estudio, por lo que se deben analizar por separado para fines econométricos. Los datos utilizados abarcan 240 clases de actividades manufactureras basadas en el clasificador SCIAN 2017 (INEGI, 2017).

Respecto al análisis econométrico, las estimaciones se derivan de funciones de producción que reflejan la relación técnica entre las diferentes variables que intervienen en el proceso de producción manufacturero, de tal forma que:



$$Y = F(X_1, X_2, \dots, X_n, A) \quad (1)$$

en que:

$Y$  = Producción.

$X_n$  = Insumos o factores de producción.

$A$  = Productividad total de los factores (PTF).

Así, para obtener coeficientes que muestren los cambios marginales y las variaciones en la producción y eficiencia, se utiliza una función de producción Cobb-Douglas, cuya notación es:

$$Y_{it} = AK^{\alpha_1}L^{\alpha_2} \quad (2)$$

en que:

$K$  = Factor o insumo de capital.

$L$  = Factor o insumo de trabajo.

$\alpha_{1,2}$  = Participación o elasticidad de los factores capital y trabajo en la producción, respectivamente.

Si se transforma logarítmicamente la ecuación (2) a una forma lineal se obtiene:

$$\ln Y = \ln A + \alpha_1 \ln K + \alpha_2 \ln L \quad (3)$$

Se considera como variable de producción el valor bruto de producción del sector manufacturero. La variable de capital está conformada por los insumos totales consumidos (excepto el insumo trabajo). En este sentido, algunos trabajos empíricos sobre la estimación de la productividad sostienen que es importante calcular los flujos de los servicios que genera el factor capital (en relación con los insumos totales que ocurren a la par del uso de los niveles de inversión del capital), más allá de considerar solo el acervo de capital por sí solo (Jorgenson, Gollop y Fraumeni, 1987; Oulton, 2001), ya que este no siempre se usa en su máxima capacidad, algo que depende del período del ciclo económico en que se encuentre; así, el grado de utilización del capital se puede medir a través del uso de los insumos o flujos de los servicios (CLAPES/ICARE, 2016) (véase el cuadro 1). Para el factor trabajo se considera la cantidad de horas trabajadas.

### Cuadro 1

Descripción de las variables principales de análisis del sector manufacturero, 2007-2017

(En miles de dólares mensuales)

Variable	Valor medio	Valor máximo	Desviación
Valor de producción	37 454 640	44 254 539	3 419 594
Factor de capital	20 481 956	32 032 696	4 056 893
Factor trabajo	59 257	67 539	3 580
Ingresos monetarios por empresa	2 906 158	3 566 144	247 046
Ingresos monetarios por trabajador	0,894	1,167	0,0709

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)", Banco de Información Económica, 2017 [base de datos en línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=104001000010>.

La ecuación (3) se estima bajo una estructura de panel dinámico cointegrado para ambos períodos; se ha comprobado la viabilidad de este tipo de cortes para la estimación de funciones vinculadas a factores productivos, particularmente el empleo (Arellano y Bond, 1991), y además permiten recoger información de todos los subsectores de la industria. Las observaciones fueron deflactadas con respecto

al índice de precios al productor (IPP), empleando como años base 2003 y 2012, respectivamente. Para desestacionalizar las series de datos y minimizar los sesgos en los coeficientes se utiliza el método de medias móviles, que toma promedios que aglutinan y compensan los valores altos y bajos y determinan la media del grupo.

Antes de estimar las regresiones se realizaron pruebas de raíces unitarias para evitar problemas de regresión artificial (Arellano y Bond, 1991). Se realizaron tres pruebas: Fisher ADF (FADF), Im-Pesaran-Shin (IPS) y Hadri (H). Para las dos primeras se partió de una hipótesis nula de existencia de raíces unitarias, y para la última, de una hipótesis nula de estacionariedad en el panel de datos. Al hacer las pruebas sobre las variables en niveles y a continuación sobre las primeras diferencias, se observa que en los diferentes períodos seleccionados todas se hacen estacionarias tomando la primera diferencia, por lo que son integradas de primer orden.

