

CADENAS GLOBALES DE VALOR, INNOVACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL. RECOMENDACIONES PARA MÉXICO

Heri Oscar Landa Díaz^a

Fecha de recepción: 21 de abril de 2025. Fecha de aceptación: 27 de octubre de 2025.

<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2026.224.70411>

Resumen. El objetivo del presente trabajo es examinar, mediante un modelo panel de efectos fijos estimado por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), el impacto de la participación y posición en las cadenas globales de valor (CGV) en la productividad y competitividad de 13 subsectores manufactureros en México durante el periodo 1995-2020. Los resultados obtenidos indican que: *i*) una mayor integración a las CGV contribuye positivamente al desarrollo industrial, aunque con efectos acotados por la inserción en segmentos de baja complejidad tecnológica; *ii*) el efecto de la inversión extranjera directa (IED) resulta ambigua, mientras que el fortalecimiento de las capacidades de absorción e innovación son un factor determinante. En consecuencia, se requiere de una política industrial orientada a promover la inversión tecnológica y la cooperación estratégica.

Palabras clave: desarrollo industrial; cadenas globales de valor (CGV); crecimiento económico; innovación; modelo panel.

Clasificación JEL: O14; F14; O40; C33.

GLOBAL VALUE CHAINS, INNOVATION AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT. RECOMMENDATIONS FOR MEXICO

Abstract. This study uses a fixed-effects panel model estimated by Generalized Least Squares (GLS) to examine the impact of participation in and position within global value chains (GVCs) on the productivity and competitiveness of 13 manufacturing subsectors in Mexico from 1995 to 2020. The results obtained indicate the following: *i*) Increased integration into GVCs contributes positively to industrial development, though the effects are limited when insertion is into sectors of low technological complexity; *ii*) The effect of foreign direct investment (FDI) is ambiguous, while strengthening absorption and innovation capacities is a determining factor. Therefore, an industrial policy promoting technological investment and strategic cooperation is necessary

Key words: industrial development; global value chains (GVCs); economic growth; innovation; panel model.

^a Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, México. Correo electrónico: hold77@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Hacia mediados de los años ochenta del siglo pasado, México inició una transición hacia un nuevo modelo de desarrollo basado en la apertura comercial y financiera. El objetivo era corregir los desajustes económicos derivados de la operación del modelo de industrialización sustitutiva. Esta nueva fase requería reformas estructurales para asegurar la estabilidad macroeconómica, impulsar las exportaciones no petroleras, elevar la productividad manufacturera y lograr un crecimiento sostenido.

Sin embargo, la ausencia de una política industrial y tecnológica integral limitó la internalización de las ganancias derivadas de la apertura. Si bien el modelo de economía abierta (MEA) permitió controlar la inflación y las finanzas públicas, así como un crecimiento acelerado de las exportaciones y de la inversión extranjera directa (IED), también generó desajustes sistemáticos en la balanza comercial, una desaceleración de la productividad y una pérdida de encadenamientos industriales. Lo anterior se explica por el alto contenido de insumos importados en las exportaciones, la especialización en fases intermedias de las cadenas globales de valor (CGV) y la naturaleza de la estrategia de inversión de las empresas transnacionales, combinación que ha creado una condición de “industrialización hacia afuera”.

Si bien en la literatura teórica la línea de debate se ha centrado en modelar los efectos positivos que la apertura económica genera sobre la dinámica de la innovación y del producto, también se han delimitado los sesgos que la liberalización puede introducir en el patrón de especialización y la naturaleza de las ganancias esperadas, especialmente en economías con rezagos en inversión, desarrollo tecnológico e incentivos institucionales. A esto se suman los postulados de la “nueva” nueva teoría del comercio internacional, que sugiere que la deslocalización impulsa la actividad económica, aunque estos beneficios dependen críticamente de la posición que se ocupe dentro de las CGV (Crowe y Rawdanowicz, 2023; Li y Liu, 2018; Aghion y Howitt, 2009; Grossman y Rossi-Hansberg, 2008; Grossman y Helpman, 1991).

En virtud de lo anterior, el presente estudio analiza el impacto de la integración a las CGV sobre la productividad, la competitividad y la formación de capital del sector industrial mexicano durante el periodo de 1995-2020. La hipótesis que se plantea es que a una mayor participación en la manufactura global se incrementa la productividad, aunque estos efectos están condicionados por la naturaleza de las tareas realizadas y el nivel de desarrollo tecnológico local (Crowe y Rawdanowicz, 2023; Li y Liu, 2018; Grossman y Rossi-Hansberg, 2008).

La contribución de este trabajo es dual. Por una parte, analiza el impacto de la apertura –vía deslocalización– en la dinámica manufacturera de México, identificando las ganancias efectivas que la participación y posición en las CGV generan en el desarrollo industrial de economías emergentes. Por otra parte, examina el papel del esfuerzo tecnológico local en la internalización del flujo de conocimiento asociado con la incorporación a las cadenas de producción global. Los resultados indican que la integración de México en las CGV ha tenido un efecto limitado en la modernización industrial, sugiriendo que, en un contexto de escasas capacidades productivas locales, la deslocalización tiende a consolidar sesgos en los patrones de especialización.

El documento se organiza de la siguiente forma después de la introducción. En un segundo apartado se presenta la discusión teórica sobre el impacto del comercio internacional en la productividad mediante un modelo sectorial de crecimiento endógeno; en el tercer apartado se realiza una breve revisión de la literatura empírica sobre el efecto de la integración en las CGV en el funcionamiento económico; en el cuarto apartado se lleva a cabo el análisis de hechos estilizados y el contraste de hipótesis; finalizando con el quinto apartado de las conclusiones.

2. COMERCIO Y EFICIENCIA INDUSTRIAL. ARGUMENTOS TEÓRICOS

Dentro de la teoría del crecimiento económico, por el lado de la oferta, se distingue entre fuentes inmediatas y fundamentales. En el primer caso, se hace referencia a aquellas variables asociadas con la acumulación de factores generadores de externalidades (capital humano y gasto en I+D), los cuales inciden sobre la productividad de los insumos productivos tradicionales y en el nivel de eficiencia de las líneas de producción (Acemoglu, 2009). En este contexto, los modelos endógenos basados en las ideas sostienen que, en el largo plazo, la dinámica del producto está determinada por el progreso tecnológico, el cual se formaliza en la producción como resultado de las acciones deliberadas de las empresas que invierten en capital humano y tecnológico con el propósito de asegurar ganancias extraordinarias (beneficios monopólicos) a partir de la diferenciación de productos; índole que permite un proceso continuo de innovación y, en consecuencia, un aumento sostenido de la productividad (Aghion y Howitt, 2009; Grossman y Helpman, 1991).

Mientras tanto, las fuentes fundamentales son aquellas variables que permiten mejorar la capacidad de las economías para acumular capital físico y

factores generadores de externalidades, tal es el caso del sistema financiero, las instituciones y el comercio internacional. En la discusión teórica, este último impulsará la productividad y el ingreso si y sólo si puede: *i*) aumentar el tamaño de los mercados y la escala de producción; *ii*) promover la difusión de conocimientos (produce externalidades) de los países y sectores más avanzados a los menos avanzados, y *iii*) mejorar la competencia en la medida que la entrada de productores foráneos impulsa la calidad (vertical y horizontal) de bienes y servicios (Aghion y Howitt, 2009; Grossman y Helpman, 1991).

