

## Cambio estructural y desindustrialización en la frontera norte de México

## Structural change and deindustrialization at the northern border of Mexico

Gilberto Martínez Sidón<sup>a\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-7642-6321>  
Alejandrina Barajas Ramos<sup>b</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-3230-3183>  
Salvador Corrales<sup>c</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0508-5093>

<sup>a</sup> Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Economía, La Paz, México, correo electrónico: [gmartinez@uabcs.mx](mailto:gmartinez@uabcs.mx)

<sup>b</sup> Centro de Enseñanza Técnica y Superior, Escuela de Administración y Negocios, Mexicali, México, correo electrónico: [alejandrina.barajas@cetys.mx](mailto:alejandrina.barajas@cetys.mx)

<sup>c</sup> El Colegio de la Frontera Norte, Departamento de Economía, Monterrey, México, correo electrónico: [corrales@colef.mx](mailto:corrales@colef.mx)

### Resumen

Esta investigación tiene como objetivo analizar la industria manufacturera de la frontera norte de México para identificar las tendencias de su desarrollo en el periodo de 1999 a 2019. Se plantea la hipótesis de que su desempeño ha sido de alta especialización, lo que hace difícil la presencia de desindustrialización como patrón de cambio estructural. Para alcanzar el objetivo y contrastar la hipótesis se calcularon un índice de cambio estructural, un coeficiente de especialización, y un modelo con datos panel para analizar los determinantes del coeficiente de especialización. Los resultados sugieren que no existe un proceso de desindustrialización en la frontera norte, por la alta especialización en la manufactura, que se explica por variables que favorecen a la manufactura como el PIB de Estados Unidos, el tipo de cambio real, la inversión y la población ocupada.

Palabras claves: cambio estructural, desindustrialización, frontera norte de México, coeficiente de especialización, industria manufacturera.

### Abstract

This research aims to analyze the manufacturing industry of the northern border of Mexico to identify its development trends in the period of 1999 to 2019. It is hypothesized that its performance has been of high specialization, which makes the presence of deindustrialization as a pattern of structural change difficult. To reach the objective and test the hypothesis, a structural change index, a specialization coefficient and a model with panel data was calculated to analyze the determinants of the specialization coefficient. The results suggest that there is no process of deindustrialization on the northern border, due to the high specialization in

Recibido el 8 de septiembre de 2021.

Aceptado el 10 de marzo de 2022.

Publicado el 29 de abril de 2022.

\* Autor para correspondencia: Gilberto Martínez Sidón. Correo electrónico: [gmartinez@uabcs.mx](mailto:gmartinez@uabcs.mx)



Esta obra está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

CÓMO CITAR: Martínez Sidón, G., Barajas Ramos, A. & Corrales, S. (2022). Cambio estructural y desindustrialización en la frontera norte de México [Structural change and deindustrialization at the northern border of Mexico]. *Estudios Fronterizos*, 23, e095. <https://doi.org/10.21670/ref.2211095>

manufacturing that is explained by variables that favor manufacturing such as the GDP of the United States, the real exchange rate, investment and the employed population.

Keywords: structural change, deindustrialization, northern border of Mexico, specialization coefficient, manufacturing industry.

## Introducción

El concepto de cambio estructural ha sido ampliamente utilizado en la literatura económica del desarrollo para explicar el progreso económico como resultado de los incrementos en la productividad y la generación de riqueza, donde participan con distinta intensidad los diversos sectores de la economía. Este proceso cobró fuerza cuando la industria pasó a ser el “motor del crecimiento” económico (Kaldor, 1967) mediante innovaciones tecnológicas con la fabricación de máquinas y sistemas de máquinas, que se tradujo en rendimientos a escala y acelerados procesos de acumulación de capital.

La industrialización revolucionó la productividad, incrementó el consumo y diversificó la estructura económica; estos procesos a su vez propiciaron cambios en la división técnica y territorial del trabajo. Con la relocalización de la industria en las décadas de 1960 y 1970, cuyo objetivo fue reducir costos de producción vía salarios y otras prerrogativas fiscales, el norte de México se identificó con la oportunidad para promover la instalación de las industrias manufactureras, dada su localización estratégica por la cercanía al principal mercado del mundo: Estados Unidos de América.

La industria maquiladora en la región norte de México se instaló con el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF) y representó, en principio, la solución al problema del desempleo después de concluir el Programa Bracero en la década de 1960, que dejó sin empleo a grandes contingentes de población (Barajas & Almaraz, 2011). La presencia de estas empresas, junto con otras actividades económicas como la agricultura y el comercio, hicieron crecer la economía fronteriza a tasas más elevadas que el resto del país.

La industria del norte de México es un producto combinado de estrategias de localización industrial de las empresas transnacionales y la necesidad de hacer crecer a esta región. Así ha crecido la industria fronteriza que ensambla partes y componentes de una diversidad de productos desde muebles, ropa, autopartes, productos eléctricos y electrónicos, así como médicos. Después de décadas de operar en esta región, la industria mexicana no ha logrado integrarse en su totalidad porque el porcentaje de componentes de origen nacional se ha mantenido muy bajo, cercano a 2%, razón por la cual la maquiladora no ha contribuido al desarrollo industrial de México.

Como consecuencia de la relocalización y, de acuerdo con Martínez Cuero (2016, 2018), la industria transnacional y las cadenas productivas a nivel mundial transformaron la actividad económica de los países y las relaciones de producción, y trajeron consigo el surgimiento de nuevos espacios definidos a partir de la acción de las empresas transnacionales. La presencia de estas empresas en el sector industrial en la frontera norte de México permitió la creación de empleos calificados, transferencia tecnológica y un mayor flujo de divisas. En este sentido, Contreras y Munguía (2007) argumentan que el crecimiento de la industria manufacturera en el norte de México se dio gracias a la expansión de las maquiladoras. Una industria compuesta por empresas

transnacionales (cuya producción tiene como destino las exportaciones hacia Estados Unidos) en la frontera México-Estados Unidos es una garantía regional de desempeño exitoso por los costos salariales, de transporte y por los beneficios fiscales que gozaron hasta entrar en vigor el TLCAN.

Al analizar las estadísticas de la industrialización de México en el contexto del cambio estructural para identificar su peso relativo en la composición del producto y el empleo dentro del producto interno bruto (PIB), cuyo objetivo consista en identificar un patrón de desindustrialización, se hace evidente un estancamiento relativo como resultado de la descomposición de la cadena productiva a través de una creciente subcontratación (*outsourcing*), junto con la importancia cada vez mayor del comercio y los servicios en la composición del PIB. Al analizar este proceso en la frontera norte de México, estas tendencias no son coincidentes con el resto del país ya que, por la naturaleza de su industria, que ensambla partes y componentes, es muy dependiente del mercado estadounidense.

Dada su escasa integración a la economía nacional, particularmente con su industria, diversos autores como Calderón-Villarreal y Hernández-Bielma (2016), Delgado Wise y Márquez Covarrubias (2007) y Cypher (2011) señalan a la industria maquiladora como desindustrializante *per se*, sin embargo, el proceso de ensamble forma parte de los trabajos de manufactura que definen el mercado laboral, la otra variable explicativa del cambio estructural.<sup>1</sup> A pesar de que las maquiladoras pagan bajos salarios, siempre han estado por encima del promedio nacional, además, el empleo generado por las maquiladoras ha sido una variable explicativa del crecimiento económico y del desarrollo en la frontera norte de México.

En 2019, las maquiladoras ubicadas en esta región exportaron 61.0% de las manufacturas del país. Por sus funciones fiscal y productiva, el bajo nivel tecnológico con que operan y su comercio intrafirma resulta de sumo interés analizar el cambio estructural y la especialización de la economía fronteriza desde la década de 1990, época en la que se intensificó su presencia con la apertura comercial del país.

Por lo anterior, el problema a investigar consiste en demostrar si hay o no un proceso de desindustrialización en los estados fronterizos del norte de México que modifique la estructura de la economía y la especialización regional caracterizada por su industria maquiladora. El *objetivo general* de esta investigación es identificar, mediante la construcción de indicadores y modelación econométrica, las tendencias generales del desarrollo industrial de la frontera norte de México. Se asume como *hipótesis* que el desarrollo industrial fronterizo es marcadamente diferente al conjunto de la industria manufacturera mexicana, tanto por sus grados de especialización, como por el nivel de concentración, que hacen difícil la presencia de desindustrialización como patrón de cambio estructural.

El artículo se compone de cuatro apartados, el primero es la discusión teórica sobre desindustrialización, el segundo es un análisis estadístico de la industrialización fronteriza, el tercero se compone de la metodología y en el cuarto apartado se discuten los resultados de los índices y del modelo econométrico. La introducción y las conclusiones constituyen los componentes operativos del artículo donde se presentan sus contenidos y los principales hallazgos de la investigación.

<sup>1</sup> El ensamble de partes y componentes es la parte final de la manufactura, si no se puede hacer con maquinaria se requerirán trabajadores para hacerlo manualmente, mismos que son un componente muy importante en la estructura de costos; en la frontera México-Estados Unidos se logró reducir los costos con mano de obra barata junto a los costos de transporte y una política fiscal preferencial.

## Discusión teórica sobre desindustrialización

De acuerdo con Rodrik (2016), el mundo moderno es un producto de la industrialización, la cual permitió un crecimiento sostenible de la productividad en Europa y Estados Unidos, para crear, así, la diferencia entre países ricos y pobres. La urbanización, la creación de nuevas categorías sociales y hábitos de consumo han sido posibles gracias a la capacidad del cambio estructural producido por la industria.

