

Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2019-06

Cadenas Globales de Valor: una Perspectiva
Histórica

Daniel Chiquiar
Banco de México

Martín Tobal
Banco de México

Abril 2019

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively the responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

Global Value Chains in Mexico: A Historical Perspective*

Daniel Chiquiar[†]
Banco de México

Martín Tobal[‡]
Banco de México

Abstract: This paper performs a historical analysis of Mexico's insertion into Global Value Chains (GVCs) and links it to the notion of competition underlying traditional theoretical models of international trade. In contrast with existing studies, it uses both new analytical tools pertaining to the GVC literature and tools based on the traditional notion of comparative advantage. This combination allows identifying three periods: (i) since NAFTA's signature until 2001, Mexico deepened its insertion into GVCs and reallocated resources to the production of more skilled-intensive goods; (ii) this higher GVC participation vanished when China entered the WTO; and (iii) since the second half of the 2000s, Mexico recovered the ground lost due to higher integration in the automotive sector and a reallocation of resources to the production of more unskilled-intensive goods, likely generated by an efficient response to competition with China. Hence, Mexico used two different models of GVC insertion entailing production processes with different characteristics in terms of skill-usage.

Keywords: Global Value Chains, NAFTA, Skill intensity

JEL Classification: F11, F15, F16

Resumen: Este documento realiza un análisis histórico de la inserción mexicana en las Cadenas Globales de Valor (CGV) y lo liga a la noción de competencia que subyace a los modelos teóricos tradicionales de comercio internacional. A diferencia de estudios existentes, combina herramientas analíticas modernas de la literatura de CGV con herramientas basadas en la noción tradicional de ventaja comparativa. Esta combinación permite identificar tres períodos: (i) desde la firma del NAFTA hasta 2001, México profundizó su participación en las CGV y reasignó recursos hacia industrias más intensivas en mano de obra relativamente calificada; (ii) esta mayor participación desapareció con la entrada de China a la OMC en 2001; y (iii) desde la segunda mitad de los 2000, México recuperó el terreno perdido por una mayor integración en el sector automotriz y una reasignación de recursos hacia industrias menos intensivas en mano de obra relativamente calificada, probablemente generadas como respuesta eficiente a la competencia con China. Por tanto, México usó dos modelos de inserción a las CGV, caracterizados por procesos productivos divergentes respecto a la mano de obra relativamente calificada.

Palabras Clave: Cadenas Globales de Valor, NAFTA, Capital humano

*We thank Alfonso Guerra, Armando Aguirre, Diego Cardozo, Alejandrina Salcedo, Lizbeth Leyva and Monica Roa for valuable comments. Please address correspondence to: dchiquiar@banxico.org.mx.

[†] Dirección General de Investigación Económica, Banco de México. Email: dchiquiar@banxico.org.mx.

[‡] Dirección General de Investigación Económica, Banco de México. Email: martin.tobal@banxico.org.mx.

1. Introducción

El entorno político y económico actual amenaza los procesos de liberalización del comercio que se iniciaron hace décadas. Como se ha destacado en las comunidades académica y de diseño de política pública, la imposición generalizada de barreras comerciales sigue siendo un riesgo importante en la actualidad, toda vez que aumentos unilaterales en las restricciones al comercio pueden generar represalias posteriores y esto, a su vez, dar inicio a una guerra comercial sin precedentes (Ossa, 2014; World Bank, 2017). De hecho, mientras que en otras épocas de la historia contemporánea se observaron sentimientos anti-comercio, como en el periodo de entreguerras, una nueva ola de proteccionismo puede desencadenar efectos significativamente mayores en el entorno actual, en el que existen Cadenas de Valor Globales (CVG). Dado que las CVG fragmentaron el proceso de producción, los productos intermedios actualmente cruzan las fronteras en varias ocasiones durante las etapas de producción (Feenstra, 1998; Hummels, Ishii y Yi, 2001; Fally, 2011; Antràs et al., 2012). En este entorno, los efectos de las barreras al comercio pueden extenderse en cascada a lo largo de la cadena de producción y generar efectos amplificadores (Yi, 2003; Diakantoni et al., 2017; World Bank, 2017).

Más allá de su potencial para amplificar los efectos de las barreras comerciales, la fragmentación del proceso de producción que suponen las CVG creó una necesidad de nuevas herramientas analíticas y de medición. En el nuevo mundo de las CVG, los países se especializan en etapas específicas de la producción y no únicamente en bienes finales, por lo cual el concepto tradicional de ventaja comparativa ya no es suficiente para comprender patrones de flujos comerciales. En cuanto a la necesidad de nuevas herramientas de medición, ésta se deriva del hecho de que los países importan y reexportan bienes y, por lo tanto, las exportaciones brutas actualmente contienen grandes cantidades de valor agregado extranjero. Es decir, los flujos brutos ya no informan sobre el grado de participación de un país en el comercio internacional o sobre la cantidad de ingreso nacional que esta participación genera.

Una última pero importante característica de las CVG es que, en este nuevo escenario, México ha sido llamado a desempeñar un papel predominante. Varias de sus características colocan a México en una posición privilegiada para explotar las CVG. Debido a su proximidad geográfica con EE. UU., la prevalencia de sus múltiples acuerdos comerciales, su potencial ventaja comparativa en etapas intensivas en mano de obra relativamente no calificada, y una larga tradición de políticas públicas que han promovido

sectores propensos a la fragmentación industrial, como el automotriz y el maquilador, México ha sido llamado a desempeñar un rol importante en el mundo de las CVG.

Ante la posición privilegiada de México para explotar las CVG y, particularmente, en una situación donde podría imponerse barreras comerciales y perturbar las cadenas de valor, este documento realiza una investigación empírica que es relevante tanto desde una óptica histórica como para comprender el entorno político y económico actual. En particular, el documento estudia la inserción de México en las CVG desde una perspectiva histórica. En contraste con la literatura existente, este documento complementa el uso de herramientas basadas en el concepto tradicional de ventaja comparativa con el uso de nuevas herramientas analíticas propuestas en la nueva literatura de CVG (véase la Sección 2 para una revisión de literatura). Al hacerlo, se centra en dos hipótesis a las que se ha hecho referencia en el contexto del cambio estructural del comercio mexicano de mediados-finales de la década del 2000. En particular, el documento explora qué parte de la recuperación potencial de México en los mercados globales fue impulsada por el sector automotriz y por cambios en los fundamentales de China.

Con respecto a las nuevas herramientas analíticas, el documento aplica las medidas de posición en la cadena de producción de Fally (2011), Antràs et al. (2012) y Chor, Manova y Yu (2014) al caso de México siguiendo los mismos dos pasos: (i) utilizando la tabla de Insumo-Producto (IP) mexicana, se construyen medidas de posición en la cadena de producción a nivel de industria; y (ii) se combinan estos indicadores a nivel de industria con datos de flujos comerciales para construir medidas que reflejen la posición promedio de las exportaciones e importaciones mexicanas en la cadena de producción. Específicamente, estas medidas se calculan como promedios ponderados de los indicadores de posición en la cadena de producción a nivel de industria, usando como peso relativo para cada industria su importancia en el comercio mexicano total. Un aspecto interesante es que, dado que estas medidas combinan indicadores a nivel industria e información de flujos comerciales, su construcción requiere la fusión de dos conjuntos de datos registrados bajo diferentes sistemas de clasificación.