Analíticamente, este estudio parte de una versión extendida del modelo de innovación vertical, apertura comercial y crecimiento de Aghion y Howitt (2009). Sobre el particular, se inicia considerando dos países: uno local –semi-industrializado– y otro foráneo –industrializado–, que difieren en el tamaño de su población y las políticas de impulso de la innovación; asimismo, se supone que el mercado mundial es monopolizado por la economía innovadora. Por definición, se considera que la función de producción de la economía fuera de la frontera tecnológica (Y_{it}) y del país industrializado ($\bar{Y}_{it}$), vienen dadas por las expresiones (1) y (2), respectivamente:

$$Y_{it} = (A_{it}L_{it})^{1-\alpha}z_{it}^{\alpha} \quad (1)$$

$$\bar{Y}_{it} = (\bar{A}_{it}\bar{L}_{it})^{1-\alpha}\bar{z}_{it}^{\alpha} \quad (2)$$

Donde Y , $\bar{Y}$, L , $\bar{L}$, z , $\bar{z}$, A y $\bar{A}$ representan el nivel de producción de bienes finales, el total de la mano obra empleada (que se asume constante), el volumen de insumos intermedios y la productividad media (calidad)¹ en el sector i del país semi-industrializado e industrializado durante el periodo t , respectivamente; mientras que α captura el gusto por la variedad ($0 < \alpha < 1$). Por simplicidad, se asume que el grado de desarrollo tecnológico de la economía local está rezagada de la frontera tecnológica, de modo que $\bar{A}_{it} > A_{it}$.

Por construcción, el nivel de productividad media del sector i durante el periodo t de la economía semi-industrializada (A_{it})² viene definido por:

¹ En ambas funciones de producción el progreso técnico se supone neutral en el sentido de Harrod, lo que permite aumentar la productividad de la mano de obra mientras la relación capital-producto permanece constante.

² El nivel de productividad en la frontera tecnológica mundial, siguiendo a Aghion y Howitt (2009), de la industria i durante el periodo t es definida por la siguiente ecuación: $\bar{A}_{it} = (g_f + 1)\bar{A}_{it-1}$.

$$A_{it} = \eta_{it}\varepsilon_{it}A_{it-1} + (1 - \varepsilon_{it})A_{it-1} \quad (3)$$

Según esta expresión, la capacidad corriente de innovar del sector i quedará definida por el tamaño de la innovación (η),³ la productividad media del periodo anterior (A_{t-1}) y la probabilidad de que ocurra ésta ($\varepsilon \in [0,1]$), la cual se asume definida por:

$$\varepsilon_{it} = \left(\frac{(\delta_{it}\tau_{it}H_{it}I_{it})}{A_{it}^*} \right)^\sigma \quad (4)$$

Donde δ , τ , I , H y A_{it}^* representan, respectivamente, la eficiencia de las actividades de investigación, las políticas nacionales que fomentan la innovación, el gasto en I+D, el capital humano y la productividad objetivo;⁴ mientras que σ ($\in [0,1]$) constituye la sensibilidad agregada de la probabilidad a innovar ante cambios en los recursos endógenos (elasticidad positiva) y la dificultad tecnológica (elasticidad negativa). Según se deduce, la probabilidad de innovar es determinada por la evolución de las capacidades locales de absorción e innovación tecnológica, cuya profundización será resultado de las acciones deliberadas de las empresas y del marco de incentivos de mercado (política industrial/tecnológica).

Resolviendo el problema de maximización del productor local de insumos diferenciados,⁵ se tiene que, en condiciones de apertura comercial, el ingreso

Según esta expresión, la capacidad de innovar en la economía industrializada se expandirá a una tasa constante, lo cual permitirá a las industrias innovadoras mantener un proceso de innovación continuo y, con ello, su poder de mercado (ganancias extraordinarias).

³ Se refiere al impacto que genera una innovación (radical o incremental) y la velocidad del progreso tecnológico.

⁴ Expresa la productividad de un nuevo producto intermedio, que resultará si la investigación tiene éxito. Su relación inversa con probabilidad de innovar es porque a medida que la tecnología avanza, se vuelve más compleja y, por lo tanto, más difícil de mejorar; por lo que, no es la cantidad absoluta del gasto en I+D lo que permite tener éxito en el proceso de innovación (Aghion y Howitt, 2009). De modo que, cuanto mayor es la productividad actual (más cerca de la frontera), los saltos en la innovación se reducen, son más costosos y de mayor riesgo, por lo tanto, el beneficio esperado y la probabilidad de innovar es menor. Por simplicidad, la variable es tratada como un proceso exógeno observable.

⁵ El cual se obtiene a partir de optimizar los beneficios del productor local (foráneo) con respecto de la demanda global de insumos intermedios, esto es, resolvemos $\frac{\partial \pi_{it}}{\partial z_{it}} = 0$. Por lo cual, en equilibrio, los beneficios agregados de la economía local vendrán dados por $\Pi_t = \theta(A_{it}L_{it} + \bar{A}_{it}\bar{L}_{it})$, mientras que el ingreso salarial agregado será $W_t = \phi A_{it}L_{it}z_{it}^\alpha$; con $\theta = \alpha(1 - \alpha)\alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}}$ y $\phi = (1 - \alpha)$.

nacional de equilibrio de la economía local (suma de los ingresos por salarios, W_t , y las ganancias, Π_t , totales de la economía) vendrá dado por:

$$N_t = W_t^* + \Pi_t^* = \phi \int_0^1 A_{it} L_{it} z_{it}^\alpha + \theta \int_0^1 \gamma_{it} (A_{it} L_{it} + \bar{A}_{it} \bar{L}_{it}) \quad (5)$$

Como muestra la ecuación 5, el ingreso nacional aumentará como resultado de la mayor disponibilidad de recursos y del acceso a la frontera tecnológica; sin embargo, este efecto estará condicionado por la capacidad industrial local para absorber y generar nuevos conocimientos ($\gamma_{it} = 1$). En otras palabras, una mayor capacidad instalada y tecnológica permitirá obtener ganancias dinámicas más elevadas; en caso contrario, $\gamma_{it} = 0$, el impacto será nulo.

Por otro lado, el beneficio esperado neto del costo de investigación de la industria local (en caso de innovar) quedará determinado por:

$$\Gamma_{it} = \varepsilon_{it} \Pi_{it} - I_{it} = \varepsilon_{it} \theta \gamma_{it} (A_{it} L_{it} + \bar{A}_{it} \bar{L}_{it}) - \frac{\varepsilon_{it}^{\frac{1}{\sigma}} A_{it}^*}{\delta_{it} \tau_{it} H_{it}} \quad (6)$$

Según la ecuación 6, la participación en los beneficios, derivados de la apertura económica, estará determinada por la capacidad de innovación del empresario local; por lo tanto, en la medida en que logre incorporar mejoras tecnológicas, podrá apropiarse de una fracción creciente de las ganancias dinámicas. En contraste, la ausencia de innovación limitará los beneficios a las rentas generadas en el mercado interno, promoverá pérdidas en competitividad y restringirá sus efectos sobre productividad.

Resolviendo el problema de optimización⁶ del productor local, se tiene que en el largo plazo la tasa de crecimiento del producto per cápita (g_y)⁷ estará determinada por:

$$g_{y_{it}} = \left[\sigma \theta \gamma_{it} \left(L_{it} + \frac{\bar{L}_{it}}{a_{it}} \right) \delta_{it} \tau_{it} H_{it} \right]^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} (\eta_{it} - 1) \quad (7)$$

⁶ Esto es, se maximiza el pago combinado del sector productor de insumos intermedios, $\frac{\partial \Gamma}{\partial \varepsilon} = 0$, para obtener el valor de equilibrio de la probabilidad de innovar y, con ello, aproximar la tasa de crecimiento de la productividad $g_A = \frac{A_t - A_{t-1}}{A_{t-1}}$.