El desarrollo de la industria manufacturera ha sido históricamente un factor determinante para alcanzar mejores niveles de vida mediante nuevos productos y complejos sistemas de máquinas. Como resultado de los avances tecnológicos generados por la industria, la capacidad para incorporar trabajadores no calificados a los procesos de producción con mejores salarios se incrementó significativamente (Lewis, 1954); este comportamiento de la industria manufacturera tuvo sus efectos en el pensamiento económico que propició el calificativo de “maquinaria del crecimiento”, por su capacidad de inducir un crecimiento rápido y sostenido de la economía (Kaldor, 1967).

El desarrollo económico ha sido observado como un proceso por fases (Rostow, 1990), donde los países inician en un nivel de bajo ingreso per cápita, pero que, por medio del crecimiento económico y el aumento de la competitividad, pueden alcanzar mejores niveles de vida; históricamente estos resultados se presentan a través de un *cambio estructural* donde se reasignan recursos productivos del sector agropecuario a la industria manufacturera (Atolia et al., 2018). En este sentido, el cambio estructural tiene una connotación positiva cuando se transita de una economía en desarrollo hacia una economía desarrollada (Calderón-Villarreal & Hernández-Bielma, 2016, p. 156).

El cambio estructural es explicado como: 1) el proceso de relocalización de la fuerza de trabajo hacia actividades de mayor productividad; 2) una renovación de la estructura tecnológica; y, 3) una transformación de la estructura de la sociedad. Desde estas tres dimensiones, el cambio estructural se puede observar como un proceso dinámico y continuo que permite el aumento de la eficiencia productiva de todo el sistema económico; así como la creación, desaparición y el aumento de la calidad y diversificación de los sectores existentes en la economía (Maldonado Atencio, 2019).

Esta fuerte capacidad de transformación con origen en la industria no finaliza con la consolidación de la industria, sino que se encuentra en constante evolución a través de nuevas actividades más sofisticadas y productivas que hacen desaparecer la línea delgada que divide las actividades industriales con los servicios. Es decir, la industria a través de la subcontratación propicia la transferencia de mano de obra y capital del sector industrial hacia el sector servicios, cuya evolución se expresa como un deterioro de la actividad industrial, dando lugar al proceso de desindustrialización (Asyraf et al., 2019).

La desindustrialización ha sido comúnmente definida en la literatura como la caída del valor agregado y el empleo del sector manufacturero en el PIB, tal como lo mencionan autores como Rodrik (2016), Tregenna (2015) y Cáceres (2017). Esta pérdida de participación relativa es normal en economías desarrolladas, pero ¿qué sucede cuando la desindustrialización se presenta de forma anticipada en los países que no han logrado consolidar a su industria?

En los países desarrollados, la desindustrialización es el resultado del alto crecimiento de la productividad de la manufactura, reflejándose en un aumento de la demanda de servicios como respuesta al crecimiento del consumo de la sociedad.

Sin embargo, una desindustrialización prematura ha sido conceptualizada como una disminución de la competitividad industrial en las economías de los países en desarrollo (Asyraf et al., 2019), que se expresa como un deterioro del nivel de vida por la baja calidad de los servicios, un comercio poco diversificado, así también, por la baja calidad de las manufacturas, que hace crecer las importaciones en franca competencia con la industria nacional.

De acuerdo con Cuadrado Roura (2016), la desindustrialización en las economías desarrolladas es explicada por tres factores: 1) la combinación de los incrementos de la productividad industrial y el retroceso de la demanda relativa de bienes industriales en relación con la de los servicios; 2) el papel del comercio internacional y de las ventajas comparativas entre países; y, 3) la externalización de servicios por las empresas industriales y el proceso generalizado de tercerización del sector manufacturero.

La desindustrialización de los países desarrollados es vista como síntoma del éxito del desarrollo económico (Rowthorn & Wells, 1987). Sin embargo, la aparición de la desindustrialización en economías en desarrollo es un fenómeno negativo, que desacelera el crecimiento económico, reduce la capacidad de la economía de generar empleo y restringe las posibilidades de convergencia con los niveles de ingreso de las economías avanzadas (Maldonado Atencio, 2019). Este tipo de desindustrialización es prematura, ya que reorienta la estructura productiva de la economía al sector servicios, pero sin haber consolidado la transición de los países en desarrollo hacia ingresos per cápita de los países en desarrollo. De acuerdo con Palma (2019), para autoperpetuar el crecimiento se necesita una industrialización que sea capaz de desempeñar un papel de empuje sobre la frontera productiva en forma sostenida y generar procesos de causación acumulativa de retroalimentación positiva.

Kunst (2020) documenta cuatro hechos acerca de la desindustrialización prematura: 1) este proceso ha afectado principalmente los trabajos no cualificados: en su cantidad y pago; 2) esta pérdida de trabajos no cualificados se da, sobre todo, en el sector formal; 3) esto responde a la demanda de ocupaciones intensivas en tareas que son aptas para la automatización por las tecnologías de la información y comunicación (TIC); y, 4) este fenómeno se ha dado, principalmente, en países de ingresos altos y medios.

De acuerdo con Lever (1991), existen cuatro formas de explicar el proceso de desindustrialización:

1. Una caída del empleo o de la producción en la industria manufacturera.
2. Un cambio en la proporción del empleo o la producción totales de la industria manufacturera a favor del sector servicios.
3. Una disminución de las exportaciones de productos manufacturados del país.
4. Una incapacidad para comprar importaciones que ayuden a sostener la producción manufacturera, lo que resulta en una mayor caída de la industria manufacturera.

Las dos primeras definiciones explican que la desindustrialización es un cambio de hegemonía dentro de la producción total, que se desplaza de la industria al sector servicios; sin embargo, este cambio puede ser observado como parte del crecimiento económico, porque la industria sigue creciendo, aunque con menor dinamismo que los servicios. Si bien existen casos en los que la industria registra menores tasas

de crecimiento laboral, sin que se exprese en el crecimiento de la producción, este resultado lo define la capacidad tecnológica del país, que incide positivamente en la productividad total de los factores.

Las definiciones tercera y cuarta hacen referencia a la disminución de la capacidad exportadora de bienes manufacturados del país a analizar, es decir, a la participación porcentual de la industria en el total de las exportaciones, pero que no se ha presentado en México, dada la fuerte presencia de la industria automotriz y la industria eléctrica y electrónica en las exportaciones, para las cuales participan intensamente las plantas maquiladoras de la frontera norte de México.

En México, de acuerdo con Calderón-Villarreal & Hernández-Bielma (2016), la desindustrialización empezó a manifestarse desde la primera mitad de la década de 1980, y se acentuó con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que propició la tercerización de la economía y un modelo de industrialización “espuria”. De acuerdo con Palma (2019), el proceso de industrialización de México y los países de Centroamérica está basado en la maquila de exportación, proceso que, a diferencia de los países asiáticos, se caracteriza por niveles más bajos de productividad.

González Arévalo (2017) señala que las importaciones de la manufactura en el año 2000 eran superiores al producto manufacturero en 117.92%, y para 2015 eran 199.67% mayores al producto manufacturero; respecto a la participación porcentual del PIB manufacturero en el PIB total para estos mismos años ha descendido, de 19.7 en 2000 a 16.8 en 2015, lo que se concluye como que el crecimiento impresionante de las exportaciones de 2005 a 2015 no ha influido de manera notable en la tasa de crecimiento del PIB sino que ha favorecido un proceso de desindustrialización.

Vázquez Galán y Corrales Corrales (2021), al analizar los datos de la participación de la industria manufacturera en la creación de valor agregado real y empleos, la velocidad del cambio estructural y el ingreso per cápita encuentran que: *i*) a nivel nacional se ha presentado una desindustrialización prematura iniciada por la caída de la participación industrial en la economía y los bajos ingresos per cápita; y, *ii*) en el estado de Nuevo León se ha presentado una desindustrialización natural resultado de la evolución de su industria, para transitar a una economía terciaria.

Sin embargo, la industria maquiladora de la frontera con Estados Unidos, desde la apertura comercial, experimentó un importante crecimiento tanto en plantas como en empleos generados, que dio como resultado la desaparición de los privilegios arancelarios, donde varios sectores industriales se vieron beneficiados. De acuerdo con Mendiola (1999) y Bendesky y colaboradores (2004), la industria textil que había sido regulada por cuotas, con la liberalización comercial incrementó las exportaciones de las maquiladoras especializadas en este ramo, lo que atrajo a empresas textiles de la cuenca del Caribe e incluso de Asia (Mendiola, 1999, p. 17), sin embargo, con la competencia salarial de principios de 2000, muchas maquiladoras fronterizas se relocalizaron en China y la India (Bendesky et al., 2004, p. 283), lo que significó una crisis de corto plazo para la industria maquiladora fronteriza mexicana.

Asimismo, Covarrubias Valdenebro (2014) y Camacho (1999) establecen que la industria automotriz ha sido uno de los pilares del crecimiento económico de la manufactura. Con la apertura comercial aumentó la construcción de fábricas automotrices y con ello aumentaron el empleo y las exportaciones de automóviles y camionetas. Esto generó que una de las regiones beneficiadas fuera la conformada por Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro y San Luis Potosí con empresas japonesas

y estadounidenses; del mismo modo, en la frontera norte, en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila e incluso Baja California, la industria automotriz transnacional realizó importantes inversiones tanto en ampliaciones como en nuevas plantas que vinieron a fortalecer a la industria manufacturera de la región.