Las medidas de posición en la cadena de producción miden la lejanía de una industria al consumidor final, es decir, la distancia entre la etapa en la que las exportaciones e importaciones mexicanas entran como insumo en el proceso de producción y la demanda final. Además, como señala Chor, Manova y Yu (2014), cuando las exportaciones están más cerca del consumidor final que las importaciones, una diferencia negativa entre la

posición promedio de las exportaciones y de las importaciones indica que un país importa bienes que son procesados para luego ser reexportados. En este caso, la diferencia es una estimación del número de etapas por las que pasan los productos importados antes de ser reexportados o, en otras palabras, de etapas de la CVG que se producen en el país.

Así, y dado que el proceso mexicano presenta estas características, el documento interpreta la diferencia antes mencionada como un indicador de la inserción de México en las CVG: como sostienen Chor, Manova y Yu (2014), un mayor valor de la diferencia indica que un rango más amplio de las CVG se lleva a cabo en un país. Esto es consistente con, pero no necesariamente implica, que se genera más valor agregado en ese país. No obstante, en este sentido es importante mencionar que nuestros resultados son consistentes con los resultados obtenidos por Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) con una medida más directa de valor agregado. Por lo tanto, implícitamente, tanto estudio como el de Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) contribuyen a la literatura proporcionando validez externa adicional a las medidas de CVG utilizadas en la literatura para el caso de México.

En relación a las herramientas basadas en la noción de ventaja comparativa tradicional, el documento las utiliza para caracterizar la inserción mexicana respecto a la intensidad de mano de obra relativamente calificada contenida en la producción que subyace a sus flujos comerciales. Esta caracterización permite utilizar, posteriormente, los modelos tradicionales de comercio para relacionar los resultados con la abundancia de mano de obra relativamente calificada de México. Además, la intuición que provee estos modelos permitirá explicar cómo los cambios en la contribución de México a las CVG se relacionan con la competencia global que mantiene con China.

Al caracterizar la inserción de México respecto a la intensidad de mano de obra no calificada, el documento contribuye a la literatura mediante la construcción de nuevos indicadores para las importaciones y las exportaciones. Con este fin, se usan dos pasos que se asemejan a los que se tomaron al construir las medidas de la posición promedio en la cadena de producción: (i) usando los datos de Nunn y Trefler (2013), se construyen medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada a nivel industria; después, (ii) estas medidas se combinan con datos de flujos comerciales para crear medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada para las exportaciones e importaciones. Precisamente, estas medidas son promedios ponderados de los indicadores de intensidad en mano de obra relativamente calificada a nivel industria, en las que el

peso asignado a cada industria depende de su importancia en el comercio mexicano total. Al igual que para las medidas de posición en la cadena de producción, y dado que en este caso también se combinan medidas a nivel industria con datos de flujos comerciales, su construcción requiere la fusión de dos conjuntos de datos registrados utilizando diferentes sistemas de clasificación.

Asimismo, al igual que para las medidas de posición en la cadena de producción, se usan las diferencias entre las exportaciones y las importaciones. En particular, siguiendo la intuición que se desprende de los modelos tradicionales de comercio, el documento utiliza la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones y de las importaciones para inferir patrones de especialización. Así, se interpreta el que la intensidad en mano de obra relativamente calificada es mayor para las importaciones que para las exportaciones como un indicador de que una economía se especializa en bienes relativamente intensivos en mano de obra relativamente no calificada. De la misma manera, un aumento en la diferencia mencionada se interpreta como una indicación de que en una economía se reasignan recursos hacia la producción de bienes relativamente menos intensivos en mano de obra relativamente calificada.

Una contribución adicional se relaciona con que los indicadores de posición en la cadena de producción y de intensidad en mano de obra relativamente calificada requieren la fusión de bases de datos registrados bajo distintos sistemas de clasificación, el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) y la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación (TIGIE). Si bien para México existe una tabla de correspondencia que vincula estas clasificaciones, esta tabla está disponible solo para el periodo que comienza en 2007, por lo que su uso para analizar datos históricos genera pérdida de información. Así, este documento construye un nuevo puente histórico entre SCIAN y TIGIE, usando como insumo un algoritmo de Pierce y Schott (2012) que permite capturar más de 90% de los flujos comerciales para cada año entre 1993 y 2006.

En contraste, una desventaja del nuevo puente es que involucra algunas elecciones arbitrarias con respecto a la manera en que algunos de los códigos en las clasificaciones TIGIE y SCIAN se vinculan. Si bien proporcionamos robustez tanto respecto al puente como a los resultados del documento mediante el uso de diferentes estrategias para generar estos vínculos, reconocemos que podría seguir habiendo cierto grado de arbitrariedad (véase la Sección 4 y el Apéndice A para una explicación detallada). No

obstante, seguimos creyendo que el nuevo puente representa una contribución, ya que puede ser utilizado por otros investigadores en la comunidad científica, particularmente en México, para realizar estudios empíricos históricos en la intersección entre la economía laboral y el comercio.

Los resultados muestran que hay tres periodos claramente identificables con respecto a la inserción de México en las CVG. Durante el primer periodo, que comenzó inmediatamente después de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), aumentó el número de etapas de las CVG producidas en México, lo que sugiere que el TLCAN fomentó la participación en las cadenas de producción. Durante el segundo periodo, que comienza en 2001, hubo una reducción en el número de etapas realizadas en México. El hecho de que esta reducción coincida con el ingreso de China a la Organización Mundial del Comercio (OMC) sugiere que la competencia global con dicha economía podría haber contribuido a reducir la porción de las CVG que se producían en México.

Durante el tercer periodo, que comienza entre mediados y finales de la década del 2000, el número de etapas realizadas en México ha aumentado nuevamente. Es decir, la contribución de México a las CVG parece haber recuperado parte del terreno que había perdido con la entrada de China en la OMC, generando un cambio estructural en los patrones del comercio mexicano. En este sentido, de manera consistente con la hipótesis mencionada antes sobre el papel del sector automotriz, los resultados sugieren que la recuperación de México se explica, en parte, por su desempeño sobresaliente en este sector, en el cual el número de etapas de las CVG producidas internamente también se ha incrementado desde mediados de la década del 2000.

Con respecto a la caracterización del proceso de inserción, los resultados muestran, sorprendentemente, que exactamente los mismos tres periodos identificados en el análisis basado en la posición en la cadena de producción son relevantes para comprender los patrones de especialización en México. Durante el primer periodo, que comenzó después de la firma del TLCAN, la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de las exportaciones y de las importaciones mexicanas disminuyó, lo que sugiere que el TLCAN no solo incrementó el número de etapas producidas en México, sino que también reasignó los recursos hacia la producción de industrias relativamente intensivas en mano de obra relativamente calificada. En el segundo periodo, esta diferencia se mantuvo relativamente constante, lo que sugiere que la

reducción en el número de etapas no se relacionó con una reasignación de recursos entre bienes intensivos en mano de obra relativamente calificada y no calificada. Finalmente, en el tercer periodo, que comenzó entre mediados y finales de la década del 2000, aumentó la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones y las importaciones. A su vez, esto sugiere que el aumento en el número de etapas de la CVG producidas en México durante este periodo, el periodo de cambio estructural en los patrones de comercio, se ha visto acompañado por un cambio en la especialización de la economía hacia industrias relativamente menos intensivas en mano de obra relativamente calificada.