⁷ En equilibrio el producto per cápita viene dado por $y_{it} = \gamma^{\frac{2\gamma}{1-\gamma}} A_{it}$, por lo tanto, la tasa de crecimiento de largo plazo de éste es dada por $g_y = g_A$.

Como advierte la fórmula 7, en el largo plazo, el efecto del comercio internacional sobre la dinámica del producto por trabajador estará determinada por la eficiencia de las actividades en I+D (δ), el acervo de capital humano (H), la magnitud de la innovación $\eta > 1$, la distancia a la frontera tecnológica (a) y los incentivos institucionales para innovar (τ). En otras palabras, la internalización efectiva de las ganancias en productividad (derrames tecnológicos) derivados de la apertura comercial requiere del fortalecimiento de las capacidades locales de absorción, innovación y vinculación tecnológica. En otro caso, cuando $\gamma_{it} = 0$, el efecto será limitado y de tipo pecuniario, generando sesgos en los patrones de especialización y la capacidad de encadenamiento industrial.

En este punto, es importante señalar que, a partir de la década de los noventa, un tópico de amplia discusión en la literatura teórica es el impacto que la deslocalización tiene sobre la productividad y el mercado laboral. En este sentido, la hipótesis central de la “nueva” nueva teoría del comercio internacional es que las empresas reubican o transfieren parcial o totalmente fases de su línea de producción con el propósito de ajustar su estructura de costos, acceder a recursos naturales y aprovechar las características del mercado laboral, la flexibilidad de la política fiscal y comercial, el tamaño del mercado y el desarrollo tecnológico de las economías anfitrionas. En consecuencia, la deslocalización tenderá a impulsar el comercio de insumos intermedios (más baratos y mayor contenido tecnológico o mejor calidad),⁸ la diversificación de exportaciones, la creación de empleo, la movilidad de capitales (IED), la difusión de conocimientos, y la especialización en actividades específicas de la CGV (Szymczak, 2024; Li y Liu, 2018; Grossman y Rossi-Hansberg, 2008).

No obstante, en el debate teórico también se reconoce que la magnitud y la naturaleza del impacto de la deslocalización sobre la actividad económica del país anfitrión estarán condicionadas, entre otros factores, por su ubicación dentro de la CGV, el grado de desarrollo tecnológico, la capacidad de encadenamiento industrial y la estructura de sus incentivos institucionales (Crowe y Rawdanowicz, 2023). Los efectos asociados al comercio internacional serán limitados (de tipo pecuniario) en la medida en que la participación se concentre en actividades con bajo aporte en valor agregado; además de promover desajustes relevantes en el mercado laboral y en el patrón de especialización (industrialización hacia afuera).

⁸ Podría distinguirse al menos tres tipos de flujo: *i*) importación de insumos que se procesan y se consumen en la economía local; *ii*) importación de bienes intermedios que son procesados y se re-exportan a otro lugar; *iii*) exportación de insumos a otro país para ser procesados y después ser re-importados por la economía de origen.

En virtud de lo anterior, la ecuación (7) es reescrita de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \ln y_{it} - \ln y_{it-1} = & \Omega_0 + \Omega_1 \ln \kappa_{it} + \Omega_2 \ln \delta_{it} + \Omega_3 \ln \tau_{it} \\ & + \Omega_4 \ln H_{it} + \Omega_5 \ln(\eta_{it} - 1) \end{aligned} \quad (8)$$

De acuerdo a la ahora ecuación 8, en el largo plazo, una mayor integración a las CGV (k_{it}) tenderá a generar un efecto positivo sobre la evolución del producto sectorial (y_{it}). Asimismo, sugiere que aquellos sectores con alta eficiencia tecnológica (δ_{it} ; η_{it}), con una acumulación dinámica de capital humano y con amplios incentivos institucionales para innovar (H_{it}) tenderán a experimentar un mayor crecimiento industrial.

3. CADENAS GLOBALES DE VALOR Y PRODUCTIVIDAD, BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA

A nivel empírico, la hipótesis predominante sugiere que una mayor participación en las CGV genera ganancias significativas en productividad, diversificación y sofisticación productiva, resultado del acelerado flujo comercial de insumos y capitales. Sin embargo, los resultados de la literatura son mixtos, en parte por dificultades de medición y el uso de indicadores agregados que pueden sub o sobreestimar los efectos reales de la participación y posición dentro de las CGV.

Coveri *et al.* (2024), analizando 101 economías durante el periodo 2003-2015, identifican una relación inversa entre la deslocalización y el desarrollo, en la que una mayor participación en las CGV profundiza la desigualdad del ingreso, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Asimismo, encuentran un vínculo positivo entre la IED y la dispersión económica, sin embargo, señalan que sólo la IED orientada a actividades intensivas en conocimiento, la formación de capital humano e infraestructura tecnológica, fomenta la modernización industrial.

En un estudio para 25 industrias en 31 provincias chinas durante 2012, 2015 y 2017, Lu *et al.* (2024) hallan que una mayor integración en las CGV tiene un efecto negativo sobre los salarios, la demanda de mano de obra y la productividad laboral. En contraste, observan que el fortalecimiento de las cadenas de valor internas (provinciales e interprovinciales) genera un impacto positivo, al igual que la inversión en I+D y las exportaciones.

En otro estudio a nivel industrial para China, durante el periodo 2000-2014, Fu (2023) evidencia que una mayor participación en las CGV genera beneficios comerciales significativos, especialmente entre las industrias intensivas en capital y tecnología. Este mismo efecto se observa cuando las industrias presentan una elevada productividad y se especializan en las fases iniciales de las CGV. Asimismo, el autor señala que el aumento de la IED tiende a impulsar la modernización industrial.

Por su parte, Baek y Urata (2023), en un estudio a nivel industrial para Indonesia, Filipinas y Vietnam durante 2009 y 2015, encuentran que la participación en las CGV sólo impulsa la productividad cuando las empresas locales fortalecen simultáneamente sus vínculos locales (hacia atrás y hacia adelante). Asimismo, hallan que el tamaño de la empresa y la certificación de calidad son determinantes clave de la productividad total de factores (PTF), así como evidencia a favor de la hipótesis de autoselección.

Rohit (2023), en un trabajo para 40 países de África, América Latina y Asia aplicado durante el periodo 1993-2015, encuentra evidencia poco concluyente sobre los efectos de la participación en las CGV en la estructura productiva. A pesar de ello, identifica que la acumulación de capital físico y humano constituye un factor central del cambio estructural y del crecimiento de la productividad. Asimismo, advierte que una sobrevaluación persistente del tipo de cambio real induce la reasignación laboral hacia actividades de baja productividad.

En un análisis para 35 subsectores de 40 países, durante el periodo 1995-2011, Tian *et al.* (2022) señalan que la mayor participación en las redes de producción global genera un efecto positivo sobre la productividad y la innovación, especialmente en las industrias manufactureras dinámicas. No obstante, los resultados muestran que las economías en desarrollo se benefician más de la participación hacia atrás en la CGV, mientras que en los países industrializados las ganancias son mayores con la participación hacia adelante.

Banga (2022), estudiando 3 090 empresas indias, confirma que la profundización en las CGV promueve la productividad, especialmente entre las firmas con mayor acceso al crédito, nivel de inversión en I+D y acumulación de capital. Asimismo, identifican que la antigüedad de las firmas y la IED también impulsan la PTF, mientras que el aumento de la deuda la contrae.