Si se quiere encontrar indicios de desindustrialización en la frontera norte, estos solo pueden verse al entrar en vigor el TLCAN que propició, de acuerdo con Dussel Peters y colaboradores (1997), pérdidas de mercados para la industria nacional por importaciones que modificaron las cadenas productivas con un impacto negativo en sus segmentos de mercado, fenómeno que se compaginó con la autorización del gobierno para vender un porcentaje de la producción de la industria maquiladora en el mercado nacional (Mendiola, 1999, p. 15). Todos los análisis sobre desindustrialización subrayan la apertura comercial como una variable explicativa del fenómeno analizado; sin embargo, a lo largo de la frontera no hay industria manufacturera nacional que perdiera mercados porque su mayor porcentaje son maquiladoras.

En años recientes, cuando la desindustrialización se manifiesta intensamente por el enorme peso del comercio y los servicios dentro del PIB, la maquiladora fronteriza sigue pujante por el desempeño de sus empresas que dependen de las cadenas productivas globales. Al momento de la redacción de este artículo experimentan un importante desabasto de microchips para la industria automotriz por atender las necesidades de la electrónica en la fabricación de celulares, computadoras y televisores que, con la pandemia del COVID-19, incrementaron la demanda (González, 2021); estas manufacturas son muy extendidas en las maquiladoras, particularmente por los televisores japoneses que se ensamblan en la frontera, que no ofrece indicios de desindustrialización por ese desabasto.

En ese contexto de escasa integración a la economía nacional, pero dada la importancia de la industria maquiladora fronteriza para el desempeño de su economía, en esta investigación se estudian las principales variables explicativas de su desempeño: valor agregado, empleo, comercio internacional, entre otras, cuyos resultados permiten obtener conclusiones sobre las tendencias y el futuro previsible de la industria manufacturera en la frontera norte de México.

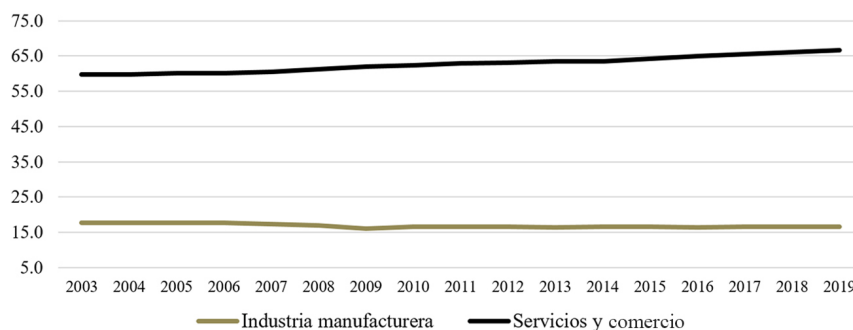
## Evidencia estadística de ¿desindustrialización?

Con datos del Fondo Monetario Internacional (FMI), Cuadrado-Roura (2021) encuentra que en el periodo entre 1970 y 1995 el empleo en las manufacturas de las economías más avanzadas cayó casi 10 puntos porcentuales (de 28% a 18%, como media), y la media de empleo en las manufacturas de dicho conjunto de países estuvo solo algo por encima de 13%. Para el caso de México, Vázquez Galán y Corrales Corrales (2021) señalan que las manufacturas han mantenido una baja participación en la economía, lo que redujo la generación de valor agregado, al alcanzar, en 2017, apenas 16.6% del valor total, mientras que los servicios, 65.6% del valor agregado.

Ante estos hallazgos, el primer análisis de esta investigación se realiza mediante datos agregados sobre el comportamiento del PIB, el empleo, sus exportaciones y otras variables explicativas que determinan la actividad industrial. En este sentido, conviene hacer una revisión de la economía mexicana para identificar si existe un patrón de comportamiento semejante tanto nacional como en el ámbito regional. La pérdida

de peso relativo del sector industrial en la composición del PIB y del empleo es la principal variable explicativa de la desindustrialización.

**Figura 1. Evolución de la industria manufacturera, el comercio y los servicios en el PIB nacional. Participación porcentual**

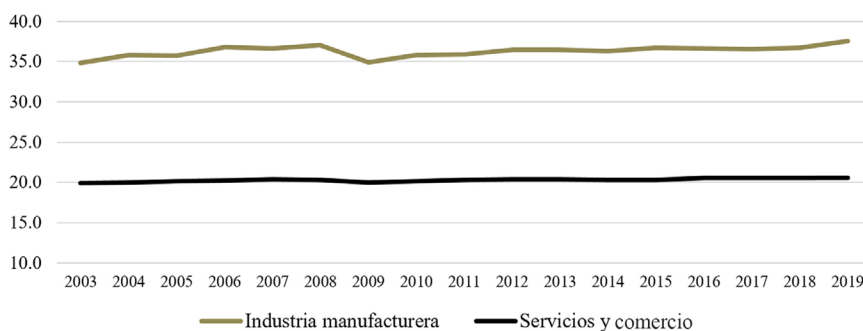


Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Inegi

En la Figura 1 se observa, mediante la serie histórica del PIB de 2003 a 2019, un aumento en la participación porcentual del comercio y los servicios en el total de la producción, el cual de ser 59.8% en 2003, en 2019 finalizaba en 66.6%. Por su parte, la industria manufacturera mantuvo una participación constante en la generación del PIB: de participar con 17.8% en 2003, en el último año analizado su contribución fue de 16.6%.

Al comparar el PIB agregado de las seis entidades que conforman la frontera norte con el nacional (Figura 2) se identifica un crecimiento de su participación en la industria manufacturera, ya que de aportar 34.8% del total en 2003, para 2019 su participación fue de 37.5%. Mientras que, en el sector de servicios y comercio la frontera mantuvo un porcentaje de contribución estable: de 19.9% en el primer año de análisis a 20.6% en el último año. Esto refleja la importancia de la industria manufacturera en la economía fronteriza, cuyo peso en la industria manufacturera nacional también es indiscutible.

**Figura 2. Evolución de la industria manufacturera, el comercio y los servicios en el PIB de los estados de la frontera norte con respecto al total nacional. Participación porcentual**



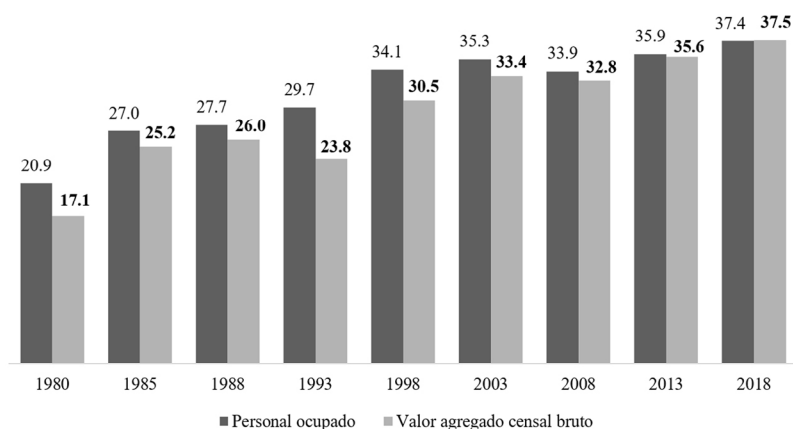
Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Inegi



Al analizar el comportamiento del empleo (Figura 3) es notable su crecimiento desde la década de 1980 hasta 2018: de 20.9% a 37.4% en ambos extremos del periodo comparado, explicable por el crecimiento de las plantas maquiladoras con su amplia demanda de trabajadores para el ensamble de partes y componentes. Asimismo, se destaca el crecimiento del valor agregado censal bruto, que pasó de registrar 17.1% en 1980 a 37.5% en 2018, es decir, se puede observar la reducción de la brecha entre las dos variables analizadas, que indica el crecimiento de la riqueza por personal ocupado en la industria.

Estos cambios observados en las estadísticas de la frontera norte de México desde 1980 hasta 2018, estuvieron determinados por la industrialización fronteriza a través del modelo de maquila; el cual, con la entrada en vigor del TLCAN, vino a dinamizar el desempeño exitoso de la región fronteriza. La revisión de las anteriores estadísticas sobre el empleo y el valor agregado conduce, por definición, a hablar de un proceso de industrialización, sin el prefijo *des-*, que indica tendencias contrarias al crecimiento industrial, cuyos resultados han fortalecido las economías de la frontera México-Estados Unidos.