Más aún, los resultados relacionados a los cambios en la especialización son robustos al uso de distintos datos y metodologías. Consistente con estos resultados, un análisis adicional a nivel industria muestra que, mientras que las industrias relativamente intensivas en mano de obra relativamente calificada aumentaron su balanza comercial en 1995-2001 y la redujeron en 2006-2017, las industrias relativamente menos intensivas en mano de obra relativamente calificada redujeron su balanza en el primer periodo y la aumentaron en el segundo. Además, al emplear la metodología de Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) y la base de datos de Insumo-Producto mundial (*WIOD* por sus siglas en inglés), el documento muestra que el valor agregado mexicano contenido en el consumo de manufacturas de industrias intensivas en mano de obra relativamente calificada en EE. UU. aumentó en comparación con el de las industrias intensivas en mano de obra relativamente no calificada en 1995-2001, pero disminuyó en 2006-2014. Estos dos resultados sugieren que el TLCAN indujo a México a especializarse en la producción de bienes relativamente intensivos en mano de obra relativamente calificada pero, desde mediados de la década del 2000, los recursos parecen haberse desplazado hacia industrias relativamente intensivas en mano de obra no calificada.

Finalmente, la comparación entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de los flujos comerciales de México y China revela resultados interesantes. Con base en el indicador de especialización, el documento distingue dos periodos en el proceso chino de inserción en las CVG. En el primero, que inició en 2001, aumentó la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de sus exportaciones e importaciones; la inserción de China en la OMC parece haber inducido una reasignación de recursos hacia industrias intensivas en mano de obra relativamente no calificada en esta economía. Este resultado es alentador respecto a la

validez de nuestro estudio porque dicha economía debería haber tenido, en principio, una ventaja comparativa en estas industrias en 2001. Además, este es el mismo tipo de industrias en las que México tenía una ventaja comparativa, lo que sugiere que los dos países eran competidores en ese momento. Para ser más precisos, el indicador de especialización toma exactamente el mismo valor para China y México justamente en 2006, sugiriendo que la similitud en los bienes producidos por las economías y, por tanto la competencia entre ellas, alcanzó su punto máximo en dicho año.

Además, este es exactamente el mismo año en que comienza el tercer periodo que identificamos para México; es decir, el momento en que comienza la reasignación de recursos hacia bienes relativamente menos intensivos en mano de obra relativamente calificada en México. En este sentido, puede decirse que los resultados consistentes con que la competencia global entre los dos países no solo ha moldeado la inserción en las CVG, sino también los patrones de especialización en México. Es decir, si bien la entrada de China en la OMC redujo la inserción de México en las CVG, esta pérdida parece haber inducido una reasignación de recursos en México hacia industrias en las que la economía asiática no tenía una ventaja comparativa, lo cual permitió a su vez, e que México se integrara nuevamente en las CVG.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. La Sección 2 presenta una revisión de la literatura que mide la contribución de un país a las CVG. La Sección 3 describe los datos y la Sección 4 presenta la metodología y los resultados para el análisis basado en la posición en la cadena de producción. La Sección 5 presenta la metodología y los resultados para el análisis de intensidad en mano de obra relativamente calificada. La Sección 6 compara las experiencias de integración a las CVG de México y China, y explora la hipótesis de que el proceso de inserción mexicano ha sido moldeado por la competencia con el país asiático. Finalmente, la Sección 7 concluye.

2. Medición de la Contribución a las CVG con un Énfasis en México

Esta sección presenta una revisión de la literatura sobre las diferentes estimaciones de la inserción de un país en las CVG. Con fines ilustrativos, esta literatura se divide en tres ramas, de acuerdo con el tipo de medida considerada y el tipo de datos utilizados para construirla. La primera rama construye medidas de participación en las CVG usando una sola fuente de datos sobre comercio internacional; la segunda rama construye medidas de integración a las CVG utilizando como única fuente de datos las tablas de Insumo-

Producto nacionales o globales; finalmente, la tercera rama de la literatura construye medidas de integración combinando datos sobre comercio internacional y las tablas de Insumo-Producto nacionales.

Al aproximar el grado de inserción de un país en las CVG, la primera rama de la literatura parte de la premisa de que la fragmentación genera comercio intraindustrial de bienes intermedios entre países. La idea es que estos países pueden intercambiar bienes intermedios los cuales, a niveles de agregación suficientemente altos, se clasifican dentro de la misma industria. Bajo esta premisa, cuanto mayor es el comercio intraindustrial de un país en relación a su comercio interindustrial, más integrado se encuentra en las redes internacionales de producción (véase Fukao, Ishido e Ito, 2003; Blyde, Volpe y Molina, 2014). Siguiendo esta lógica, esta primera rama de la literatura aproxima la participación en las CVG mediante la construcción de índices de comercio intraindustrial.¹

La segunda rama de la literatura mide la inserción de un país en las CVG mediante el cálculo de las cantidades de valor agregado extranjero y nacional (VAE y VAN, respectivamente) contenidas en sus exportaciones, y utiliza datos de las tablas de Insumo-Producto nacionales o de las tablas de Insumo-Producto entre países (*Inter-Country Input-Output Tables, ICIO*) para inferir estas cantidades (véase Hummels, Ishii y Yi, 2001; Koopman, Wang y Wei, 2008). Por ejemplo, Hummels, Ishii y Yi (2001) estiman el VAE contenido en una unidad de exportaciones utilizando la proporción de los insumos intermedios dentro de la producción bruta. Para el caso de México, De la cruz et al. (2011) miden el VAN contenido en las exportaciones totales de los sectores manufacturero y maquilador (es decir, aquellas exportaciones que se realizan bajo el programa Maquiladora y el Programa de Importación Temporal para producir artículos de Exportación, PITEEX) para 2000, 2003 y 2006. Ellos muestran que el VAN contenido en las exportaciones de los sectores manufacturero y maquilador es de 27%-36% y de 21%-28%, respectivamente, dependiendo del nivel de agregación considerado. Utilizando una metodología similar, Fujii y Cervantes (2013) estiman que el VAN en México fue de 27% y 15% en las exportaciones de los sectores manufacturero y maquilador en 2003.

La segunda rama de la literatura también considera un conjunto de documentos que usan tablas *ICIO* globales basadas en los modelos del Proyecto de Análisis del Comercio Global (*Global Trade Analysis Project, GTAP*) y la *WIOD* (por ejemplo, Stehrer, Foster

¹ Por ejemplo, Blyde, Volpe y Molina (2014) construyen su índice de comercio intraindustrial utilizando el índice de Grubel-Lloyd, el cual mide la importancia relativa del comercio intraindustrial en un producto/industria particular.

y de Vries, 2010; Daudin, Riffart y Schweisguth, 2011 y Johnson y Noguera, 2012). La ventaja de estas tablas es que registran, para cada sector/industria y para cada país, los envíos bilaterales de producción bruta para demanda final y para uso intermedio por separado, lo que permite tener en cuenta los complejos vínculos de producción entre países; por ejemplo, el hecho de que un país importe insumos de otro para producir bienes finales que se consumen en un tercer país. Para el caso particular de México, Blyde, Volpe y Molina (2014) utilizan tablas *ICIO* globales y muestran que el VAN contenido en las exportaciones fue de 56% en 2003.²