En otro análisis a nivel de empresa, en 18 economías emergentes durante el periodo 2006-2016, Rigo (2021) sostiene que la participación en las CGV facilita el acceso a tecnología mediante licencias y promueve ganancias de productividad, lo cual impulsa la modernización industrial; constatando que la deslocalización genera beneficios dinámicos superiores a las formas simples de comercio.

Por su parte, Yanikkaya y Altun (2020), en un estudio a nivel sectorial para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) durante el periodo 1995-2015, encuentran que la integración en las CGV impacta positivamente la dinámica del valor agregado y la productividad, especialmente a través de los encadenamientos hacia atrás. Asimismo, señalan que la calidad institucional también es un factor relevante para el desarrollo industrial.

En un panel integrado por 13 industrias manufactureras y 40 países durante el periodo 1995-2011, los resultados de Constantinescu *et al.* (2019) confirman que una mayor participación en las CGV y el incremento del valor agregado foráneo incorporado en la producción local generan un impacto positivo sobre la productividad. Sus resultados demuestran a su vez que el aumento del acervo de capital, junto con el de las importaciones de insumos y de las exportaciones, impulsa la dinámica industrial.

Las pruebas empíricas, basadas en datos de 12 industrias italianas durante el periodo 2008-2013, de Brancati *et al.* (2017) confirman que la participación de las empresas locales en las CGV tiende a aumentar la probabilidad de innovación, particularmente en el caso de las firmas no innovadoras. De igual forma, sus resultados sugieren que las exportaciones, el capital humano, el tamaño de la empresa y la pertenencia a grupos corporativos impulsan la probabilidad de emprender proyectos de I+D.

Al analizar 39 subsectores de México para los años 2003, 2008 y 2012, Dougherty y Reynaud (2017) concluyen que el aumento de las exportaciones de productos diferenciados fortalece los encadenamientos hacia atrás, aunque su impacto sobre la productividad resulta limitado. Asimismo, identifican que las industrias con mayor integración a las CGV son sectores de alta intensidad tecnológica, donde la IED se asocia positivamente con la productividad. También destacan que la elevada participación hacia atrás, la baja articulación hacia adelante y las barreras regulatorias reducen el desarrollo industrial.

Los resultados de Kummritz *et al.* (2017), en un estudio realizado para 20 industrias y 61 países durante el periodo 1995-2011, indican que la integración a las redes de producción global tiende a impulsar la dinámica industrial. Al mismo tiempo, comprueban que la calidad institucional (a través de la regulación económica y la protección de la propiedad intelectual), la IED, la profundización financiera, el desarrollo tecnológico local y la proximidad geográfica constituyen factores explicativos relevantes de la expansión del valor agregado.

En sus estimaciones Gunnella *et al.* (2017), en un estudio para 19 países de la zona euro durante el periodo 1995-2011, encuentran que la deslocalización genera externalidades tecnológicas sobre la actividad industrial teniendo como

canal de difusión los subsectores dinámicos. Además, que la mayor participación en las CGV ha promovido un aumento de la mano de obra calificada y de las remuneraciones.

Los cálculos de Montalbano *et al.* (2016), en un estudio para Argentina, Brasil, Chile y México, revelan que la participación y posición en las CGV generan un impacto positivo sobre la productividad, en este sentido, identifican que si la especialización radica en las fases iniciales de la cadena de suministro la intensidad de este efecto es mayor. También encuentran que la IED, la capacidad innovación local y el acervo de capital fijo constituyen determinantes relevantes de la evolución de la eficiencia.

En sus estimaciones, basadas en datos de 2 624 empresas canadienses durante el periodo 2002-2006, Baldwin y Yan (2014) demuestran que la deslocalización genera ganancias en productividad significativas, especialmente entre las industrias de media y alta tecnología. Además, observan que mientras las exportaciones promueven un impacto positivo permanente sobre la eficiencia, las importaciones generan ganancias pecuniarias.

4. ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA, COMERCIO Y CADENAS DE VALOR

Dinámica industrial después de la apertura

Durante la década de los ochenta, tras la crisis de la deuda de 1982, México reformuló su estrategia de crecimiento y desarrollo económico, que estaría fundamentada en la liberalización comercial y financiera. En líneas generales, se proyectó que el MEA permitiría un aumento sostenido de la productividad y, por ende, del producto, además de asegurar un entorno de estabilidad macroeconómica, pues se asumió que el incremento de las exportaciones y el mayor influjo de IED, mediante la difusión de conocimientos y las economías de escala, produciría ganancias en eficiencia, fortalecería el mercado laboral e impulsaría la tasa de inversión, con el sector manufacturero de exportación como hélice de este proceso virtuoso.

Tras poco más de tres décadas de operación del MEA, los resultados han sido disímiles respecto de las metas proyectadas. Si bien durante este periodo las exportaciones y el influjo de IED crecieron significativamente, particularmente durante los primeros años de funcionamiento del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), también es cierto que, durante este mismo lapso, la economía mexicana se vio inmersa en una trampa de lento

crecimiento, determinada por la involución de la productividad, el estancamiento de la tasa de inversión y el bajo desarrollo de la capacidad de innovación. Esto ha inducido a que la competitividad se sustente más en la deflación salarial, que en el incremento de la eficiencia. A lo anterior se suma el déficit comercial sistemático, consecuencia del aumento de la participación del valor agregado foráneo en la producción de exportación (véase tabla 1).

Tabla 1. Eficiencia, comercio y estabilidad macroeconómica

<i>Indicador</i>	<i>1990-2000</i>	<i>2001-2010</i>	<i>2010-2023</i>
Producto Interno Bruto ^{1/}	3.6	1.2	1.7
Productividad Total de Factores ^{1/}	-0.4	-1.3	-0.2
Costo Laboral Unitario ^{1/}	0.1	-2.3	-4.7
Formación de capital (% PIB) ^{2/}	22.2	22.2	23.1
Exportaciones ^{1/}	12.9	3.4	4.7
VADX (% Exportaciones) ^{2/}	67.2	65.4	64.5
VAFX (% Exportaciones) ^{2/}	32.8	34.6	35.5
Balanza comercial (% PIB) ^{2/}	-1.5	-1.6	-1.4
Inversión Extranjera Directa (% PIB) ^{2/}	1.8	2.7	2.6
Gasto en I+D (% PIB) ^{2/}	0.3	0.4	0.4
Capital Humano ^{1/}	2.8	0.2	0.7
Patentes Trídicas ^{2/}	8.6	17.1	20.5
Índice de precios al consumidor ^{1/}	18.3	4.7	4.4
Balance fiscal (% PIB) ^{2/}	-2.2	-2.1	-3.3
Deuda pública (% PIB) ^{2/}	29.9	24.0	42.9
Tipo de cambio nominal ^{1/}	12.8	2.9	2.6

Notas: ^{1/} tasa de crecimiento promedio anual; ^{2/} valor promedio del indicador; VADX: valor agregado doméstico incorporado en las exportaciones como proporción de las exportaciones totales de la economía; VAFX: valor agregado foráneo incorporado en las exportaciones como proporción de las exportaciones totales de la economía.

Fuente: elaboración propia con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2024), la Secretaría de Economía (SE) (2024) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2024).

Efectivamente, México ha logrado, durante el periodo citado, un control exitoso de la inflación, disciplina fiscal, menor volatilidad de la tasa de interés y un ajuste ordenado del mercado cambiario; sin embargo, también es cierto que, en los últimos 10 años, la economía mexicana ha experimentado un deterioro progresivo del balance fiscal y del tamaño de la deuda, lo que podría condicionar sensiblemente las expectativas de la tasa de interés de referencia, el precio de los activos financieros, la estructura de costos y, con ello, la dinámica inflacionaria.