**Figura 3. Participación del personal ocupado y el valor agregado censal bruto en la frontera norte con respecto al nacional. Participación porcentual**



Fuente: elaboración propia con base en los censos económicos 1981, 1986, 1989, 1994 del Inegi. Para los años 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019 elaboración propia con base en los censos económicos consultados en Inegi (2019)

Nota: el año en la figura corresponde al año de levantamiento del censo

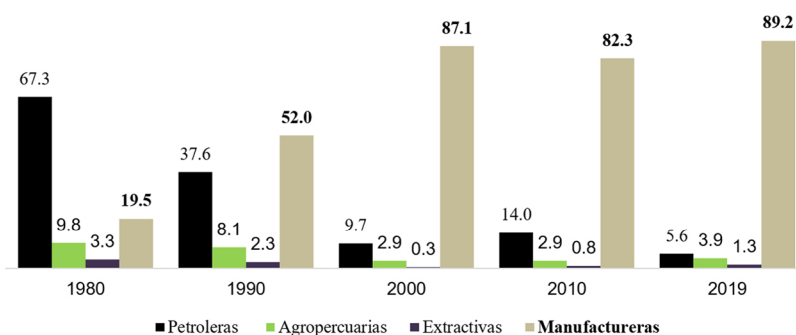
Otra variable explicativa de la desindustrialización en las economías es la variable exportaciones. Como lo señalan Castillo y Neto (2016), para economías de ingresos medios o bajos, la desindustrialización va acompañada por un aumento en las industrias de baja productividad, es decir, de sectores intensivos en recursos naturales y servicios de baja productividad, como mayoristas, minoristas y restaurantes, lo que se refleja en la especialización del comercio internacional a través de las exportaciones.

Al analizar los datos de las exportaciones petroleras y no petroleras de México (Figura 4) se observa un aumento de la participación porcentual de los bienes manufactureros; si bien en 1980 las exportaciones petroleras representaron 67.3% del total, para 2019 este porcentaje bajó a 5.6%. Por el contrario, los productos manufacturados se hicieron determinantes en las exportaciones mexicanas, al pasar

de 19.5% al inicio de la década de 1980, a 90% en el total de las exportaciones en 2019; en cuatro décadas, los bienes manufacturados lograron convertirse en la principal fuente de las exportaciones de México.

Dada la importancia de los bienes manufacturados en las exportaciones es necesario conocer el peso de los bienes producidos por la industria maquiladora. Para el periodo 2007 a 2019 se obtuvo en promedio que los bienes producidos por las maquiladoras representaron entre 80% y 90% del total de las exportaciones (Figura 5). Esta información confirma la importancia que tiene la frontera norte en el patrón de especialización industrial y del comercio internacional en México, dado que las maquiladoras se localizan en su mayor porcentaje en esta región del país.

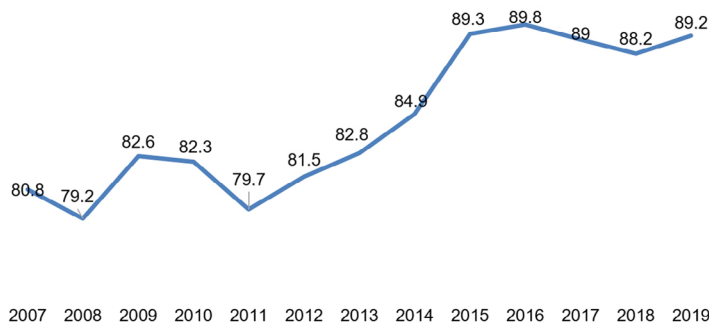
**Figura 4. Exportaciones petroleras y no petroleras. Participación porcentual**



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de Información Económica (BIE) del Inegi

Una vez analizadas las variables explicativas del patrón de industrialización en la frontera norte de México, no parecen existir evidencias suficientes para argumentar lo contrario al desarrollo industrial cimentado en la industria maquiladora, cuya participación en las exportaciones manufactureras ha sido decisiva para el desarrollo de dicha región. Un segundo nivel en el análisis para identificar el patrón de la industrialización fronteriza, cuyos resultados contribuyan a explicar la pérdida de importancia en la composición del PIB, se hace con la construcción de indicadores y modelo de panel de datos, el siguiente apartado presenta la metodología para obtener dichos cálculos.

**Figura 5. Participación de las exportaciones de la maquiladora en el total de las exportaciones de bienes. Participación porcentual**



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de Información Económica (BIE) del Inegi

## Metodología y datos

Para confirmar las tendencias en el desempeño del sector manufacturero fronterizo se propone el uso de dos índices y un modelo econométrico de datos panel. En primer lugar, se calculó el índice de cambio estructural (ICE) desarrollado por Schiavo-Campo (1978) que, a pesar de su fecha de creación, sigue vigente en el análisis estadístico del cambio estructural. La justificación de implementar este índice es conocer si el cambio estructural ha favorecido al desarrollo de la manufactura o, en su defecto, el cambio se debe a una pérdida de importancia de la manufactura y, por tanto, la presencia de desindustrialización como tendencia del desarrollo industrial fronterizo.

$$\text{El índice se representa como sigue: } \text{ICE} = \frac{\sum_{i=1}^n |p_{it} - p_{i(t+k)}|}{2} \quad (1)$$

Donde  $i$  = rama o sector productivo,  $p_i$  = participación del producto del sector  $i$  en el producto total, y  $(t+k)$  periodo o unidad de tiempo; se divide entre 2 para evitar el doble conteo. Dado que el índice es de tipo no paramétrico se hace necesario utilizar, ya sea, la tasa de crecimiento del producto total o, bien, la tasa de crecimiento de la participación del producto del sector  $i$  en el producto total ( $\Delta p_{it}$ ) para identificar si el cambio estructural ha sido favorable o no. En esta investigación se utiliza la tasa de crecimiento del valor  $p_{it}$ . Los resultados del ICE se tienen que comparar en el tiempo, y el valor en el tiempo tiene que mostrar un patrón ascendente para establecer la presencia de un cambio estructural, es decir, que en cada periodo la brecha entre  $p_{it}$  y  $p_{i(t+k)}$  debe ser cada vez mayor; en caso contrario no se podría constatar la existencia de un cambio estructural. Dado lo anterior, los posibles resultados ante la presencia de cambio estructural son los siguientes:

- Si aumenta el ICE y la  $\Delta p_{it}$  disminuye, entonces se puede concluir que existe un cambio estructural no favorable. Pues la brecha entre  $p_{it}$  y  $p_{i(t+k)}$  se explicaría por un aumento más que proporcional del producto total, que por el aumento en la participación de las manufacturas.
- Si aumenta el ICE y la  $\Delta p_{it}$  aumenta, entonces se puede concluir que existe un cambio estructural favorable. En este caso la brecha entre  $p_{it}$  y  $p_{i(t+k)}$  se explicaría por un aumento más que proporcional de la participación de la manufactura, que por el aumento del producto total.

Para la construcción del ICE se utilizó el PIB nacional y el de los estados de la frontera norte. Los datos se obtuvieron de los censos económicos de 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019 (Inegi, 2019).

Para robustecer los resultados y las posibles conclusiones derivadas del ICE se calculó el índice de especialización (CE), para lo cual se tomaron como variables el PIB de la manufactura de cada estado y el PIB nacional. El cálculo de este índice sirve para analizar la evolución de la especialización sectorial de los estados de la frontera y contrastar lo sugerido por el ICE.

$$\text{El índice se expresa como sigue: } \text{CE}_{i,t} = \left( \frac{\text{PIBman}_{i,t}}{\text{PIB}_{i,t}} \right) / \left( \frac{\text{PIBman}_{Nac,t}}{\text{PIB}_{Nac,t}} \right) \quad (2)$$

Los posibles resultados de este índice son dos:

- $CE_{i,t} < 1$ : cuando el coeficiente es menor que la unidad se establece que no existe especialización de la economía en el sector a contrastar.
- $CE_{i,t} > 1$ : cuando el coeficiente es mayor que la unidad se establece que existe especialización de la economía en el sector a contrastar.

Los datos se obtuvieron del Banco de Información Económica del Inegi, con valores a precios de 2013.

Finalmente, se plantea un modelo con datos de panel, que tiene por objetivo analizar los determinantes del CE de la manufactura en la frontera norte, cuyos resultados arrojarían más información sobre las variables que dictan el comportamiento del CE. Algunos autores como Ocegueda Hernández y colaboradores (2009) y Gutiérrez Lagunes y colaboradores (2018) ponen de relieve la importancia que tiene el grado de especialización de los estados fronterizos del norte en la manufactura y su importante contribución al producto total. Por tanto, se recurre a la literatura empírica para asociar algunas variables de carácter macroeconómico que influyen sobre el sector manufacturero para construir el modelo.

En este sentido, y de acuerdo con Lanteri (2014) e Ibarra (2016), una de las variables que mayor influencia tiene sobre el sector de las manufacturas es el tipo de cambio real, porque es determinante del comercio internacional y de los precios de los productos locales destinados a mercados externos. Por ejemplo, es más probable que una depreciación del tipo de cambio real mejore la competitividad de las mercancías producidas en el país. Asimismo, el comercio de insumos para la manufactura se ha vuelto punto de referencia para la competitividad del sector, por lo que el tipo de cambio real se considera como un determinante en el CE de la frontera norte de México.

Además del tipo de cambio real, la evidencia empírica en los trabajos de Ocampo y Parra (2003), Moreno-Brid y colaboradores (2006), Fraga-Castillo y Moreno-Brid (2014) argumentan que la variable de *términos de intercambio* es decisiva en la producción de la manufactura, y forma parte importante en la competitividad del sector. Esta variable también se toma como determinante porque los estados de la frontera norte mantienen una constante interacción con el mercado externo, especialmente con Estados Unidos.

Junto a los términos de intercambio, la integración de los estados de la frontera norte con la economía de Estados Unidos hace posible utilizar como variable explicativa el PIB de Estados Unidos, tal como lo sugieren Navarro Chávez y Ayvar Campos (2008), Sánchez Juárez y Campos Benítez (2010) y Carbajal Suárez y colaboradores (2016). Asimismo, variables como la población ocupada y la formación bruta de capital fijo han sido incluidas para explicar el comportamiento del sector manufacturero en trabajos desarrollados por Carbajal-Suárez y Carrillo-Macario (2016) y Sánchez Juárez (2016).