La doble estimación de la ecuación (3) busca determinar tanto el factor intensivo de la industria manufacturera como las participaciones y rendimientos de los factores. Esto permite detectar los posibles cambios en el comportamiento productivo del sector. Una vez que se han determinado las participaciones y los tipos de rendimientos, se calcula la PTF con base en la estimación del parámetro  $A$ , bajo la metodología conocida como el residuo de Solow (López-Córdova, Esquivel y Monge-Naranjo, 2003; Céspedes y Ramírez-Rondán, 2016). Para ello, a partir de la ecuación (3) se calcula la derivada de los logaritmos con respecto al tiempo, y así se obtiene la tasa de crecimiento de las variables, la cual se expresa de la siguiente forma:

$$\Delta Y = \Delta A + \alpha_1 \Delta K + \alpha_2 \Delta L \quad (4)$$

La metodología del residuo de Solow establece que, si bien la tasa de crecimiento de  $A$  que se asocia a la PTF es una variable no observable, se puede estimar a través del residuo de la ecuación (4) y viene condicionada por la tasa de crecimiento de variables observables como la producción, el capital y el trabajo, respecto de sus correspondientes participaciones. El coeficiente  $A$  refleja aquella parte del crecimiento de la producción que no puede ser explicada por el crecimiento de los factores o insumos primarios del producto, como el capital y el trabajo (Hulten, 2001). La tasa de crecimiento de la  $PTF^2$  se define de la siguiente manera:

$$\Delta PTF \equiv \Delta A + \Delta Y - \alpha_1 \Delta K + \alpha_2 \Delta L \quad (5)$$

Una vez obtenida la PTF, se contrasta con las variables de remuneración media por trabajador de manufacturas (la remuneración total dividida por el personal ocupado) y de beneficios empresariales (los ingresos monetarios por empresa); estas variables se consideran indicadores de bienestar económico de los trabajadores y las empresas, respectivamente. Además, se establecen dos variables de control: la primera, a partir de una variable dicotómica que refleje los efectos de la crisis económica que impactó a México en 2008; la segunda se asocia al grado de apertura comercial que se ha generado en la industria manufacturera, a través del índice de apertura media por intercambio comercial (AMIC) (Durán y Álvarez, 2008), de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$AMIC = \frac{Z_i + M_i}{Y_i} \quad (6)$$

en que:

$Z_i$  = Exportaciones manufactureras.

$M_i$  = Importaciones manufactureras.

$Y_i$  = Valor de producción de las manufacturas.

<sup>2</sup> Previa comprobación de la cointegración de las variables.

Así, las regresiones por estimar son:

$$W = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 AMIC + \beta_3 D_1 + \varepsilon \quad (7)$$

$$R = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 AMIC + \beta_3 D_1 + \varepsilon \quad (8)$$

en que:

$W$  = Tasa de crecimiento de las remuneraciones medias por trabajador.

$R$  = Tasa de crecimiento de los beneficios empresariales.

$A$  = Tasa de crecimiento de la PTF.

$AMIC$  = Índice de apertura media por intercambio comercial manufacturero.

$D_1$  = Indicador de crisis económica.

Las variables de las tasas de crecimiento garantizan la estacionariedad de las series<sup>3</sup> y permiten su estimación bajo mínimos cuadrados ordinarios (MCO); gracias a esto, es posible conocer el impacto y los beneficios derivados del desarrollo de la industria manufacturera en términos de bienestar económico. Se espera que tanto la PTF como el índice de apertura comercial sean significativos e impacten positivamente en los indicadores de bienestar de los trabajadores y las empresas. De igual forma, se espera que el indicador que recaba los años de crisis económica sea estadísticamente significativo.