La dinámica del sector manufacturero exhibe patrones característicos similares a los observados a nivel macroeconómico, tales como: *i)* lento crecimiento de la producción y de la eficiencia industrial; *ii)* expansión limitada de la inversión en capital; *iii)* desarrollo restringido de la capacidad de absorción e innovación tecnológica; *iv)* predominio de la competitividad-precio como mecanismo de ajuste; *v)* incorporación limitada de mano de obra calificada, y *vi)* concentración del influjo de IED y de la actividad exportadora. Estos resultados son incomprensibles en la medida en que el desempeño sectorial se sostiene principalmente en las industrias de alta intensidad tecnológica (automotriz, equipo de cómputo, aparatos eléctricos, maquinaria y equipo, y químico), las cuales, por su naturaleza operativa, supondrían la aparición de ganancias en productividad y el fortalecimiento de los encadenamientos productivos (véase tabla 2).

Indudablemente, la liberalización económica permitió la rápida expansión del sector manufacturero de exportación; sin embargo, este proceso ha sido insuficiente para generar ganancias efectivas en productividad, entre otras razones, debido al alto contenido de insumos importados en las líneas de producción y la posición sectorial dentro de las CGV (fases intermedias orientadas al ensamble o maquila), especialmente en el caso de las industrias dinámicas (véanse tablas 2 y 3).

Si bien los hechos estilizados muestran que la liberalización comercial y financiera promovió la actividad exportadora y la estabilidad macroeconómica, también evidencian que esta dinámica ha orientado al aparato productivo nacional hacia un proceso de industrialización hacia afuera, caracterizado por el desmantelamiento de la capacidad de encadenamiento interno, la deflación salarial como fundamento de la competitividad y un rezago significativo en la tasa de innovación (asociado a la baja inversión del sector privado). Algunos de los factores que explican esta orientación del sector manufacturero residen en la inoperancia de la política industrial para crear incentivos de mercado efectivos, la naturaleza de la estrategia corporativa de la IED, la concentración comercial (destino de las exportaciones) y la restricción crediticia para la inversión en activos intangibles.

Tabla 2. México: dinámica industrial, inversión y competitividad, 1990-2023

Industria	VA ^{1/}	PL ^{1/}	K ^{1/}	CLU ^{1/}	I+D ^{2/}	CH ^{1/}	TIC ^{1/}	IED ^{2/3}	TX ^{1/}	PO ^{1/}	RM ^{1/}
Alimentaria	2.4	1.7	1.7	-0.5	10.8	0.2	3.8	20.1	6.5	1.0	1.2
Textil	-0.3	1.5	-4.7	-1.0	3.5	-2.2	4.4	1.9	2.0	-1.8	0.5
Madera y papel	1.3	2.5	0.2	-1.1	2.0	-0.5	8.6	2.0	4.6	-1.3	1.4
Química	0.5	1.5	-1.8	-0.4	20.7	-1.5	5.7	12.1	3.7	-1.2	1.1
Plástico y hule	2.3	0.4	-0.6	1.3	3.4	2.4	3.7	4.7	6.1	1.8	1.7
Minerales no metálicos	1.7	2.5	2.6	-1.5	4.9	-0.5	4.3	2.3	5.0	-1.0	1.0
Metales básicos	1.3	1.5	5.7	-0.6	4.7	-0.5	9.2	6.1	7.2	-0.5	0.9
Productos metálicos	1.4	0.9	0.3	1.5	7.5	0.5	6.9	1.8	5.9	0.5	2.4
Maquinaria y equipo	1.4	-0.7	3.9	0.9	3.7	2.1	7.9	3.7	5.9	1.9	0.2
Cómputo	1.9	0.3	-3.3	2.1	4.0	1.2	0.2	8.2	5.6	1.5	2.3
Aparatos eléctricos	0.6	-0.2	2.2	2.5	9.3	0.1	4.5	4.7	5.0	0.7	2.2
Automotriz	5.4	2.5	3.7	-1.2	23.7	2.5	3.4	29.4	9.3	3.4	1.3
Otras manufacturas	2.3	1.7	-2.8	0.9	0.9	0.6	6.2	2.8	5.8	0.4	2.6

Notas: ^{1/} tasa de crecimiento promedio anual; ^{2/} participación respecto del total de la manufactura; ^{3/} datos disponibles a partir de 1999. VA: valor agregado; PL: productividad laboral; K: acervo neto de capital fijo; CLU: costo laboral unitario; +D: gasto en investigación y desarrollo; CH: personal ocupado con educación alta; TIC: formación de capital de tecnologías de la información y la comunicación; IED: inversión extranjera directa (información disponible a partir de 1999); TX: impuestos netos; PO: personal ocupado total; RM: remuneraciones reales medias.
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2024), SE (2024) y OCDE (2024).

Tabla 3. Patrones de especialización comercial de la manufactura mexicana

Exportaciones (1993-2023)		VADX		VAFX		Participación CGV		Posición CGV	
IC ^{1/}	PC ^{2/}	1995	2020	1995	2020	1995	2020	1995	2020
Alimentaria	9.1	4.8	67.0	75.9	33.0	33.4	24.4	-0.281	-0.213
Textil	3.9	3.0	70.2	68.5	29.8	30.0	31.6	-0.259	-0.273
Madera y papel	5.3	0.9	66.5	61.4	33.5	33.7	38.7	-0.287	-0.326
Química	5.6	3.8	73.9	55.0	26.1	26.6	45.5	-0.227	-0.366
Plástico y hule	8.5	2.1	65.9	60.3	34.1	34.2	39.8	-0.293	-0.333
Minerales no metálicos	6.4	1.2	65.9	67.8	34.1	34.2	32.3	-0.292	-0.278
Metales básicos	4.4	4.4	62.5	72.2	37.5	37.9	28.6	-0.314	-0.237
Productos metálicos	9.0	3.3	60.2	56.8	39.8	39.9	43.4	-0.334	-0.357
Maquinaria y equipo	10.0	7.7	59.9	55.6	40.1	40.6	45.0	-0.332	-0.361
Cómputo	9.9	22.7	38.6	29.3	61.4	62.5	71.4	-0.468	-0.528
Aparatos eléctricos	6.6	8.6	60.3	55.2	39.7	39.9	45.0	-0.333	-0.367
Automotriz	7.4	33.1	51.4	53.1	48.6	50.1	48.7	-0.381	-0.367
Otras manufacturas	8.0	4.3	65.9	57.8	34.1	34.2	42.4	-0.292	-0.350

Notas: 1/ tasa de crecimiento promedio anual; 2/ valor promedio del indicador; IC: intensidad comercial; PC: composición comercial; VADX y VAFX constituyen, respectivamente, el valor agregado doméstico y foráneo incorporado en las exportaciones como proporción de las exportaciones totales del subsector; PACGV y POCGV miden, en ese orden, la participación y posición en las CGV. Datos disponibles en el Trade in Value Added de la OCDE sólo hasta 2020 al momento del análisis.
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2024) y OCDE (2024).