Más recientemente, Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) utilizan la *WIOD* para realizar un estudio empírico que, como este artículo, adopta una perspectiva histórica sobre la inserción mexicana en las CVG. Usando la *WIOD*, los autores estiman el valor agregado mexicano contenido en el consumo de manufacturas de EE. UU.³ Con base en sus estimaciones, los autores identifican tres periodos distintos: (i) un periodo que comienza después del TLCAN en el que aumentó el valor agregado mexicano contenido en el consumo de manufacturas de EE. UU.; es decir, en el que aumentó la participación de México en las CVG; (ii) un periodo que comienza en 2001, cuando China ingresó a la OMC, en el que disminuyó el valor agregado mexicano; y (iii) un periodo que comienza entre mediados y finales de la década del 2000, en el que este valor agregado comenzó a recuperarse. Estos periodos son exactamente los mismos que identificamos en este documento utilizando una metodología y datos distintos; es decir, el incremento de la participación de México en las CVG después del TLCAN, su disminución después del ingreso de China a la OMC y su recuperación desde mediados-finales de la década del 2000. Por tanto, en este sentido, Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) proporcionan validez externa a los resultados obtenidos en este documento.

² Además, Blyde, Volpe y Molina (2014) utilizan el censo IMMEX generado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para estimar el VAN contenido en las exportaciones del sector maquilador de México entre julio de 2007 y enero de 2013. Este censo proporciona información básica para todas las plantas que se benefician de los programas Maquiladora y PITEX, incluyendo el VAN contenido en las exportaciones de cada establecimiento. A nivel nacional, el VAN contenido en el total de las exportaciones del sector maquilador se calcula como un promedio ponderado de la proporción del VAN de los establecimientos dentro del total de sus exportaciones, utilizando la participación de las exportaciones de cada establecimiento dentro del total de las exportaciones del sector maquilador del país. Los autores documentan una disminución en el VAN contenido en las exportaciones del sector maquilador, de aproximadamente 18% en julio de 2007 a aproximadamente 15% en enero de 2015.

³ Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) utilizan dos versiones de la *WIOD*. La primera incluye las transacciones comerciales de 41 países y 35 sectores, principalmente a nivel de 2 dígitos de la CIIU Rev. 3, de 1995 a 2011, la segunda amplía la muestra a 44 países y 56 sectores a nivel de 2 dígitos de la CIIU Rev. 4 de 2000 a 2014.

Finalmente, la tercera rama de la literatura combina tablas de Insumo-Producto nacionales con datos de comercio internacional (véase Fally, 2011; Antràs et al., 2012; y Chor, Manova y Yu, 2014). Como se señala más adelante, las tablas de Insumo-Producto nacionales permiten calcular medidas que reflejan la posición promedio de cada industria dentro de la cadena de producción; es decir, su distancia promedio con respecto al consumidor final. Después, estas medidas a nivel industria se combinan con datos de comercio para calcular la posición promedio de las exportaciones e importaciones de un país. Al restar la posición de las importaciones de la posición de las exportaciones, puede estimarse el número de etapas de producción de las CVG que se producen efectivamente en un país el cual, a su vez, es un indicador del grado de participación de dicho país en las redes internacionales de producción.⁴ Por ejemplo, utilizando estas medidas, Chor, Manova y Yu (2014) muestran que China ha aumentado paulatinamente su contribución a las CVG durante 1992-2011. Para el caso de México, este es el primer artículo perteneciente a la tercera rama de la literatura que estudia la posición de las exportaciones e importaciones mexicanas en la cadena de producción.

3. Datos

3.1 Medidas sobre la Posición en la Cadena de Producción y Nuevo Puente Histórico

Las medidas sobre la posición en la cadena de producción de la Sección 4, que aproximan el número de etapas de producción de las CVG que se producen en México, involucran el uso de dos tipos de información: (i) datos de las tablas de Insumo-Producto de México que nos permiten construir medidas que reflejan la posición de cada industria en la cadena de producción; y (ii) datos de las exportaciones e importaciones mexicanas a nivel industria. Estos dos tipos de información se recopilan en bases de datos construidas por el Banco de México y el INEGI, respectivamente. El presente documento usará esta información y, al comparar los resultados con el caso chino, también usará los resultados de Chor, Manova y Yu (2014).

La base de datos construida por el Banco de México contiene información sobre el valor de las importaciones y exportaciones mexicanas, sobre el código de identificación fiscal de la empresa exportadora o importadora correspondiente, sobre si esta empresa participó

⁴ Como se explica en la Sección 4, la posición promedio de las exportaciones (importaciones) dentro de la cadena de producción se calcula como un promedio ponderado de las posiciones de las distintas industrias en la cadena de producción utilizando los flujos de exportación (importación) como ponderadores.

durante al menos un año en el programa *Maquiladora* implementado por el gobierno mexicano en 1993-2006, e información sobre el país de origen/destino de los flujos de comercio internacional. El análisis se limitará a los bienes manufactureros. Además, para efectos del presente estudio, es importante tener en cuenta que estos flujos comerciales se clasifican usando el código de clasificación TIGIE a 6 dígitos. Los datos de las tablas de Insumo-Producto de México se obtuvieron del INEGI, y proveen información sobre los flujos interindustriales de bienes y servicios en la economía nacional para 262 industrias durante 2008. Es importante señalar que estos flujos interindustriales se reportan conforme a la clasificación SCIAN agregada al nivel de 4 dígitos.

Como se señaló anteriormente, la construcción de las medidas sobre la posición promedio en la cadena de producción requiere la combinación de datos de flujos comerciales que se reportan según la clasificación TIGIE a nivel de 6 dígitos con datos de flujos interindustriales que se reportan conforme a la clasificación SCIAN a nivel de 4 dígitos. El hecho de que estos dos tipos de información se reportan utilizando diferentes clasificaciones y de que, al mismo tiempo, México, cuenta con tablas de correspondencia que permitan mapearlas sólo desde 2007, ha impuesto desafíos significativos al proceso de fusión de datos realizado en este documento y, por tanto, a la construcción de las medidas sobre la posición en la cadena de producción. En términos generales, puede decirse que contar de tablas de correspondencia que unan las clasificaciones TIGIE y SCIAN permitirá a los investigadores realizar más estudios empíricos en la intersección entre el comercio internacional y otros sectores económicos para el caso de México.

Para enfrentar este desafío, podría utilizarse la tabla con la que se cuenta, la de 2007 para mapear los dos tipos de información en cada uno de los años que precede a 2007; es decir, de 1993 a 2006. Sin embargo, el problema es que esta estrategia produce un conjunto considerablemente grande de categorías TIGIE que no pueden asignarse a una categoría SCIAN; por lo tanto, dicha estrategia genera una pérdida de información de aproximadamente 40% de los datos contenidos en nuestra base de comercio en 1993-2006. Teniendo esto en cuenta, el presente documento adopta un enfoque diferente al construir un puente completamente nuevo entre las clasificaciones TIGIE y SCIAN para 1993-2006. Para el periodo 2007-2017, el documento utiliza las tablas de correspondencia proporcionadas por el INEGI-Secretaría de Economía.