En suma, las variables utilizadas para el modelo de datos de panel se presentan a continuación:

- PIB de Estados Unidos (PIBEUA). Los valores se obtuvieron en millones de dólares a precios constantes de 2010. La información se obtuvo de las estadísticas del Banco Mundial. Se convirtió al logaritmo natural.
- Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF). Los datos se deflactaron con el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP), para evitar sesgo de información se transformaron con base en 2010. Se obtuvieron los logaritmos naturales y la fuente de consulta fue el Banco de Información Económica del Inegi.

- Personal ocupado en la industria manufacturera (POM). Los datos provienen del Inegi y se calculó el logaritmo natural de la variable.
- Índice de Tipo de Cambio Real (ITCR). El índice corresponde al que reporta el Banco de México, el cual se construye con el índice de precios al consumidor respecto a 49 países.
- Índice de Términos de Intercambio (ITI). El índice corresponde al que publica el Banco de México y se tomó el índice no petrolero para evitar sesgo de información.
- *Dummy*. Esta variable refiere a la crisis económica de 2008.

El modelo con las variables a utilizar quedaría como sigue:

$$CE_{i,t} = \alpha + \beta_1 FBKF_{i,t} + \beta_2 ITCR_{i,t} + \beta_3 ITI_{i,t} + \beta_4 PIBEAU_{i,t} + \beta_5 POM_{i,t} + \beta_6 dummy_{i,t} + v_{i,t} \quad (3)$$

Dado que un modelo de panel puede variar en su especificación, se calcularon tres pruebas que evalúan distintas especificaciones. La prueba F bajo la hipótesis nula ( $H_0$ ) de la existencia de intercepto común ( $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 \dots = \alpha_{n-1}$ ). La prueba de Breusch y Pagan (1980) bajo la  $H_0$  que indica que la varianza del error no cambia, esto es:  $Var(u_i) = 0$ . Y finalmente, la prueba de Hausman (1978) bajo  $H_0$  de que los estimadores de mínimos cuadrados generalizados (MCG) son consistentes, pues  $[Cov(X_{i,t}, u_{it})] = 0$ .

La temporalidad se delimitó en función de la disponibilidad de los datos, esta es 2007-2019. En lo que se refiere a la dimensión *crosssection*, está constituida por los seis estados fronterizos. Cabe señalar que, al tener una serie de datos corta, no fueron necesarias las pruebas de raíz unitaria de los modelos de mínimos cuadrados ordinarios. La corta temporalidad es también una limitante del estudio, por ello los resultados se deben tomar con cautela. Asimismo, al estar presente en la temporalidad de estudio la crisis económica financiera que se presentó en Estados Unidos, se agregó una variable dicotómica para 2008, año en que se vio reflejada una caída en el PIB nacional. En la Tabla 1 se muestra la estadística descriptiva para los datos a nivel estatal.

**Tabla 1. Estadística descriptiva de los estados fronterizos, 2007-2019**

Variable	Estadísticos	Baja California	Coahuila	Chihuahua	Nuevo León	Sonora	Tamaulipas
PIB	Media	486 754	542 243	483 278	1 152 950	504 945	478 951
	Desviación estándar	55 031	54 700	59 108	139 940	63 418	23 806
PIB-manufactura	Media	114 634	211 814	123 419	276 322	122 826	109 290
	Desviación estándar	18 259	26 565	20 430	28 341	11 818	5 476
FBKF	Media	1 860	5 433	4 204	5 194	6 708	5 971
	Desviación estándar	451	3 053	1 743	1 867	2 096	3 490
Población ocupada manufactura	Media	264 637	226 752	318 594	307 672	150 383	165 449
	Desviación estándar	38 646	53 493	62 034	36 278	72 291	30 873

Nota: las unidades de medida del PIB, PIB-manufactura y FBKF corresponde a millones de pesos. La población ocupada se midió en número de personas.  
Fuente: elaboración propia con datos del Inegi

## Resultados

Los resultados del ICE se muestran en la Tabla 2. En el primer quinquenio de 1999 a 2004 se registró un valor de 3.2% en el ICE a nivel nacional, mientras que la tasa de crecimiento  $\Delta p_{it}$  registró un valor negativo de 18.3%, estadístico coincidente con lo expresado por autores como Rodrik (2016), Calderón-Villarreal & Hernández-Bielma (2016) y Sobrino (2012), sobre un proceso de desindustrialización para la economía mexicana. No obstante, en los quinquenios de 2004 a 2009 y 2009 a 2014 el ICE se reduce a 0.2% y 0.6%, respectivamente, comportamiento no concluyente con un proceso de desindustrialización y cambio estructural de la economía mexicana. Para el quinquenio de 2014 a 2019 se aprecia que el ICE aumentó a 1.5% con relación a 2014, mientras que la  $\Delta p_{it}$  también aumentó a 10.3% con relación a 2014, bajo este escenario se puede establecer la presencia de un cambio estructural favorable.

Para la frontera norte de México durante el quinquenio de 2004 a 2009, el ICE mostró resultados poco significativos para confirmar un cambio estructural donde la industria manufacturera pierda importancia en la composición del PIB regional, porque los valores poseen un comportamiento a la baja. Por el contrario, de 2009 a 2014 los valores sugieren la presencia de un cambio estructural favorable hacia la industrialización fronteriza, tanto por su ICE como por la tasa de crecimiento de la  $\Delta p_{it}$ . No obstante, para el quinquenio de 2014 a 2019 el ICE se redujo con relación a 2014 mientras que la  $\Delta p_{it}$  tuvo también una reducción, por lo que no se puede establecer la presencia de un cambio estructural no favorable.

**Tabla 2. Índice de Cambio Estructural de la manufactura y Tasas de Crecimiento del  $P_{it}$ , 2004, 2009, 2014 y 2019**

Localización	Tasa de crecimiento del $P_{it}$ (%)				Índice de cambio estructural (%)			
	2004	2009	2014	2019	2004	2009	2014	2019
Nacional	-18.3	-1.7	4.1	10.3	3.2	0.2	0.6	1.5
Frontera norte	-5.3	1.4	5.0	2.2	1.3	0.3	1.1	0.5
Baja California	5.1	4.6	11.4	-1.4	1.1	1.0	2.6	0.4
Coahuila	-1.9	7.6	11.2	-0.2	0.5	2.2	3.4	0.1
Chihuahua	22.8	-14.6	3.2	-2.3	5.6	4.4	0.8	0.6
Nuevo León	-18.1	6.6	-8.3	12.0	4.2	1.2	1.7	2.2
Sonora	-16.9	10.5	16.1	-17.2	3.8	2.0	3.3	4.2
Tamaulipas	-9.7	1.8	16.4	1.1	1.9	0.3	3.0	0.2

Fuente: elaboración propia con base en los censos económicos 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019 del Inegi

En una lectura vertical de la Tabla 2, por estados fronterizos, el primer quinquenio (2004-2009) muestra tasas negativas ( $p_{it}$ ) para la mayoría de los estados analizados, con excepción de Baja California y Chihuahua; solo la industria de Baja California mantiene una posición muy sólida respecto al PIB. En cuanto a Baja California, para el quinquenio de 2004 a 2019 se aprecia una pérdida en la participación de la manufactura en el PIB estatal, además de que se aprecia una reducción en el ICE en relación con 2014.

Nuevo León, cuya tradición manufacturera desde principios del siglo xx no tuvo comparación con el resto del país por su amplia participación en la industrialización de México, recientemente registró indicadores de desindustrialización muy importantes, semejantes a la economía mexicana, como puede apreciarse con su ICE, particularmente por su  $\Delta p_{ii}$  con signo negativo entre 1999 y 2004. Después de agotar el crecimiento de sus industrias manufactureras básicas (Vazquéz Galán & Corrales Corrales, 2021) pasó a desarrollar servicios industriales y financieros para la economía nacional y extranjera, lo que se tradujo en un proceso de desindustrialización intenso. No obstante, para el quinquenio de 2014-2019 se vio un repunte favorable en la participación de la manufactura en Nuevo León, muestra de ello es el aumento del ICE y de la  $\Delta p_{ii}$ , por lo que se puede establecer un cambio estructural favorable.

Para los quinquenios de 2004-2009, 2009-2014 y 2014-2019, lecturas verticales y horizontales de los resultados de la Tabla 2 constatan la recuperación del sector industrial a lo largo de la frontera norte de México. No obstante, la competencia China con su ingreso a la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 2001, junto con la relocalización de la industria maquiladora hacia ese país durante la misma época, generaron efectos negativos para la economía fronteriza en términos de plantas y empleos generados; luego vino la recuperación de la economía de Estados Unidos a partir de 2004, con un impacto positivo en las exportaciones (Pérez Llanas, 2006) de la industria maquiladora fronteriza.