Aspectos metodológicos

La prueba de hipótesis en torno al impacto que la profundización en las CGV genera sobre la dinámica industrial, se realiza mediante un modelo de datos panel. Así, la especificación estocástica de la ecuación (8) se expresa de la siguiente forma:

$$y_{it} = \alpha_{it} + \beta h_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Donde y_{it} representa la variable dependiente de cada especificación (*pl*: productividad laboral; *ptf*: productividad total de factores; *clu*: costo laboral unitario; *k*: acervo de capital fijo), mientras que h_{it} constituye un vector de $k \times 1$ variables explicativas (*pacgv* y *pocgv*: participación y posición en las CGV; *agid*: acervo de capital tecnológico; *ch*: trabajadores con educación alta; *aied*: acervo de IED; *tx*: impuestos netos). Por su parte, α_{it} y ε_{it} representan los vectores del intercepto –de n parámetros– y de perturbaciones aleatorias, respectivamente. Los subíndices i y t simbolizan, respectivamente, el subsector y el tiempo (véase la descripción de variables en la tabla A5 del Anexo).

En la literatura (Baltagi, 2021), los modelos basados en información de datos panel se interpretan en función de su componente de error (*one-way* o *two-way*), el cual se descompone de la siguiente manera:

$$\varepsilon_{it} = v_i + \theta_t + u_{it} \quad (10)$$

En esta expresión, v_i representa la heterogeneidad no observable que varía únicamente entre las unidades de estudio; θ_t captura los efectos no observables que cambian sólo en el tiempo, y u_{it} es el término de error puramente aleatorio. Partiendo del supuesto de que $\theta_t = 0$, la función (9) se restringe a las siguientes especificaciones: *i*) datos agrupados, *ii*) efectos fijos y, *iii*) efectos aleatorios. Finalmente, se emplea el contraste de Hausman para determinar la especificación de panel más adecuada.

Por otro lado, siguiendo a Baltagi (2021), si las regresiones producen errores no esféricos (es decir, la matriz de varianza y covarianza deja de ser escalar), entonces la función (9) se estimará mediante el método de Mínimos Cuadrados Generalizados para Panel (MCGP), el cual es consistente con los supuestos y propiedades del modelo clásico de regresión lineal, esto es:

$$\hat{\beta}_{MCGP} = [X^T \hat{\Omega}^{-1} X]^{-1} X^T \hat{\Omega}^{-1} y \quad (11)$$

Del contraste empírico se espera que los parámetros asociados con la participación y la posición en las CGV sean positivos y estadísticamente significativos, lo cual validaría nuestro planteamiento, basado en la teoría endógena del crecimiento, según el cual la apertura económica, vía la deslocalización, impulsa la eficiencia y la competitividad industrial. Ello ocurre en la medida en que la incorporación a la producción manufacturera global mejora la capacidad de las empresas para acumular factores generadores de externalidades, promueve la difusión tecnológica y las economías de escala, facilita el acceso a nuevas variedades de insumos (de mayor calidad) y garantiza mecanismos de gestión modernos. Asimismo, se proyecta que la acumulación doméstica de capital humano y tecnológico impulse la dinámica industrial, lo que validaría la conjetura de que la liberalización económica no genera ganancias automáticas, dado que la internalización efectiva del flujo internacional de conocimientos estará determinada por la formación de capacidades de absorción e innovación locales (Aghion y Howitt, 2009; Grossman y Rossi-Hansberg, 2008; Keller, 2004; Grossman y Helpman, 1991).

Análisis e interpretación de resultados

El estudio recopila datos anuales de 13 subsectores manufactureros de México durante el periodo 1995-2020, sobre valor agregado, horas trabajadas, PTF en I+D, acervo neto de capital, valor agregado doméstico y foráneo contenido en las exportaciones, remuneraciones, valor agregado doméstico incorporado en las exportaciones de terceros países hacia un segundo destino, trabajadores con educación alta, IED y exportaciones. La información se compiló de los repositorios estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Economía (SE) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Analíticamente, en primer lugar, se determinó la mejor especificación panel mediante el procedimiento de Hausman; en segundo lugar, se comprobó si los residuos de los modelos estimados presentan problemas de heteroscedasticidad, correlación serial y/o autocorrelación mediante los contrastes de Wald, Pesaran y Wooldridge, respectivamente; y, en tercer lugar, para asegurar parámetros eficientes y consistentes, se empleó el método de MCGP (véase Anexo tabla A1).

En general, las estimaciones indican que la deslocalización ha generado un impacto positivo sobre la eficiencia y la competitividad industrial en México, así como sobre la acumulación de capital físico (véase tabla 4). Este resulta-

do es consistente con el planteamiento que establece que la incorporación a las redes de producción global promueve la modernización productiva de los países anfitriones, en la medida en que este proceso favorece: *i*) la difusión de conocimientos (a través del aprendizaje en la práctica, la adquisición de licencias tecnológicas o la asistencia técnica), *ii*) el acceso a nuevas variedades de insumos, *iii*) el aumento del influjo de IED y *iv*) la especialización en actividades específicas dentro de las CGV (Li y Liu, 2018; Grossman y Rossi-Hansberg, 2008).

A pesar que la participación y la posición en las CGV promueven un efecto positivo sobre el desarrollo industrial, los coeficientes estimados son inelásticos. En este sentido, una posible explicación de este resultado radica en las características del proceso de modernización e integración comercial del sector manufacturero, a saber: *i*) especialización en tareas con bajo aporte de valor agregado; *ii*) involución de la capacidad de innovación (en términos de tamaño y eficiencia); *iii*) baja participación de las redes de suministro local (poder de encadenamiento productivo limitado); y *iv*) absorción restringida de mano de obra calificada. La combinación de estas condiciones no sólo limita la internalización efectiva de las externalidades tecnológicas derivadas de la apertura económica, también sitúa a la competitividad basada en precios como el factor determinante de la especialización productiva y comercial.

Por otro lado, las regresiones revelan que la acumulación de capital tecnológico estimula el desempeño de la productividad y la inversión fija bruta del sector manufacturero, lo que es consistente con la hipótesis: aquellas economías (industrias) con altas tasas de innovación tenderán a experimentar un rápido crecimiento del producto y de la tasa de inversión en la medida en que la variedad de bienes e insumos disponibles aumenta como resultado del mayor gasto en I+D, particularmente el orientado a las actividades de investigación aplicada y experimental (Grossman y Helpman, 1991). Un aspecto relevante en estos cálculos es el valor reducido de los parámetros obtenidos, lo que podría explicarse por la baja inversión (y participación) del sector privado en el desarrollo tecnológico; en promedio, las industrias manufactureras invierten apenas 0.36% del valor agregado en I+D, cantidad que, si bien representa alrededor del 65.3% de la inversión realizada por las empresas a nivel nacional, también es cierto que sólo constituye 30% del gasto total en innovación del país. Estas condiciones muestran que la expansión del sector manufacturero se encuentra apalancada en la competitividad precio, relegando la diferenciación de productos –tanto vertical como horizontal– como estrategia de desarrollo industrial.

En cuanto a la capacidad de absorción, las estimaciones sugieren una relación positiva (aunque parcial) entre la mano de obra con educación alta y los indicadores de desarrollo industrial. Este resultado es compatible con la proposición de que aquellos sectores industriales que integran progresivamente trabajadores con alto grado de cualificación tenderán a experimentar un aumento sostenido de la tasa de innovación y de crecimiento del producto, en la medida en que la acumulación de capital humano permita procesar (decodificar, asimilar y aplicar) de manera eficiente el flujo de conocimiento y la creación nuevas combinaciones tecnológicas (Vandenbussche *et al.*, 2006). No obstante, la baja participación de trabajadores calificados (10.7% del total del personal ocupado en el sector manufacturero) ayuda no sólo a explicar el efecto marginal sobre la dinámica industrial, también permite debatir sobre la insuficiencia de la malla productiva para internalizar las ganancias dinámicas asociadas con la apertura económica.