Este nuevo puente entre TIGIE y SCIAN permite analizar más del 90% de los flujos comerciales para cada año entre 1993 y 2006. Por lo tanto, dicho puente permitirá ampliar

la base de datos de flujos comerciales registrados bajo la clasificación SCIAN para este periodo y no circunscribirse a las series de datos que comienzan en 2007. La base de datos ampliada podría utilizarse para realizar ejercicios analíticos complementarios y no solo para los fines del presente documento. Además, nuestra impresión es que este nuevo puente también puede ser utilizado por otros investigadores en la comunidad científica, particularmente en México, para realizar estudios empíricos que combinen datos industriales con información de flujos comerciales.

Para construir el nuevo puente histórico, el documento se basa en tres hechos: (i) las categorías de la clasificación TIGIE a nivel de 6 dígitos son las mismas que las de la clasificación del sistema armonizado (*HS* por sus siglas en inglés) a nivel de 6 dígitos, es decir, estas clasificaciones coinciden; (ii) la clasificación SCIAN a 4 dígitos coincide con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (*NAICS* por sus siglas en inglés) a nivel de 4 dígitos;⁵ y (iii) si bien no hay tablas de correspondencia entre *HS* y *NAICS* proporcionadas por instituciones oficiales, un documento reciente de Pierce y Schott (2012) desarrolla un algoritmo que vincula la clasificación *HS* a 10 dígitos con la clasificación *NAICS* a 6 dígitos para EE. UU.

Teniendo en cuenta estos hechos, construimos nuestro nuevo puente histórico entre las clasificaciones TIGIE a 6 dígitos y SCIAN a 4 dígitos utilizando el trabajo de Pierce y Schott (2012). Esta tarea se lleva a cabo usando los hechos (i) y (ii) mencionados arriba para clasificar nuestros datos de comercio según la clasificación *HS* a 6 dígitos y nuestros datos de las tablas nacionales de Insumo-Producto según la clasificación *NAICS* a nivel de 4 dígitos. Posteriormente, una vez obtenidos estos dos tipos de datos, los vinculamos mediante una nueva correspondencia que obtenemos al considerar solo los primeros 6 dígitos de la clasificación *HS* a 10 dígitos de Pierce and Schott (2012) y solo los primeros 4 dígitos de su clasificación *NAICS* a 6 dígitos. Esto genera una correspondencia entre la clasificación *HS* a 6 dígitos y la clasificación *NAICS* a 4 dígitos, la cual utilizamos para vincular nuestros datos de comercio con nuestros datos de las tablas nacionales de

⁵ Hay algunas industrias en las clasificaciones SCIAN y *NAICS* que solo son consistentes a niveles de agregación más altos. En particular, las industrias *Intermediación Crediticia y Financiera no Bursátil* (código 522 en SCIAN), *Manejo de Desechos y Servicios de Remediación* (código 562 en SCIAN), *Servicios Personales* (código 812 en SCIAN) y *Asociaciones y Organizaciones* (código 813 en SCIAN) son comparables a nivel de 3 dígitos; y las industrias de *Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, Suministro de Agua y de Gas por Ductos al Consumidor Final* (código 22 en SCIAN), *Comercio al Por Mayor* (código 43 en SCIAN), *Comercio al Por Menor* (código 46 en SCIAN) y *Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales* (código 93 en SCIAN) son comparables a nivel de 2 dígitos. Sin embargo, ninguna de estas industrias involucra la producción de bienes tangibles y, por lo tanto, no se asignan a ninguna categoría *HS* a 6 dígitos.

Insumo-Producto y, en última instancia, para construir el nuevo puente histórico entre las clasificaciones TIGIE y SCIAN (para más detalles, consultar el Apéndice A).

Al discutir las características del nuevo puente histórico, es importante explicar una de sus principales desventajas. Dado que utilizamos los resultados de Pierce y Schott (2012) para construir la correspondencia *HS-NAICS*, algunos códigos *HS* a 6 dígitos corresponden a más de una categoría *NAICS* a 4 dígitos, y esto a su vez implica que debemos usar un criterio subjetivo para asignar estos códigos. Por lo tanto, utilizamos dos estrategias diferentes para proporcionar robustez al nuevo puente histórico y a nuestros resultados empíricos.

Para entender la primera estrategia, la cual se usa en el cuerpo principal del artículo, es útil comenzar con la correspondencia de Pierce y Schott (2012) y centrarse primero en los 10 dígitos de la clasificación *HS* pero solo en los primeros 4 dígitos de la clasificación *NAICS* a 6 dígitos. Posteriormente, teniendo en cuenta las clasificaciones a este nivel de dígitos, realizamos la asignación de manera tal que distribuimos los flujos registrados en cada código *HS* a 6 dígitos asignando ponderaciones relativas a cada categoría *NAICS* a 4 dígitos con base en la proporción de códigos *HS* a 10 dígitos que corresponden a dicha categoría (para ver los detalles y una representación gráfica del procedimiento, consultar el Apéndice A). Como una prueba de robustez, adoptamos una segunda estrategia en la que, independientemente de las ponderaciones relativas mencionadas anteriormente, distribuimos los flujos comerciales registrados en cada código *HS* a 6 dígitos uniformemente entre las categorías SCIAN correspondientes (ver Apéndice A). Los resultados sugieren que la manera en que los códigos *HS* mencionados anteriormente se distribuyen entre las categorías SCIAN no altera significativamente la asignación entre los códigos ni los resultados cualitativos del documento (ver Apéndice F).

3.2 Datos para el Análisis de Intensidad en Mano de Obra relativamente calificada

Como se señala más adelante, la Sección 4 estudiará los cambios en la inserción de México en las CVG. Posteriormente, y dado que diferentes niveles de intensidad en mano de obra relativamente calificada en la producción tienen diferentes implicaciones, la Sección 5 caracterizará esta inserción en términos de la intensidad en mano de obra relativamente calificada del proceso productivo subyacente. Es importante destacar que, al realizar este análisis, el documento se basa en las medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada mencionadas en la introducción y, por lo tanto, en dos tipos

de información: (i) datos a nivel industria de las exportaciones e importaciones mexicanas; y (ii) los datos a nivel industria de los salarios de mano de obra relativamente calificada utilizados por Nunn y Trefler para construir sus medidas. Mientras que los primeros datos son recopilados por el Banco de México, tal como se señaló anteriormente, estos últimos son proporcionados por Nunn y Trefler (2013) en una base de datos general.

El conjunto de datos sobre las exportaciones e importaciones mexicanas se presentó en la subsección anterior. En cuanto a la base de datos de Nunn y Trefler (2013), ésta contiene información sobre los salarios de los trabajadores de la línea de producción y los salarios totales en EE. UU.⁶ Dichos datos se reportan a nivel industria para 338 sectores manufactureros en 2005 y se clasifican según la clasificación *NAICS* a nivel de 6 dígitos. Dado que la construcción de los indicadores de intensidad en mano de obra relativamente calificada requiere de la fusión de los dos tipos de información, se realizará un proceso de fusión de datos similar al descrito anteriormente para las medidas de la posición en la cadena de producción. En particular, usando la tabla de correspondencia entre la clasificación *TIGIE* a nivel de 6 dígitos y la clasificación *NAICS* a nivel de 4 dígitos que hemos creado, agregamos la información de Nunn y Trefler (2013) a categorías a 4 dígitos y vinculamos la información resultante con los datos de flujos comerciales contenidos en la base de datos del Banco de México.