## IV. Análisis de resultados

En el cuadro 2 se presentan los coeficientes de las regresiones de la ecuación (3) en corte de datos de panel. Respecto a los resultados arrojados por los datos del primer período, la prueba de Hausman determina que la estructura de efectos fijos es la adecuada para la estimación de la ecuación. Los coeficientes estimados son positivos y significativos, con un nivel de confianza del 99% y una magnitud casi igualitaria en 0,36. Esto no permite determinar con amplitud el factor intensivo de la actividad manufacturera en este período de tiempo; no obstante, con base en la prueba de Wald, se puede afirmar que la suma de sus valores es estadísticamente menor a uno, lo que significa que los factores productivos presentan rendimientos decrecientes a escala.

Respecto a los resultados del segundo período, la prueba de Hausman indica que la estructura de efectos aleatorios es la adecuada para interpretar los coeficientes, que son significativos al 99%. En este caso, los rendimientos son crecientes a escala; se observa una gran participación del coeficiente asociado al factor trabajo (de una magnitud de 1,13) en comparación con la participación del coeficiente de capital (de apenas 0,10), lo cual se valida con la prueba de Wald. Los sólidos datos de esta segunda regresión permiten suponer que la industria manufacturera presenta un factor intensivo en mano de obra, un resultado que se esperaba incluso para el primer período de análisis.

El hecho de que el aumento de la tecnología de las empresas manufactureras se haya producido en el segundo período permite deducir que este aumento no se ha traducido en una transformación de esta industria en un sector de alto uso de capital ni en una disminución de la demanda relativa de mano de obra, sino en la elevación de la productividad de sus trabajadores y el incremento de su producción a partir de sus crecientes rendimientos a escala.

<sup>3</sup> Se comprobó la estacionariedad de las series con base en las metodologías de Dickey-Fuller aumentada y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin.

**Cuadro 2**

Resumen de las estimaciones y pruebas estadísticas de la función de producción (3) en modelo de panel

Variables	Período 1 (1994-2006)	Período 2 (2007-2017)
Constante	6,876*	-0,0000362
Capital	0,369*	0,1001*
Trabajo	0,351*	1,135*
<b>Estadísticos</b>		
Estadístico F	2 644,17	1 473,19
Prob. F	0,000	0,000
Prueba de Hausman Ho. Efectos Aleatorios	Rechazo	No rechazo
Chi <sup>2</sup>	6,08	4,43
Prob. Hausman	0,0479	0,2186
Prueba de Wald Ho. $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$	Rechazo	Rechazo
Prueba F	283,19	52,10
Prob. F	0,000	0,000
Observaciones	1 920	1 656

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)", Banco de Información Económica, 2017 [base de datos en línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=104001000010>.

**Nota:** \* significativo al 1%.

En el cuadro 3 se exponen los resultados de las ecuaciones (7) y (8), las cuales indican que la evolución del desempeño manufacturero expresado en la PTF no es estadísticamente significativa para la tasa de crecimiento de las remuneraciones de los trabajadores. Sin embargo, el índice AMIC, que muestra el incremento constante de la apertura media por intercambio comercial de los productos manufactureros, así como la variable que refleja los efectos de la crisis económica que afectó a México en 2008, sí son estadísticamente significativos para los niveles de bienestar económico de los trabajadores.

**Cuadro 3**

Resumen de las estimaciones y pruebas estadísticas de las funciones de bienestar económico en modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

Variables	Bienestar de los trabajadores	Bienestar de las empresas
Constante	0,378*	0,092**
PTF	-0,121	0,348***
Apertura comercial	0,231*	0,058**
Crisis económica	0,048***	0,003
Estadístico F	5,585	5,394
Prob. F	0,001	0,001
Observaciones	105	105

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)", Banco de Información Económica, 2017 [base de datos en línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=104001000010>.