En relación con los flujos de capital, las regresiones muestran que la IED genera un efecto limitado sobre el desarrollo industrial, ya que no se detecta evidencia de la aparición de ganancias en productividad. Una posible explicación de este resultado podría radicar en la naturaleza de la estrategia corporativa de las empresas transnacionales y en el tipo de inversión, orientada hacia tareas con bajo aporte de valor agregado, el establecimiento de plataformas de exportación y a la adquisición de activos preexistentes.

Finalmente, aunque los cálculos sugieren la persistencia de una relación positiva entre la política tributaria y la eficiencia/competitividad del sector manufacturero, también muestran que la magnitud del efecto es reducida. Este resultado indica que la operación de un esquema fiscal desarticulado tiende a desacelerar la dinámica de la productividad y de la tasa de innovación, en la medida en que contrae la rentabilidad de la inversión y, con ello, las empresas asumen un menor riesgo en la adquisición de infraestructura y activos de capital, particularmente tecnológicos.

En general, estas estimaciones son convergentes con los resultados de otros estudios que sugieren que la participación en las CGV promueve efectos limitados sobre la productividad y el desarrollo industrial cuando los países receptores se incorporan en actividades de baja complejidad tecnológica y carecen de limitados incentivos institucionales (Coveri *et al.*, 2024; Lu *et al.*, 2024; Rohit, 2023). En este sentido, Dougherty y Reynaud (2017) destacan que la inserción en las CGV no genera efectos positivos automáticos y explican que la deslocalización también tiende a consolidar estructuras productivas cimentadas en la deflación salarial, con dependencia excesiva de insumos importados, mayor vulnerabilidad a choques externos y escasa transferencia tecnológica.

Tabla 4. Impacto de las CGV en la dinámica industrial, 1995-2020

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
	$pl^{1/}$	$pl^{1/}$	$ptf^{1/}$	$ptf^{1/}$	$clu^{1/}$	$clu^{1/}$	$k^{1/}$	$k^{2/}$
Constante	6.6647 [0.000]*	4.5641 [0.000]*	2.9922 [0.000]*	3.0988 [0.000]*	5.0881 [0.000]*	6.9593 [0.000]*	13.4068 [0.000]*	6.3707 [0.000]*
pl_{t-1}	0.1219 [0.298]	-0.1329 [0.316]	-	-	-	-	-	-
ptf_{t-1}	-	-	0.3672 [0.000]*	0.3386 [0.000]*	-	-	-	-
clu_{t-1}	-	-	-	-	0.1162 [0.230]	0.0692 [0.538]	-	-
$pacgv$	0.1135 [0.000]*	0.1212 [0.000]*	0.0065 [0.001]*	0.0109 [0.062]**	-0.0611 [0.011]*	-0.0597 [0.013]*	0.0859 [0.006]*	0.1218 [0.000]*

<i>pcgvy</i>	0.1602 [0.000]*	0.1727 [0.000]*	0.0089 [0.002]*	0.0145 [0.095]**	-0.0847 [0.012]*	-0.0868 [0.012]*	0.1089 [0.013]*	0.1627 [0.000]*
<i>ch</i>	-	-0.0590 [0.518]	-	0.0576 [0.027]*	-	-0.1406 [0.117]	-	0.1380 [0.037]*
<i>agid</i>	-	0.1034 [0.000]*	-	0.0019 [0.834]	-	-0.0569 [0.038]*	-	0.2000 [0.000]*
<i>aied</i>	-	-0.0470 [0.195]	-	-0.0083 [0.155]	-	0.0413 [0.179]	-	0.0828 [0.060]**
<i>tx</i>	-	0.0706 [0.000]*	-	0.0374 [0.001]*	-	-0.0996 [0.000]*	-	-0.0468 [0.228]

Notas: ^{1/} especificación panel de efectos fijos; ^{2/} especificación panel de efectos aleatorios; estimaciones basadas en Mínimos Cuadrados Generalizados para Panel; las regresiones se basan en un panel balanceado y bajo el supuesto de heterogeneidad de las unidades individuales; los indicadores están expresados en logaritmos naturales; *pcgvy*, participación en las CGV; *pcrgvy*, posición en las CGV; *ch*, capital humano; *agid*, capital tecnológico; *aied*, acervo de IED; *tx*, impuestos netos; * significativo al 5%, ** significativo al 10%; se reportan los valores p entre paréntesis.

Fuente: elaboración propia con datos de la OCDE (2024), SE (2024) e INEGI (2024).

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se realiza un escrutinio del efecto que la integración a las CGV provoca sobre la dinámica industrial en 13 subsectores manufactureros de México durante el periodo 1995-2020. Para ello, el análisis se basa en las proposiciones del modelo de apertura comercial e innovación vertical desarrollado por Aghion y Howitt (2009) y de la “nueva” nueva teoría del comercio internacional (Li y Liu, 2018; Grossman y Rossi-Hansberg, 2008).

A partir del análisis de los hechos estilizados, se documenta que, pese al crecimiento sostenido de las exportaciones y a la rápida integración de México en la producción manufacturera global, el sector manufacturero enfrenta un proceso sistemático de involución de la productividad, acompañado de un bajo poder de encadenamiento productivo y de un rezago significativo en su capacidad de innovación. Esta combinación de factores ha consolidado un patrón de industrialización orientado hacia el exterior. Los resultados del contraste empírico confirman que una mayor integración a las CGV ha generado efectos positivos sobre la eficiencia y la competitividad industrial; no obstante, la magnitud de dichos efectos resulta limitada, probablemente debido a la posición que ocupa la manufactura mexicana dentro de las CGV, predominantemente en tareas de baja complejidad tecnológica –fases intermedias del proceso productivo–.

En virtud de lo anterior, resulta indispensable implementar una política industrial orientada, entre otros objetivos, a fortalecer: *i)* la inversión privada en activos tecnológicos, apoyada mediante la banca de desarrollo y mecanismos fiscales; *ii)* la cooperación estratégica entre las instituciones de educación superior y el sector productivo, particularmente con las pequeñas y medianas empresas; *iii)* la eficiencia de las cadenas de suministro nacionales, a través de esquemas de coinversión en infraestructura y tecnologías de la información; y *iv)* la articulación productiva y tecnológica entre empresas transnacionales y firmas locales, aprovechando las ventajas de localización. La integración de estos elementos podría favorecer un proceso de transición dentro de las CGV hacia actividades de mayor complejidad tecnológica, así como la internalización más eficiente de las ganancias de productividad derivadas de la apertura económica. Queda para futuras investigaciones profundizar en el impacto que la deslocalización ejerce sobre la capacidad de encadenamiento interno y la formación de clústeres en economías emergentes.

ANEXO

Pruebas de diagnóstico econométrico

Tabla A1. Prueba de Hausman

<i>Estadístico</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>	<i>Modelo 5</i>	<i>Modelo 6</i>	<i>Modelo 7</i>	<i>Modelo 8</i>
chi2	48.03	44.52	31.79	24.69	33.25	31.56	6.35	9.29
prob > chi2	[0.000]	[0.0000]	[0.0007]	[0.009]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0418]	[0.1581]

Nota: Ho: la diferencia de los coeficientes no es sistemática.

Fuente: elaboración propia.

Tabla A2. Prueba de heterocedasticidad

<i>Estadístico</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>	<i>Modelo 5</i>	<i>Modelo 6</i>	<i>Modelo 7</i>	<i>Modelo 8</i>
chi2	795.56	1149.88	483.30	376.55	216.00	490.81	1255.61	1020.00
prob > chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

Nota: Ho: la varianza es constante para todo i .

Fuente: elaboración propia.