Además, el análisis de la intensidad en mano de obra relativamente calificada de la Sección 5 va más allá de las medidas a nivel industria de Nunn y Trefler (2013). Como se señala más adelante, dicha sección realiza dos ejercicios adicionales en los que se utiliza la metodología de la *WIOD* empleada por Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) y datos adicionales de las tablas *ICIO* de la OCDE, respectivamente, para investigar si los resultados obtenidos con los indicadores de Nunn y Trefler (2013) se mantienen al utilizar una metodología y bases de datos diferentes, para el caso de los resultados de intensidad en mano de obra relativamente calificada. Para realizar estos ejercicios adicionales, tuvimos que combinar las medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada de Nunn y Trefler (2013) registradas usando la clasificación *NAICS* a nivel de 4 dígitos con datos de las tablas *WIOD* e *ICIO* de la OCDE, las cuales están basadas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Rev. 3 a 2 dígitos. En última instancia, el objetivo era contar con medidas de intensidad en mano de

⁶ Datos disponibles en <https://scholar.harvard.edu/nunn/pages/data-0>.

obra relativamente calificada que permitieran clasificar las industrias consideradas en las tablas *WIOD* e *ICIO* de la OCDE en industrias intensivas y no intensivas en mano de obra relativamente calificada.

No obstante, no hay una tabla de correspondencia que vincule directamente la clasificación *NAICS* a nivel de 4 dígitos con la *CIIU Rev. 3* a nivel de 2 dígitos. Por lo tanto, nos enfrentamos a la necesidad de vincular estas clasificaciones de manera indirecta a través de varias etapas intermedias. Este proceso de fusión de datos se puede resumir fácilmente en dos grandes pasos. La primera etapa comprende los siguientes pasos intermedios que permiten pasar de *NAICS* a nivel de 4 dígitos a la *CIIU Rev. 3* a 4 dígitos: (i) partiendo de la clasificación *NAICS* a nivel de 4 dígitos, usamos la versión a nivel de 6 dígitos; posteriormente (ii) utilizamos la tabla de correspondencia *NAICS* a 6 dígitos/*CIIU Rev. 4* a 4 dígitos; después (iii) empleamos la tabla de correspondencia *CIIU Rev. 4* a 4 dígitos/*CIIU Rev. 3.1* a 4 dígitos; y, posteriormente, (iv) las tablas de correspondencia de *CIIU Rev. 3.1* a 4 dígitos/*CIIU Rev. 3* a 4 dígitos provenientes de *UN Comtrade*. En el segundo paso, la tabla de *NAICS* a 6 dígitos/*CIIU Rev. 3* a 2 dígitos se agrega al nivel *NAICS* a 4 dígitos/*CIIU Rev. 3* a 2 dígitos, lo que nos permite obtener el vínculo deseado.

Una vez que obtuvimos la tabla de correspondencia *NAICS* a 4 dígitos/*CIIU Rev. 3* a 2 dígitos, pudimos redefinir las medidas de Nunn y Trefler (2013) en el espectro de las industrias consideradas en la clasificación de la *CIIU Rev. 3* a 2 dígitos. Sin embargo, se requirió un paso adicional para vincular estas medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada a nivel de 2 dígitos de la *CIIU Rev. 3* con las industrias consideradas en las tablas *WIOD* e *ICIO* de la OCDE. En efecto, cada una de las categorías consideradas en la tabla *WIOD* agrupa múltiples de las industrias consideradas en la clasificación *CIIU Rev. 3* a 2 dígitos. Por lo tanto, asignamos un valor de intensidad en mano de obra relativamente calificada a cada una de las categorías en la tabla *WIOD* tomando un promedio de todas las categorías a nivel de 2 dígitos de la *CIIU Rev. 3* comprendidas en dicha categoría. Para asignar un valor de intensidad en mano de obra relativamente calificada a cada industria en las tablas de la OCDE, seguimos una estrategia similar.

En este contexto, aquellas industrias en las tablas *WIOD* e *ICIO* de la OCDE con una intensidad en mano de obra relativamente calificada superior a la media se clasificaron como industrias intensivas en mano de obra relativamente calificada, y aquellas con un

valor inferior a la media se clasificaron como industrias no intensivas en mano de obra relativamente calificada. Este procedimiento permitió clasificar 23 de las 35 industrias en las tablas *WIOD* e *ICIO* de la OCDE. Las industrias restantes se clasificaron utilizando información sobre los años de escolaridad a nivel trabajador disponible en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI. En particular, bajo este criterio, una industria se clasificó como intensiva en mano de obra relativamente calificada si al menos 50% de sus trabajadores contaba con al menos 8 años de escolaridad, de lo contrario se clasificó como no intensiva en mano de obra relativamente calificada.

4. Posición en la Cadena de Producción: Una aproximación a la Inserción en las Cadenas de Valor Globales

4.1 Metodología

En un mundo de CVG no puede pensarse que los países tienen una ventaja comparativa solo en la producción de bienes finales; en cambio, dado que la producción está fragmentada globalmente, debe considerarse que éstos tienen una ventaja comparativa en etapas del proceso de producción. Siguiendo esta lógica, la integración de un país en las CVG puede vincularse a la naturaleza y al número de etapas de producción que produce. En este contexto, este documento construye indicadores de la cantidad de etapas que se producen en México, utilizando las medidas de posición en la cadena de producción propuestas por Fally (2011), Antràs et al. (2012) y Chor, Manova y Yu (2014).

La estimación de la cantidad de etapas de las CVG que se producen en el país se calculará en dos pasos. En el primer paso, se utilizará la tabla de Insumo-Producto mexicana que se describe en la Sección 3 para construir medidas de la posición de cada industria en la cadena de producción. En el segundo paso, estas medidas se combinarán con datos de comercio internacional, para calcular la posición promedio de las exportaciones e importaciones mexicanas y, en última instancia, estimar la cantidad de etapas que se producen en el país.

En el primer paso, nuestro punto de partida para construir las medidas de la posición a nivel de industria es la identidad básica de Insumo-Producto. Según esta identidad, la producción bruta en una industria i puede descomponerse en uso final e intermedio. En una economía con N industrias, esta descomposición es igual a

$$Y_i = F_i + \sum_{j=1}^N d_{ij}F_j + \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N d_{ik}d_{kj}F_j + \dots \quad (1)$$

donde Y_i denota la producción bruta en la industria i ; F_i se refiere al uso final de Y_i , es decir, su uso para consumo e inversión; y d_{ij} es el coeficiente de requerimientos directo de la industria i en la industria j , es decir, la cantidad de producción de la industria i que se requiere directamente para producir una unidad de producto en la industria j . La suma de segundo, tercero y último término en el lado derecho de la Ecuación (1) representa el uso intermedio de Y_i ; es decir, su uso como insumo en otras industrias. Es importante destacar que todos los coeficientes considerados en esta ecuación tienen una contraparte empírica en los datos que provienen de la tabla de Insumo-Producto mexicana.