**Nota:** \* significativo al 1%, \*\* significativo al 5% y \*\*\* significativo al 10%.

En cambio, para el bienestar económico de las empresas (entendido como los ingresos monetarios por unidad económica) resulta significativa la evolución de la PTF y la apertura comercial de la industria, pero los efectos asociados a la crisis económica no son estadísticamente significativos. Esto supone que los impactos negativos que trajo consigo la inestabilidad económica se transmitieron principalmente al bienestar económico de los trabajadores, es decir, se traspasaron al ingreso directo que reciben los empleados, a pesar de que su productividad aumentó constantemente durante todo el período de análisis.

La estrategia de desarrollo de la industria manufacturera a partir de la apertura del mercado, por lo tanto, se ha traducido en un incremento progresivo de la productividad de cada insumo y en el buen desempeño general de la industria, de la mano de la evolución de la PTF. Sin embargo, se ha generado un impacto asimétrico en el bienestar económico de los agentes participantes. Para los niveles de ingreso de los empresarios, la tendencia de la PTF y la apertura comercial han resultado significativas, y el escenario de desequilibrio económico no ha afectado sus niveles de bienestar, probablemente debido al alto crecimiento de su productividad y competitividad a partir de los ajustes a su número de trabajadores. Sin embargo, este incremento de la capacidad productiva no se ha reflejado de manera significativa en el aumento de las remuneraciones medias por trabajador, que sí se han visto afectadas por los escenarios de crisis económica.

## V. Conclusiones

Los resultados de esta investigación muestran que la estrategia de impulsar la industria manufacturera de México a partir de su apertura comercial, tecnológica y de inversión extranjera por medio de la industria maquiladora ha mejorado su desempeño productivo. Esta mejora se asocia especialmente a la consolidación de la segunda y tercera etapa de desarrollo de dicho sector, en las que se buscó el incremento de la productividad asociado a la adquisición de capital y a la inversión en investigación y desarrollo.

Queda demostrado estadísticamente que la producción manufacturera sigue utilizando un nivel considerable de mano de obra, por lo que el incremento en capital y tecnología no ha cambiado la estructura del uso de los factores. Sin embargo, este incremento sí ha impulsado procesos flexibles de producción que han provocado la transición de los rendimientos a escala de decrecientes a crecientes en los últimos veinte años. Esto ha favorecido los ingresos de las empresas, que se han consolidado en los mercados de competencia internacional y han adquirido mayor resistencia ante escenarios recesivos y de crisis: se observa estadísticamente que el desequilibrio económico que se produjo en México durante la crisis de 2008 no resultó significativo para el comportamiento de las tasas de crecimiento del bienestar económico de los empresarios.

Los datos empíricos obtenidos también permiten argumentar que este desarrollo productivo no se ha traducido en una mejora del bienestar económico de los trabajadores, algo que se ve reflejado en las tasas de crecimiento de sus remuneraciones medias reales por hora de trabajo. A pesar de ser cada vez más productivos gracias a las inversiones en tecnología, los procesos de aprendizaje y la reducción de los tiempos de ocio durante la jornada laboral, los trabajadores solo pueden aumentar sus ingresos a partir del incremento de las horas trabajadas, y no por medio de mecanismos contractuales de distribución del incremento de productividad.

Se puede concluir que aún no se han establecido los elementos adecuados, tanto por parte de las empresas como por parte del sector gubernamental, para que el desarrollo de la industria manufacturera se refleje también en el aumento del bienestar económico de sus trabajadores a través de remuneraciones mejores y más justas, acordes con el incremento de la productividad. A pesar de que la industria manufacturera de México se encuentra ahora en una etapa altamente productiva o de tercera generación, otros estudios (Ocegueda, 2003), también dan cuenta del círculo vicioso que existe entre la gran proporción de mano de obra ocupada en el sector y las bajas remuneraciones que recibe.