Los datos analizados patentizan el cambio estructural a favor de las manufacturas en toda la frontera México-Estados Unidos; no obstante, a Nuevo León se le puede insertar el prefijo *des-* para el quinquenio 2009-2014, una vez analizada la trayectoria de su desarrollo industrial, que favoreció al comercio y a los servicios. El  $p_{ii}$  de Chihuahua se contrajo mucho en el quinquenio 2009-2014, pero fue menor que el crecimiento experimentado en los quinquenios de 2004-2009 y 2014-2019. En general, los indicadores constatan la recuperación de la industria manufacturera en los dos últimos quinquenios analizados, después de su fuerte caída entre 1999 y 2004, época coincidente con la desindustrialización nacional de la que tanto académicos como industriales han dejado constancia científica, académica y hechos estilizados (Kaldor, 1967).

Asimismo, Sonora muestra un aumento en el ICE y al mismo tiempo una caída en la  $\Delta p_{ii}$ , por lo que se puede establecer un cambio estructural desfavorable, al menos para el quinquenio de 2014-2019. Si se analiza a los sectores comercio y servicios con la misma metodología se tiene la oportunidad de identificar si la pérdida en el sector manufacturero la ganaron estos sectores de actividad económica; la Tabla 3 muestra los resultados del cálculo.

El ICE para el comercio a nivel nacional sugiere la presencia de un cambio estructural favorable, al menos para el quinquenio de 2014 a 2019, dado que la tasa de crecimiento de la participación del comercio en el producto total fue positiva, al mismo tiempo que se presentó un aumento en el ICE. Para dicho periodo, los resultados sugieren lo mismo para el caso de la frontera norte. A nivel estatal y para el mismo periodo, solo Nuevo León y Tamaulipas presentaron un cambio estructural favorable para el caso del sector de comercio.

**Tabla 3. Índice de cambio estructural de servicios y comercio  
y tasas de crecimiento del  $P_{it}$  2004, 2009, 2014 y 2019**

Localización	Tasa de crecimiento del $P_{it}$ (%)				Índice de cambio estructural (%)			
	2004	2009	2014	2019	2004	2009	2014	2019
<b>Comercio</b>								
<b>Nacional</b>	<b>-20.5</b>	<b>-30.8</b>	<b>31.5</b>	<b>37.6</b>	<b>2.2</b>	<b>2.6</b>	<b>1.9</b>	<b>2.9</b>
<b>Frontera norte</b>	<b>-17.1</b>	<b>-29.7</b>	<b>21.3</b>	<b>27.7</b>	<b>1.9</b>	<b>2.7</b>	<b>1.4</b>	<b>2.1</b>
Baja California	-23.9	-28.5	49.5	12.4	3.3	3.0	3.7	1.4
Coahuila	22.6	-42.3	21.8	17.7	1.6	3.6	1.1	1.0
Chihuahua	-33.4	-20.9	56.2	26.2	4.1	1.7	3.7	2.7
Nuevo León	-14.9	-24.0	1.0	37.1	1.5	2.1	0.1	2.5
Sonora	-14.3	-44.9	19.5	18.6	2.0	5.5	1.3	1.5
Tamaulipas	-15.7	-28.6	33.8	39.3	1.6	2.5	2.1	3.3
<b>Servicios</b>								
<b>Nacional</b>	<b>27.4</b>	<b>-3.0</b>	<b>-2.8</b>	<b>33.0</b>	<b>2.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>3.6</b>
<b>Frontera norte</b>	<b>19.8</b>	<b>-10.6</b>	<b>26.0</b>	<b>3.9</b>	<b>1.4</b>	<b>0.9</b>	<b>2.0</b>	<b>0.3</b>
Baja California	0.6	0.5	32.8	2.9	0.0	0.0	2.3	0.3
Coahuila	8.4	-11.0	-2.0	9.4	0.5	0.7	0.1	0.5
Chihuahua	-25.7	-0.2	19.8	10.9	1.8	0.0	1.0	0.7
Nuevo León	51.1	-13.2	4.6	29.4	4.4	1.7	0.5	3.5
Sonora	38.7	-23.4	-5.8	16.8	2.0	1.7	0.3	0.9
Tamaulipas	-21.7	0.3	207.6	-57.3	1.4	0.0	10.2	8.7

Fuente: elaboración propia con datos de los censos económicos 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019 del Inegi

Para los servicios a nivel nacional no se puede confirmar la presencia de un cambio estructural durante el quinquenio de 2004 a 2009. Sin embargo, en el quinquenio 2009 a 2014 se tiene un ligero aumento en el ICE y, al mismo tiempo, una caída en la participación de este sector en el producto total; dado que los cambios son marginales en los valores, la conclusión debe tomarse con reserva. No obstante, para el quinquenio de 2014-2019 se aprecia un aumento en el ICE y, al mismo tiempo, un aumento en la  $\Delta p_{it}$ , por lo que para este periodo se puede establecer un cambio estructural favorable. A lo largo de la frontera norte, la presencia de un cambio estructural está presente en el quinquenio de 2009 a 2014 y, dado que la participación de este sector en el producto total ha aumentado, se puede confirmar un cambio estructural en un sentido positivo. Para el quinquenio de 2014-2019 el resultado no es concluyente para el sector de servicios.

En términos generales, y al comparar el ICE para los sectores de manufactura, comercio y servicios, se puede concluir que únicamente el sector de comercio presentó un cambio estructural favorable. Conviene señalar que una lectura vertical ilustra la recuperación del comercio y los servicios en la composición del producto en 2014 y 2019, sin la fuerza suficiente para afirmar con toda sutileza la existencia de un proceso de desindustrialización rapaz, que inhiba la propensión a invertir.

Como se argumentó en la metodología, se calculó un CE para robustecer los resultados del ICE de la frontera norte. Los resultados se muestran en la Tabla 4. Para



cada año a partir de 2007, en todos los casos el resultado es superior a la unidad, incluso el promedio es muy similar, salvo Coahuila, cuyo valor superó las dos unidades. La tendencia en cada caso es con poca variación, muestra de ello son los valores de la desviación estándar.

**Tabla 4. Valores del coeficiente de especialización de los estados de la frontera norte de México, 2007-2019**

Año/estado	Baja California	Coahuila	Chihuahua	Nuevo León	Sonora	Tamaulipas
2007	1.47	2.37	1.45	1.42	1.47	1.40
2008	1.43	2.32	1.47	1.43	1.55	1.51
2009	1.39	2.04	1.44	1.52	1.52	1.55
2010	1.36	2.32	1.42	1.52	1.49	1.41
2011	1.30	2.37	1.43	1.48	1.51	1.36
2012	1.32	2.43	1.53	1.46	1.47	1.36
2013	1.31	2.42	1.56	1.44	1.54	1.36
2014	1.37	2.46	1.55	1.41	1.52	1.33
2015	1.42	2.42	1.58	1.40	1.52	1.33
2016	1.46	2.31	1.60	1.39	1.46	1.34
2017	1.44	2.27	1.61	1.41	1.36	1.31
2018	1.50	2.33	1.60	1.42	1.31	1.27
2019	1.53	2.34	1.60	1.43	1.35	1.31
Promedio	1.43	2.36	1.51	1.45	1.45	1.37
Desviación estándar	0.07	0.10	0.07	0.04	0.09	0.07

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de Información Económica del Inegi

Los resultados del CE muestran un fuerte arraigo del sector manufacturero en la frontera norte de México. Por lo anterior el cálculo del modelo panel muestra los determinantes del CE. Los resultados se muestran en la Tabla 5. De acuerdo con las pruebas de especificación, la estructura del modelo resultó con efectos aleatorios, es decir, el intercepto es totalmente aleatorio y, por tanto, se descompone en su parte estocástica correspondiente al individuo ( $\varepsilon_i$ ) y su parte constante ( $\alpha$ ), esto es:  $\alpha_{it} = \alpha + \varepsilon_i$ ,  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ , lo que resulta en una estructura de panel de la forma:  $Y_{it} = \alpha + \beta x_{i,t} + v_{i,t}$ , donde:  $v_{i,t} = u_{i,t} + \varepsilon_i v_{i,t} \sim N(0, \sigma^2)$ .

De acuerdo con los resultados del modelo, la mejor especificación resultó con efectos aleatorios, que son los que se muestran en la Tabla 5. Cabe señalar que únicamente la variable ITI resultó no estadísticamente significativa, sin embargo, el signo fue el esperado. Por otro lado, la variable de FBKF adquirió el signo esperado y resultó estadísticamente significativa, el coeficiente implica que ante un aumento de una unidad porcentual de la FBKF aumenta en 0.0771 puntos porcentuales el CE.

Tabla 5. Resultados del modelo

Variable endógena: CE		
VARIABLES EXÓGENAS	COEFICIENTES	
<i>Intercepto</i>	2.9128 (1.1156)	**
<i>FBKF</i>	0.0771 (0.0046)	**
<i>ITCR</i>	0.0022 (0.0007)	***
<i>ITI</i>	0.0093 (0.0136)	
<i>PIBEUA</i>	1.1853 (0.0653)	***
<i>POm</i>	0.5651 (0.1588)	***
<i>Dummy (crisis 2008)</i>	-0.0231 (0.0103)	**
Núm. de observaciones	78	
Desviación estándar del modelo	0.0304	
Pruebas de especificación del modelo:		
Prueba F H0 = los grupos tienen un intercepto común F (5,66) = 127.135; valor p de estadístico F = 0.0000		
Prueba de Breusch-Pagan H0 = varianza del error igual a cero, $Var(u_i) = 0$ Chi-cuadrado (1) = 28.6291; valor p de estadístico Chi-cuadrado $X^2 = 0.0090$		
Prueba de Hausman H0 (efectos aleatorios) = estimadores de MCG son consistentes, $[Cov(X_{it}, u_{it})] = 0$ Chi-cuadrado (2) = 3.0943; valor p de estadístico Chi cuadrado $X^2 = 0.2128$		

Notas: \*, \*\* y \*\*\* denotan la significancia al 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente. El valor en el paréntesis denota el error estándar

Fuente: elaboración propia

El ITCR obtuvo el signo esperado, pues un aumento del índice supone que existe una depreciación de la moneda mexicana y, por tanto, existen mayores incentivos a la producción debido a un mayor beneficio de las exportaciones. En términos cuantitativos, un aumento de una unidad porcentual del ITCR incrementa en 0.0022 puntos porcentuales el CE.