Además, cuando se multiplica cada uno de los términos del lado derecho de la Ecuación (1) por su "distancia" con respecto a su uso final, es decir, la cantidad de etapas que lo separan del consumidor final, y luego se divide por Y_i , se obtiene una expresión que refleja la posición promedio de la industria i en la cadena de producción. Denotando este nivel como U_i , dicha expresión se puede escribir de la siguiente manera

$$U_i = 1 \cdot \frac{F_i}{Y_i} + 2 \cdot \frac{\sum_{j=1}^N d_{ij}F_j}{Y_i} + 3 \cdot \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N d_{ik}d_{kj}F_j}{Y_i} + \dots \quad (2)$$

Como se señaló anteriormente, los coeficientes en esta expresión tienen una contraparte empírica en las tablas de Insumo-Producto mexicanas. No obstante, en el contexto de una economía abierta con inventarios, se requieren algunas correcciones y, por tanto, el coeficiente de requerimientos directo de la industria i de la industria j (d_{ij}) no puede obtenerse directamente de los datos. En particular, considérese una situación en la que una fracción de los insumos utilizados por Y_j se importan de una industria extranjera i . En tal situación, estos insumos importados se incluirían en la contraparte empírica de d_{ij} y, por tanto, d_{ij} estaría sobreestimado para los fines de nuestro estudio. Puede construirse un argumento similar para el caso de los inventarios.⁷ Por tanto, siguiendo a Fally (2011),

⁷ El sesgo potencial en el cálculo de d_{ij} surge de tres fuentes. Primero, debido a que los flujos interindustriales reportados en la tabla de Insumo-Producto de México no distinguen entre los intercambios nacionales e internacionales, d_{ij} se calculará utilizando las compras totales de insumos por parte de la industria j del producto de la industria i , independientemente de que estas compras se realicen a productores nacionales o extranjeros. Esto tenderá a sobreestimar d_{ij} . En segundo lugar, el cálculo de d_{ij} no incluirá la cantidad de producto de la industria nacional i utilizada como un insumo en la industria j en el extranjero, lo que tenderá a subestimar d_{ij} . En tercer lugar, las reducciones en los inventarios se incluyen en las compras de insumos del producto de la industria i por parte de la industria j . Esto tenderá a sobreestimar d_{ij} . Nótese que el ajuste de economía abierta e inventarios propuesto por Fally (2011), Antràs et al. (2012) y Chor, Manova y Yu (2014), $Y_i/(Y_i - X_i + M_i - NI_i)$, tiene como fin mitigar el sesgo potencial en d_{ij} ; d_{ij} disminuye a medida que aumentan las importaciones de la producción de la industria i y/o los

Antràs et al. (2012) y Chor, Manova y Yu (2014), corregimos el valor de d_{ij} obtenido de las tablas de Insumo-Producto al multiplicarlo por $\frac{Y_i}{Y_i - X_i + M_i - NI_i}$, donde X_i , M_i y NI_i son las exportaciones, las importaciones y la variación neta en los inventarios de la industria i , respectivamente.

Con respecto a la Ecuación (2), nótese que U_i es un promedio ponderado del número de etapas previas a la demanda final en la que Y_i entra como insumo de producción. Un valor de U_i más cercano a 1, por ejemplo, refleja que Y_i entra como insumo en una etapa que está relativamente cerca de su uso final (es decir, consumo o inversión), mientras que valores más altos de U_i indican que Y_i pasa en promedio por un mayor número de etapas antes de ser invertido o consumido. Dicho de otra manera, entre mayor es el valor de U_i , más alejado se encuentra Y_i del consumidor final.

Para ilustrar la relación entre U_i y la posición de la industria i en la cadena de producción, consideremos dos casos extremos: *Sacrificio y Procesamiento de Animales* y *Semiconductores y Otros Componentes Electrónicos*. Dado que la industria de *Sacrificio y Procesamiento de Animales* comprende establecimientos que se dedican principalmente a preparar carnes procesadas y subproductos de la carne, es decir, principalmente productos finales, ésta industria se encuentra relativamente cerca del consumidor. En contraste, la industria de *Semiconductores y Otros Componentes Electrónicos* produce principalmente bienes intermedios, como microprocesadores, conectores electrónicos y resistencias que, a su vez, se utilizan para producir dispositivos electrónicos, por ejemplo computadoras y microondas. Por tanto, en este sentido, puede argumentarse que, dado que la industria de *Semiconductores y Otros Componentes Electrónicos* está ubicada relativamente más lejos del consumidor, esta industria debería recibir un valor más alto de U_i que la de *Sacrificio y Procesamiento de Animales*. En efecto, mientras que los *Semiconductores y Otros Componentes Electrónicos* reciben un valor de 3.8, *Sacrificio y Procesamiento de Animales* recibe un valor de 1.2, lo que indica que esta industria ingresa como insumo aproximadamente 1 etapa antes de su uso final.

Habiendo obtenido las medidas de posición en la cadena de producción para de cada industria, procedemos al segundo paso, en el cual calculamos la posición promedio de las exportaciones e importaciones mexicanas. Por ello, combinamos las medidas U_i con los

inventarios acumulados disminuyen, y aumenta a medida que las exportaciones de la producción de la industria i se incrementan.

datos de flujos comerciales y calculamos para las exportaciones e importaciones por separado los siguientes promedios ponderados:

$$U_{Mex,t}^X = \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} \right) U_i ; U_{Mex,t}^M = \sum_{i=1}^N \left(\frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right) U_i \quad (3)$$

donde $U_{Mex,t}^X$ y $U_{Mex,t}^M$ son las posiciones promedio de las exportaciones e importaciones mexicanas en la cadena de producción en el año t , respectivamente, mientras que $\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}}$ y $\frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}}$ son las proporciones de las exportaciones e importaciones de la industria i sobre el total de exportaciones e importaciones del mismo año. Para futura referencia, obsérvese en (3) que, dado que U_i no varía con el tiempo, los cambios en $U_{Mex,t}^X$ y $U_{Mex,t}^M$ reflejan únicamente cambios en la composición de las proporciones de exportaciones e importaciones. Por ejemplo, un aumento en $U_{Mex,t}^X$ refleja un cambio en la composición de las exportaciones mexicanas, de manera que el país comenzó a exportar más bienes alejados del consumidor final y menos bienes cercanos a este consumidor. En términos más generales, los cambios en $U_{Mex,t}^X$ y $U_{Mex,t}^M$ indican una reasignación de recursos hacia industrias que están relativamente más o menos alejados del consumidor.

Finalmente, utilizamos la posición promedio de las exportaciones e importaciones mexicanas para derivar la estimación del número de etapas de producción que se producen en el país. Usando la Ecuación (3), escribimos

$$U_{Mex,t}^{XM} = U_{Mex,t}^X - U_{Mex,t}^M = \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} \right) U_i - \sum_{i=1}^N \left(\frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right) U_i \quad (4)$$

donde $U_{Mex,t}^{XM}$ es la diferencia entre la posición promedio de las exportaciones e importaciones mexicanas en la cadena de producción. Valores negativos de $U_{Mex,t}^{XM}$ indican que, en promedio, las exportaciones se ubican más cerca del consumidor que las importaciones, proporcionando una estimación del número promedio de etapas de las CGV que realiza México.⁸ Por tanto, dado que valores más negativos de $U_{Mex,t}^{XM}$ indican que el país ejecuta más etapas internamente, estos valores más negativos indican una mayor contribución a las CGV. Además, si bien $U_{Mex,t}^{XM}$ no mide directamente el valor