La perspectiva que se presenta en este trabajo apunta a la necesidad de seguir reflexionando sobre la estrategia de desarrollo de la industria manufacturera para promover con mayor intensidad no solo la generación de empleos, sino también condiciones que estimulen una retribución equitativa de las ganancias a los trabajadores sobre la base de su desempeño productivo, asociado a elementos de innovación y aprendizaje. Este debate abre la posibilidad de que en futuras investigaciones se aborde, además del bienestar económico, la influencia del desarrollo empresarial en la resolución de desafíos relacionados con el bienestar social, en general, y las condiciones de vida de los trabajadores, en particular.

## Bibliografía

- Anderson, J. (1990), “Las maquiladoras y la industrialización fronteriza: el impacto sobre el desarrollo económico en México”, *Frontera Norte*, vol. 2, N° 3.
- Arellano, M. y S. Bond (1991), “Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”, *The Review of Economic Studies*, vol. 58, N° 2, abril.
- Basu, S. y otros (2012), “Productivity and the welfare of nations”, *Policy Research Working Paper*, N° 6026, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Bendesky, L. y otros (2004), “La industria maquiladora de exportación en México: mitos, realidades y crisis”, *Estudios Sociológicos*, vol. 22, N° 2.
- Carrillo, J. (2000), “Las maquiladoras de exportación en México: evolución industrial, aglomeraciones y seguridad e higiene”, documento preparado para el proyecto “Mejoramiento de las condiciones de empleo en la industria maquiladora”, El Colegio de la Frontera Norte (COLEF).
- \_\_\_\_\_(1990), “The de-ideologizing of studies on maquiladoras”, *Journal of Borderlands Studies*, vol. 5, N° 1.
- Carrillo, J. y A. Hualde (1996), “Maquiladoras de tercera generación: el caso de Delphi-General Motors”, *Espacios*, vol. 17, N° 3.
- Caves, R. (2007), *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Céspedes, N. y N. Ramírez-Rondán (2016), “Estimación de la productividad total de los factores en el Perú: enfoques primal y dual”, *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*, N. Céspedes, P. Lavado y N. Ramírez-Rondán (eds.), Lima, Universidad del Pacífico.
- CLAPES/ICARE (Centro Latinoamericano de Políticas Económicas y Sociales/Instituto Chileno de Administración Racional de Empresas) (2016), “Índice de Productividad Total de Factores (PTF)” [en línea] <http://www.clapesuc.cl/assets/uploads/2016/05/metodologia-ndice-de-productividad-.pdf>.
- Cruz, R. (2001), “Los determinantes de la productividad en la industria maquiladora de exportación de México: un análisis regional y sectorial” [en línea] [http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/Roberto\\_pon11.PDF](http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/Roberto_pon11.PDF).
- Durán, J. y M. Álvarez (2008), “Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial”, *Documentos de Proyectos*, N° 217 (LC/W.217), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), noviembre.
- Eaton, D. (2001), *México y la globalización: hacia un nuevo amanecer*, Ciudad de México, Editorial Trillas.
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2009), *Manual de balanza de pagos y posición de inversión internacional*, Washington, D.C.
- Gallagher, K. y M. Shafaeddin (2010), “Policies for industrial learning in China and Mexico”, *Technology in Society*, vol. 32, N° 2, mayo.
- Heid, B., M. Larch y A. Riaño (2013), “The rise of the maquiladoras: a mixed blessing”, *Review of Development Economics*, vol. 17, N° 2, mayo.
- Hulten, C. (2001), “Total factor productivity: a short biography”, *New developments in productivity analysis*, C. Hulten, E. Dean y M. Harper (eds.), Chicago, University of Chicago Press.
- Ibarra, C. (2011), “México: la maquila, el desajuste monetario y el crecimiento impulsado por las exportaciones”, *Revista CEPAL*, N° 104 (LC/G.2498-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), agosto.
- Ibarra, C. y R. Blecker (2016), “Structural change, the real exchange rate and the balance of payments in Mexico 1960-2012”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 40, N° 2, marzo.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2017), “Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)”, Banco de Información Económica [base de datos en línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=104001000010>.
- \_\_\_\_\_(2015), “Estadística integral del Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX)”, agosto [en línea] <https://boletin-infomail.typepad.com/IMMEX/Estadistica%20IMMEX-Agosto%202015.pdf>.
- \_\_\_\_\_(s/f), “Encuesta Industrial Mensual (EIM) 1994-2008” [en línea] <https://www.inegi.org.mx/programas/eim/1994/default.html#Publicaciones>.
- Isaksson, A. (2007), *Determinants of Total Factor Productivity: A Literature Review*, Viena, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), julio.
- Jenkins, R., E. Dussel y M. Mesquita (2008), “The impact of China on Latin America and the Caribbean”, *World Development*, vol. 36, N° 2, febrero.