En relación con la variable PIBEUA, los cálculos demuestran que es estadísticamente significativa y con el signo esperado. El valor implica que el CE se incrementa en 1.18 puntos porcentuales ante un aumento en el PIB de Estados Unidos. En este sentido, fue la variable que mayor impacto cuantitativo tuvo sobre el CE. El hecho sugiere que

la actividad manufacturera posee una fuerte dependencia del sector externo, lo cual se explica por la cercanía geográfica con Estados Unidos. Para la variable de *personal ocupado* fue estadísticamente significativa y con el signo esperado. Cuantitativamente el coeficiente implica que un aumento en la población ocupada del sector manufacturero aumenta el CE en 0.56 puntos porcentuales. Finalmente, la variable *dummy* de crisis resultó con el signo esperado, el coeficiente indica una reducción de 0.023 puntos porcentuales en el CE.

Con el modelo econométrico queda de manifiesto la fuerte dependencia de la manufactura con el sector externo, así como de la inversión y el personal ocupado. Estas variables en su conjunto ayudan a develar cuales son los factores que hacen que la manufactura en la frontera norte de México siga teniendo un alto impacto en la región.

## Conclusiones

El fenómeno de la desindustrialización recientemente adquirió especial importancia porque el comercio y los servicios se erigen como los principales componentes del PIB, lo que propicia la caída relativa de la industria manufacturera. En los países industrializados es ya un hecho consolidado, en México se expresa como un fenómeno prematuro por su bajo nivel de desarrollo, sin embargo, los estados de la frontera norte crearon profundos cimientos con la actividad manufacturera a través de la industria maquiladora, que se sostiene como el eje del crecimiento económico.

Los estados fronterizos del norte de México como Baja California, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas mantienen brechas muy parecidas por sus contribuciones al PIB regional; en cambio, Coahuila y Nuevo León son líderes en la actividad industrial, a pesar de su estancamiento relativo al crecer el comercio y los servicios por encima de la manufactura. En términos generales, la tendencia de crecimiento del sector industrial en los estados fronterizos es positiva, no obstante que en algunos estados como Chihuahua, con un menor peso específico por el valor de su producción, y Nuevo León, que registra indicadores de desindustrialización, se mantiene la especialización manufacturera de la región.

A diferencia de todos los hallazgos de investigaciones sobre desindustrialización en diferentes países y regiones del mundo, en la frontera norte de México se mantiene una fuerte especialización del sector manufacturero, que no puede calificarse con el prefijo *des*; así lo demuestran las estadísticas generales analizadas, los índices de cambio estructural para diferentes periodos y los resultados del modelo.

La persistencia de la industria fronteriza, a pesar las presiones externas que propiciaron la relocalización de muchas plantas maquiladoras y de la industria automotriz, es un resultado de las ventajas competitivas por la cercanía a Estados Unidos, y un factor que mantiene a la industria manufacturera estable. Es una industria que, como se pudo apreciar, refleja una fuerte dependencia de variables asociadas al comercio exterior.

Por lo anterior, hablar de desindustrialización en los estados de la frontera norte resulta prematuro. Los resultados de esta investigación sirven para llamar la atención y redirigir potenciales factores que conduzcan a mitigar una posible pérdida de importancia del sector industrial. Por ejemplo, en el análisis por estados, en Nuevo

León se pudo identificar una caída en la tasa de participación del sector industrial acompañada de un aumento en el ICE, lo que puede tomarse como un proceso de cambio estructural no favorable, por lo menos para el quinquenio de 2014-2019.

Lo anterior marca la pauta para establecer que, en algunos estados, el sector terciario ha ganado peso en la estructura económica, en detrimento del sector industrial. Se requerirán mayores investigaciones que indiquen la pertinaz importancia del sector terciario en la generación de beneficios económicos, donde resulte irrelevante el sector manufacturero como fuente del crecimiento económico. Será necesario analizar la información a un nivel más desagregado, es decir, por rama de la economía, e identificar los sectores y subsectores industriales que han perdido peso en la economía regional, para confirmar o descartar un proceso de desindustrialización.

En suma, es una realidad que el sector manufacturero constituido por la industria maquiladora de exportación sigue siendo el soporte del crecimiento y del desarrollo económico en la frontera norte de México. Cuando se hable de desindustrialización es importante analizarlo y obtener conclusiones sobre sus causas reales para atenderlas, toda vez que la industria es el principal motor de crecimiento de las economías. Incrementar la inversión en el sector industrial, invertir en investigación y desarrollo (I+D), fortalecer la industria de exportación, transitar hacia una industria más diversificada y reducir el ensamblaje como prioridad en el proceso de industrialización, son algunas actividades estratégicas que habrán de darle fortaleza a la industria manufacturera, tanto en la frontera norte, como en México.

Cabe señalar que los resultados y hallazgos encontrados en esta investigación deben tomarse con cautela, pues se realizaron a un nivel agregado de toda la región de la frontera norte. Por lo anterior, para futuras investigaciones se considera el poder establecer un análisis más puntual, es decir, a nivel de subsector o rama de la actividad económica que sea representativa de cada estado y acorde a su principal sector de actividad industrial.

## Referencias

- Asyraf, T. M., Nadaraja, D., Shamri, A. & Sivabalan, R. (2019). Is Malaysia experiencing premature deindustrialisation? *BNM Quarterly Bulletin*, 19-25. <https://www.bnm.gov.my/documents/20124/766189/p3ba.pdf>
- Atolia, M., Loungani, P., Marquis, M. & Papageorgiou, C. (2018). Rethinking development policy: deindustrialization, servicification and structural transformation. *IMF Working Paper* (18/123). <https://ssrn.com/abstract=3267246>
- Barajas, M. R. & Almaraz, A. (2011). Normatividad y políticas de desarrollo económico en la frontera norte de México. En M. R. Barajas Escamilla, A. Almaraz Alvarado, M. S. Reyes Santos & J. Pérez Espino (Coords.), *Desarrollo de la normatividad y las políticas en la frontera norte de México, en siglo xx*. El Colef.
- Bendesky, L., De la Garza, E., Melgoza, J. & Salas, C. (2004). La industria maquiladora de exportación en México: mitos, realidades y crisis. *Estudios Sociológicos*, 22(65), 283-314. <http://www.redalyc.org/pdf/598/59806502.pdf>
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253. <https://www.jstor.org/stable/2297111>

- Cáceres, L. R. (2017). Deindustrialization and economic stagnation in El Salvador. *Cepal Review*, (122), 57-77. <https://www.cepal.org/en/publications/42659-deindustrialization-and-economic-stagnation-salvador>
- Calderón-Villarreal, C. & Hernández-Bielma, L. (2016). Cambio estructural y desindustrialización en México. *Panorama Económico*, 12(23), 153-190. [http://yuss.me/revistas/panorama/pano2016v12n23a06p153\\_190.pdf](http://yuss.me/revistas/panorama/pano2016v12n23a06p153_190.pdf)
- Camacho, F. (1999). La industria automotriz en Aguascalientes, 1980-1998. En C. Ruiz Durán, & E. Dussel Peters (Coords.), *Dinámica regional y competitividad industrial. México*. UNAM/Editorial Jus.
- Carbajal Suárez, Y., Almonte, L. J. & Mejía Reyes, P. (2016). La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones en México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014. *Economía: Teoría y Práctica*, (45), 39-66. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-33802016000200039&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802016000200039&lng=es&tlng=es)
- Carbajal-Suárez, Y. & Carrillo-Macario, B. (2016). El empleo en los subsectores de la manufactura en las entidades federativas de la región centro de México 1998-2014. *Paradigma económico*, 8(1), 77-105. <https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/view/4844>
- Castillo, M. & Neto, A. M. (2016). *Premature deindustrialization in Latin America* (Series Production development 205). Naciones Unidas-Comisión Económica para América Latina y el Caribe. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40241/S1600503\\_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40241/S1600503_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Contreras, O.F. & Munguía, L.F. (2007). Evolución de las maquiladoras en México. Política industrial y aprendizaje tecnológico. *Región y sociedad*, 19, 71-87. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252007000400005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252007000400005)
- Covarrubias Valdenebro, A. (2014). *Explosión de la industria automotriz en México: de sus encadenamientos actuales a su potencial transformador*. Friedrich Ebert Stiftung México.
- Cuadrado Roura, J. R. (2016). Desindustrialización versus terciarización: del aparente conflicto a una creciente integración. *Economistas*, (150). <https://privado.cemad.es/revistas/online/Revistas/0150.pdf/10>
- Cuadrado-Roura, J. R. (2021). Desindustrialización y terciarización. El avance hacia una creciente integración servicios-industria. *El Trimestre Económico*, 88(351), 719-768. <https://doi.org/10.20430/ete.v88i351.1306>
- Cypher, J. M. (2011). Mexico since NAFTA: elite delusions and the reality of decline. *New Labor Forum*, 20(3), 61-69. <https://newlaborforum.cuny.edu/2011/10/05/mexico-since-nafta-elite-delusions-and-the-reality-of-decline/>
- Delgado Wise, R. & Márquez Covarrubias, H. (2007). The Mexico-United States migratory system: dilemmas of regional integration, development, and emigration. *Migración y Desarrollo*, (7), 38-64. <https://www.redalyc.org/pdf/660/66000703.pdf>
- Dussel Peters, E., Piore, M. & Ruiz Durán, C. (1997). Hacia un nuevo paradigma industrial. En E. Dussel Peters, M. Piore & C. Ruiz Durán, *Pensar globalmente y actuar regionalmente. Hacia un nuevo paradigma industrial para el siglo XXI* (pp. 11-26). UNAM/Jus.