Tabla A3. Prueba de autocorrelación

<i>Estadístico</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>	<i>Modelo 5</i>	<i>Modelo 6</i>	<i>Modelo 7</i>	<i>Modelo 8</i>
chi2	185.468	11.847	55.045	45.819	161.211	152.363	688.390	670.978
prob > chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

Notas: Ho: no existe autocorrelación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla A4. Prueba de autocorrelación contemporánea

<i>Estadístico</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>	<i>Modelo 5</i>	<i>Modelo 6</i>	<i>Modelo 7</i>	<i>Modelo 8</i>
chi2	10.829	11.847	14.283	9.831	17.567	10.228	16.508	3.208
prob > chi2	[0.0001]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0002]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0013]

Notas: Ho: no existe autocorrelación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla A5. Descripción de variables

<i>Indicador</i>	<i>Formulación</i>	<i>Descripción</i>
Productividad Laboral	$pl = \frac{VA}{HT}$	VA: valor agregado doméstico a precios constantes. HT: horas trabajadas.
Productividad Total de Factores	ptf	El índice se construye con base en los datos reportados por el INEGI.
Costo Laboral Unitario	$clu = \frac{RM}{PL}$	RM: remuneraciones medias a precios constantes. PL: productividad laboral.
Acervo de capital fijo	k	Corresponde al acervo neto de capital estimado por el INEGI (a precios constantes).
Participación en las CGV	$pacgv = \frac{VFX + VDXF}{X}$	VFX: valor agregado foráneo incorporado a las exportaciones domésticas. VDXF: valor agregado doméstico incorporado en bienes intermedios reexportados por el país socio a un segundo destino.
Posición en las CGV	$pocgv = \ln\left(1 - \frac{VDXF}{VFX}\right)$	X: exportaciones totales. El cálculo se llevó a cabo siguiendo el procedimiento de Koopman <i>et al.</i> (2014).
Capital Humano	ch	El indicador representa el total de trabajadores con educación alta.
Acervo Tecnológico	$agid_t = (1 - \delta)agid_{t-1} + gid_t$	agid: mide el acervo de inversión en I+D (a precios constantes). gid: constituye el gasto en I+D (a precios constantes).
Acervo de IED	$aied_t = (1 - \delta)aied_{t-1} + ied_t$	aied: acervo de la IED (a precios constantes). ied: flujo de inversión extranjera directa (a precios constantes).
Impuestos Netos	tx	Impuestos netos a precios constantes.

Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D. (2009). *Introduction to modern economic growth*. Princeton University Press.
- Aghion, P. y Howitt, P. (2009). *The economics of growth*. MIT Press.
- Baek, Y. y Urata, S. (2023). Does global value chain participation improve firm productivity? A study of selected ASEAN developing countries. *Asian Economic Journal*, 37(2). <https://doi.org/10.1111/asej.12304>
- Baldwin, Y. y Yan, B. (2014). Global Value Chains and the Productivity of Canadian Manufacturing Firms. *Economic Analysis Research Paper Series*, 90. Statistics Canada. <https://publications.gc.ca/site/eng/461474/publication.html>
- Baltagi, B. (2021). *Econometric analysis of panel data* (6a ed.). Springer Nature Switzerland.
- Banga, K. (2022). Impact of global value chains on total factor productivity: The case of Indian manufacturing. *Review of Development Economics*, 26(2). <https://doi.org/10.1111/rode.12867>
- Brancati, E., Brancati, F. y Maresca, A. (2017). Global value chains, innovation and performance: firm-level evidence from the Great Recession. *Journal of Economic Geography*, 17(5). <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbx003>.
- Constantinescu, C., Mattoo, A. y Ruta, M. (2019). Does vertical specialisation increase productivity? *The World Economy*, 42(8). <https://doi.org/10.1111/twec.12801>
- Coveri, A., Paglialonga, E. y Zanfei, A. (2024). Global value chains and within-country inequality: The role of functional positioning. *Structural Change and Economic Dynamics*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.05.001>
- Crowe, D. y Rawdanowicz, L. (2023). Risks and opportunities of reshaping global value chains. (Economics Department Working Papers No. 1762). The Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/f758afe8-en>.
- Dougherty, S. y Reynaud, J. (2017). Boosting productivity in Mexico through integration into global value chains. (Economics Department Working Papers No. 1376). The Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://dx.doi.org/10.1787/571d5b1f-en>
- Fu, Q. (2023). The impact of global value chain embedding on the upgrading of China's manufacturing industry. *Frontiers in Energy Research*, 11(1256317). <https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1256317>

- Grossman, G. y Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press.
- y Rossi-Hansberg, E. (2008). Trading tasks: a simple theory of offshoring. *American Economic Review*, 98(5). <http://dx.doi/10.1257/aer.98.5.1978>
- Gunnella, V., Fidora, M. y Schmitz, M. (2017). The impact of global value chains on the macroeconomic analysis of the euro area. *European Central Bank Economic Bulletin Articles*, 8. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ebart201708_02.en.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2024). Tabulados e indicadores de Productividad total de los factores. <http://www.inegi.org.mx>
- Keller, W. (2004). International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, 42(3). <https://doi.org/10.1257/0022051042177685>
- Koopman, R., Wang, Z. y Wei, S. (2014). Tracing Value-Added and Double counting in gross exports. *American Economic Review*, 104(2). <https://doi.org/10.1257/aer.104.2.459>
- Kummritz, V., Taglioni, D. y Winkler, D. (2017). Economic upgrading through global value chain participation which policies increase the value added gains? Policy Research Working Paper 8007. World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/26348>
- Li, B. y Liu, Y. (2018). The production life cycle. *The Scandinavian Journal of Economics*, 120(4). <https://doi.org/10.1111/sjoe.12255>
- Lu, Y., Sica, E. y Wolszczak-Derlacz, J. (2024). Global value chains, wages, employment and labour production in China: A regional approach. *Structural Change and Economic Dynamics*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.12.005>
- Montalbano, P., Nenci, S. y Pietrobelli, C. (2016). International linkages, Value-Added Trade, and firm productivity in Latin America and the Caribbean. En M. Grazzi y C. Pietrobelli (eds.). *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean* (p. 285). https://doi.org/10.1057/978-1-349-58151-1_9
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2024). Tabulados e indicadores del Structural Analysis Database y del Trade in value-added. <https://www.oecd.org>
- Rigo, D. (2021). Global value chains and technology transfer: new evidence from developing countries. *Review of World Economics*, 157(2). <https://doi.org/10.1007/s10290-020-00398-8>

- Rohit, K. (2023). Global value chains and structural transformation: Evidence from the developing world. *Structural Change and Economic Dynamics*, 66. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.05.006>
- Secretaría de Economía (SE) (2024). Tabulados e indicadores de Inversión Extranjera Directa. <https://www.gob.mx/se>
- Szymczak, S. (2024). The impact of global value chains on wages, employment, and productivity: a survey of theoretical approaches. *Journal for Labour Market Research*, 58(9). <https://doi.org/10.1186/s12651-024-00367-w>
- Tian, K., Dietzenbacher, E. y Jong-A-Pin, R. (2022). Global value chain participation and its impact on industrial upgrading. *World Economy*, 45(5). <https://doi.org/10.1111/twec.13209>
- Vandenbussche, J., Aghion, P. y Meghir, C. (2006). Growth, distance to frontier and composition of human capital. *Journal of Economic Growth*, 11(2). <https://doi.org/10.1007/s10887-006-9002-y>
- Yanikkaya, H. y Altun, A. (2020). The impact of global value chain participation on sectoral growth and productivity. *Sustainability*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/su12124848>