- Jorgenson, D., F. Gollop y B. Fraumeni (1987), "Productivity and US economic growth", *Contributions to Economic Analysis*, vol. 169, Cambridge, Harvard University Press.
- Krugman, P. y M. Obstfeld (2006), *Economía internacional: teoría y política, 7.a edición*, Madrid, Pearson Educación.
- López-Córdova, C., G. Esquivel y A. Monge-Naranjo (2003), "NAFTA and manufacturing productivity in Mexico", *Economía*, vol. 4, N° 1.
- Lucas, R. (1988), "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22.
- Morales, J. (coord.) (2000), *El eslabón industrial: cuatro imágenes de la maquila en México*, Ciudad de México, Editorial Nuestro Tiempo.
- Moreno-Brid, J. y otros (2016), "Inversión, cambio estructural y crecimiento", *Revista de Economía Mexicana*, N° 1.
- Mungaray, A. (1990), *Crisis, automatización y maquiladoras*, Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- Mungaray, A., M. Ramírez y M. Taxis (2006), "La industria maquiladora de exportación y su impacto sobre el bienestar, 1990-2005", *Estudios económicos sobre Baja California*, A. Mungaray y J. Ocegueda (coords.), Ciudad de México, Miguel Ángel Porrúa/Universidad Autónoma de Baja California (UABC).
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2011), *OCDE definición marco de inversión extranjera directa*, París, OECD Publishing.
- Ocegueda, J. (2003), "Estructura económica y especialización en Baja California: tendencias recientes", *Estructura económica y demanda de educación superior en el noroeste de México*, B. Burgos, A. Mungaray y J. Ocegueda (coords.), Ciudad de México, Miguel Ángel Porrúa/Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Investigación Superior (ANUIES).
- Oulton, N. (2001), "Measuring capital services in the United Kingdom", *Bank of England Quarterly Bulletin*, septiembre.
- Rodríguez-Clare, A. (1996), "Multinationals, linkages, and economic development", *The American Economic Review*, vol. 86, N° 4, septiembre.
- Romer, P. (1990), "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, vol. 98, N° 5, octubre.
- Ros, J. (2015), *¿Cómo salir de la trampa del lento crecimiento y alta desigualdad?*, Ciudad de México, El Colegio de México (COLMEX)/Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Taxis, M., A. Mungaray y G. Grijalva (2009), "Maquiladoras y organización industrial en la frontera norte", *Cuatro décadas del modelo maquilador en el norte de México*, R. Barajas y otros (coords.), Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte (COLEF)/El Colegio de Sonora.
- Utar, H. y L. Torres (2013), "International competition and industrial evolution: evidence from the impact of Chinese competition on Mexican maquiladoras", *Journal of Development Economics*, vol. 105, noviembre.
- Vázquez, J. y B. Avendaño (2012), "¿Modelo de crecimiento exportador o modelo de estancamiento exportador? El caso de México, 1961-2010", *Investigación Económica*, vol. 71, N° 282.