- Fraga-Castillo, C. A. & Moreno-Brid, J. C. (2014). Exportaciones, términos de intercambio y ciclos de crecimiento de México y Brasil. *EconoQuantum*, 12(1), 71-95. <https://doi.org/10.18381/eq.v12i1.4854>
- González Arévalo, A. L. (2017). *México ante la desindustrialización de su manufactura*. Ediciones del Lirio. <http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/3683>
- González, L. M. (2021, 15 de octubre). Escasez mundial de chips, ¿es una oportunidad para México? *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/opinion/Escasez-mundial-de-chips-es-una-oportunidad-para-Mexico-20211015-0021.html>
- Gutiérrez Lagunes, M., Romo Orozco, J. M. & Quintana Estrada, A. (2018). Índice de especialización punto base y coeficiente de especialización: análisis comparativo y estadístico. *Hitos de ciencias económico administrativas*, 24(69), 366-387. <https://revistas.ujat.mx/index.php/hitos/article/view/2745>
- Hausman, J. A. (1978). Specification Test in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271. [https://www.jstor.org/stable/1913827?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1913827?seq=1#metadata_info_tab_contents)
- Ibarra, C. A. (2016). Tipo de cambio real y crecimiento: una revisión de la literatura. *Revista de Economía Mexicana. Anuario UNAM*, 1(1), 39-86. <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econmex/01/02CIbarra.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (1981). *XI Censo Industrial 1981. Datos de 1980. Resumen general*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825129224>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (1986). *XII Censo Industrial, 1986. Resumen general. Datos referentes a 1985*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825129934>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (1989). *Censos económicos 1989*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/1989/#Publicaciones>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (1994). *Resumen de resultados de los censos económicos de 1999* (xv Censo Industrial, xii Censo de Servicios, xiii Censo de transporte y comunicaciones, iv Censo de pesca, i Censo de Captación, Tratamiento y Suministro de Agua). <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825000060>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2019). Sistema de Información Censal Automatizado [Búsqueda de los censos económicos de 1999, 2004, 2009, 2014 y 2019]. <https://www.inegi.org.mx/app/saic/default.html>
- Kaldor, N. (1967). A model of economic growth. *The Economic Journal*, 67(268), 591-624. <https://doi.org/10.2307/2227704>
- Kunst, D. (2020). Premature deindustrialization through the lens of occupations: which jobs, why, and where? *Tinbergen Institute Discussion Paper*, (2019-033/V), 1-33. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3383582](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3383582)
- Lanteri, L. N. (2014). Tipo de cambio real efectivo y exportaciones de manufacturas no tradicionales. Evidencia para Argentina. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (21), 117-136. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2074-47062014000100005&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2074-47062014000100005&lng=pt&nrm=iso)
- Lever, W. F. (1991). Deindustrialisation and the reality of the post-industrial city. *Urban Studies*, 28(6), 983-999. <https://doi.org/10.1080/00420989120081161>

- Lewis, W. A. (1954). Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, 22(2), 139-191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>
- Maldonado Atencio, A. A. (2019). *El patrón estructural de desindustrialización prematura de América Latina 1970-2015: evidencias y determinantes* [Tesis doctoral]. Digibug: Repositorio institucional de la Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/55750>
- Martínez Cuero, J. (2016). Empresas transnacionales en la industria maquiladora de Tijuana: evidencia de la internacionalización del capital. *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM*, (126), 43-63. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rri/article/view/59490>
- Martínez Cuero, J. (2018). La subcontratación como estrategia de rentabilidad para el capital transnacional: la industria maquiladora en Tijuana, 1990-2017. *Análisis Económico*, 33(84), 143-167. <http://www.analiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/281>
- Mendiola, G. (1999). *México: empresas maquiladoras de exportación en los noventa* (Serie Reformas Económicas 49). Cepal. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/7514-mexico-empresas-maquiladoras-exportacion-noventa>
- Moreno-Brid, J. C., Santamaría, J. & Rivas Valdivia, J. C. (2006). Manufactura y TLCAN: un camino de luces y sombras. *Economía UNAM*, 3(8), 95-114. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ecu/article/view/2867>
- Navarro Chávez, J. C. L. & Ayvar Campos, F. J. (2008). Evolución de la competitividad y la productividad del sector manufacturero México-Estados Unidos. *Cimexus*, 3(2), 31-51. <https://cimexus.umich.mx/index.php/cim1/article/view/36>
- Ocampo, J. A. & Parra, M. A. (2003). Los términos de intercambio de los productos básicos en el siglo xx. *Revista de la Cepal*, (79), 7-35. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/10872-terminos-intercambio-productos-basicos-siglo-xx>
- Ocegueda Hernández, J. M., Castillo Ponce, R. A. & Varela Llamas, R. (2009). Crecimiento regional en México: especialización y sectores clave. *Problemas del Desarrollo*, 40(159), 61-84. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/14677>
- Palma, J. G. (2019). Desindustrialización, desindustrialización “prematura” y “síndrome holandés”. *El trimestre económico*, 86(344), 901-966. <https://doi.org/10.20430/ete.v86i344.970>
- Pérez Llanas, C. V. (2006). Crisis y recuperación de la industria maquiladora de exportación, 2000-2004. *Análisis Económico*, 21(48), 229-256. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41304812.pdf>
- Rodrik, D. (2016). Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, (21), 1-33. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10887-015-9122-3>
- Rostow, W. W. (1990). *The stages of economic growth: a non-communist manifesto*. Cambridge University Press.
- Rowthorn, R. E. & Wells, J. R. (1987). *De-industrialization and foreign trade*. Cambridge University Press.
- Sánchez Juárez, I. L. (2016). Estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes: un enfoque kaldoriano. *Investigación Económica*, 70(277), 87-126. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-16672011000300005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672011000300005)

- Sánchez Juárez, I. L. & Campos Benítez, E. (2010). Industria manufacturera y crecimiento económico en la frontera norte de México. *Región y Sociedad*, 22(49), 45-89. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252010000300003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252010000300003)
- Schiavo-Campo, S. (1978). The simple measurement of structural change: a note. *The Economic Record*, 54(2), 261-263. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-4932.1978.tb00336.x>
- Sobrino, J. (2012). Fases y variables vinculadas a la desindustrialización: un análisis en dos escalas territoriales. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 27(2), 273-316. <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1415/>
- Tregenna, F. (2015). Deindustrialisation, structural change and sustainable economic growth. (Inclusive and sustainable industrial development working paper series 02/2015). United Nations. <https://www.unido.org/api/opentext/documents/download/9928040/unido-file-9928040>
- Vázquez Galán, B. I. & Corrales Corrales, S. (2021). ¿Desindustrialización prematura?: el caso de Nuevo León, México. *Paradigma Económico*, 13(2), 29-54. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v13i2.16051>

#### Gilberto Martínez Sidón

Mexicano. Doctor en ciencias económicas por la Universidad Autónoma de Baja California. Profesor investigador adscrito de la Universidad Autónoma de Baja California Sur y colaborador del Cuerpo Académico Desarrollo Económico Territorial y Competitividad Empresarial. Candidato al Sistema Nacional de Investigadores. Líneas de investigación: desarrollo económico y análisis sectorial. Publicación reciente: Martínez Sidón, G. & Morones Carrillo, A. L. (2021). Análisis y cuantificación de la discriminación salarial por género en el sector turístico de México. *Revista de Economía*, 38(97), 88-113. <https://doi.org/10.33937/reveco.2021.215>

#### Alejandrina Barajas Ramos

Mexicana. Maestra en economía aplicada por el Colegio de la Frontera Norte. Actualmente es profesora de las materias de economía, economía internacional y comercio internacional a nivel licenciatura, y de la materia de estrategia competitiva y responsabilidad social a nivel posgrado. Es profesora investigadora de la Escuela de Administración y Negocios del Centro de Enseñanza Técnica y Superior, Campus Mexicali. Líneas de investigación: economía regional.

#### Salvador Corrales

Mexicano. Doctor en ciencias sociales por la Universidad Autónoma de Sinaloa. Es profesor-investigador de El Colegio de la Frontera Norte desde 1994. Líneas de investigación: desarrollo industrial regional y comercio transfronterizo México-Estados Unidos. Publicación reciente: Corrales C., S. & Mendoza Cota, J. E. (2021). Infraestructura de transporte y exportaciones en la frontera norte de México. *Revista de Economía, Facultad de Economía, Universidad de Yucatán*, 38(97), 9-34. <https://doi.org/10.33937/reveco.2021.216>