⁸ En general, es posible que las exportaciones estén ubicadas relativamente más lejos del consumidor que las importaciones, por lo que $U_{Mex,t}^{XM}$ no siempre es negativo. Por ejemplo, los países que son ricos en recursos naturales tienden a exportar materias primas e importar bienes finales. En estos países, las exportaciones tienden a ubicarse más lejos del consumidor, lo que implica que $U_{Mex,t}^{XM}$ toma valores positivos. En estos casos, el valor de $U_{Mex,t}^{XM}$ no se puede interpretar como el número de etapas de las CGV que se producen en el país.

agregado generado por el comercio, este proporciona una aproximación razonable a dicho valor.⁹ Entre mayor es el número de etapas de producción realizadas en México, mayor es el rango de actividades productivas que generan ingreso nacional en este país y, por tanto, mayor es el grado en que este país puede beneficiarse de su integración a las CGV.¹⁰

4.2 La Inserción de México en las CVG de Manufacturas

La Gráfica 1 muestra la posición promedio de las exportaciones e importaciones manufactureras mexicanas en la cadena de producción ($U_{Mex,t}^X$ y $U_{Mex,t}^M$ en la Ecuación (3)) con una curva verde sólida y una curva verde punteada, respectivamente. Esta gráfica muestra que, mientras que la posición de las importaciones manufactureras se ha mantenido relativamente constante a lo largo del tiempo, la posición de las exportaciones manufactureras exhibe un movimiento sustancial en el tiempo. Una implicación importante es que la variación en el tiempo de la diferencia entre las curvas, es decir $U_{Mex,t}^{XM}$ (nuestra estimación del número de etapas producidas en México), se debe principalmente a cambios en la posición de las exportaciones en la cadena de producción. También cabe resaltar que las exportaciones mexicanas se han ubicado persistentemente más cerca del consumidor que las importaciones, lo que indica que el número de etapas de la producción mencionadas anteriormente es positivo.

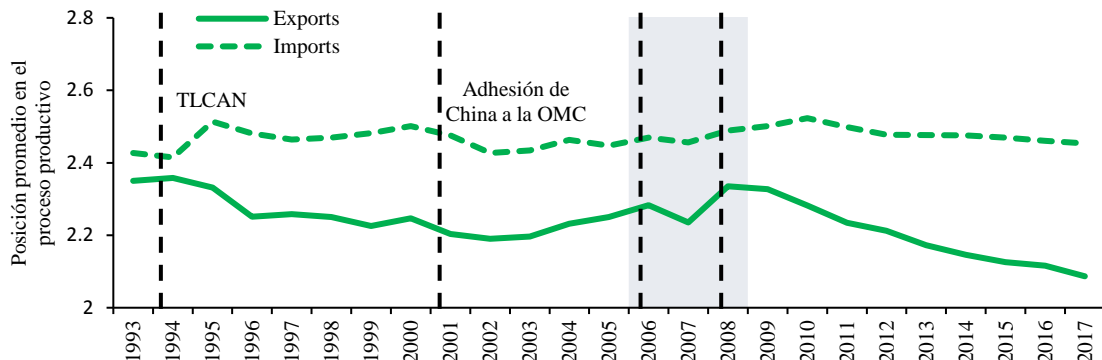
Este resultado se muestra más claramente en la Gráfica 2, la cual presenta el comportamiento en el tiempo de $U_{Mex,t}^{XM}$. Cabe resaltar en esta gráfica que, dependiendo del valor de este indicador y, por lo tanto, de la medida en que México se inserta en las CVG, hay tres períodos claramente identificables. El primer período comienza inmediatamente después de la implementación del TLCAN y termina en 2001 con la adhesión de China a la OMC. En este período, aumentó nuestra estimación del número de etapas de las CVG que se produjeron en México; es decir, $U_{Mex,t}^{XM}$ se incrementó en términos absolutos. En otras palabras, el TLCAN parece haber contribuido a aumentar la contribución de México a las CVG.

⁹ Los resultados son robustos a la utilización de medidas más directas de valor agregado como las utilizadas en Aguirre, Cardozo and Tobal (de próxima publicación).

¹⁰ El mismo número de etapas producidas internamente podría no generar el mismo valor agregado nacional a lo largo de la cadena de producción; es decir, el valor agregado implícito en un determinado número de etapas al comienzo del proceso de producción podría no ser igual al valor agregado implícito en el mismo número de etapas al final del proceso. Sin embargo, cuando la posición promedio de las importaciones o la posición promedio de las exportaciones se mantiene relativamente constante, un cambio en $U_{Mex,t}^{XM}$ siempre indica un aumento en valor agregado.

El segundo período claramente identificable en la Gráfica 2 comienza en 2001 y finaliza entre mediados y finales de los años 2000. Este período se caracteriza por una caída (en términos absolutos) en la diferencia entre la posición promedio de las exportaciones y las importaciones ($U_{Mex,t}^{XM}$), es decir, por una reducción en el número de etapas de producción llevadas a cabo en el país. En otras palabras, la participación de México en las CVG disminuyó durante este período. El hecho de que esta disminución coincida con la adhesión de China a la OMC sugiere que la competencia global con esta economía asiática puede haber contribuido a reducir la porción de las CVG producidas en México.¹¹

Gráfica 1. Posición Relativa Promedio de las Exportaciones e Importaciones Manufactureras Mexicanas en la Cadena de Producción



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la posición promedio de las exportaciones (curva sólida) e importaciones (curva punteada) manufactureras mexicanas en la cadena de producción. Estas posiciones en la cadena de producción se calculan como promedios ponderados de las posiciones de cada industria utilizando sus flujos comerciales como ponderaciones, tal como se explica a detalle en la Subsección 4.1. Las posiciones para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

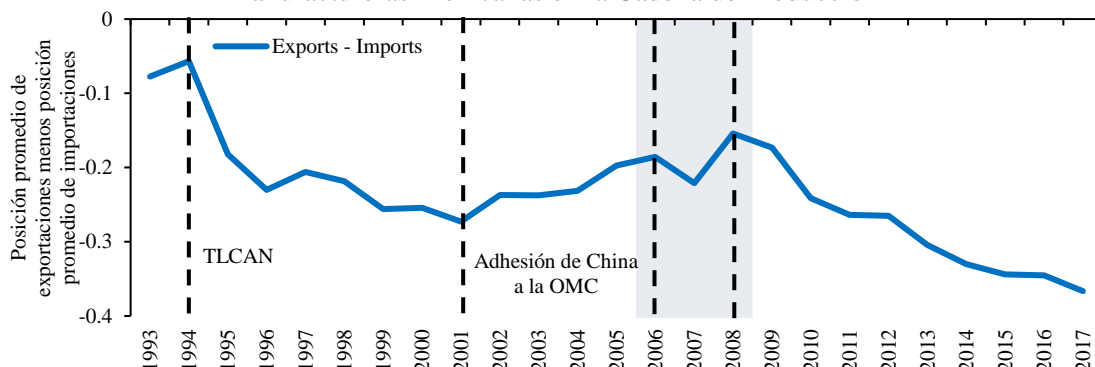
Finalmente, el tercer período va de mediados-finales de la década de los años 2000 a 2017. Durante este período, la diferencia entre la posición promedio de las exportaciones y las importaciones manufactureras en la cadena de producción se amplía nuevamente, lo cual indica un aumento en el número de etapas producidas en el país. Es decir, entre mediados-finales de los años 2000 y 2017, México parece haber recuperado el terreno que había perdido con la entrada de China a la OMC.¹² Para explicar esta recuperación, se han mencionado al menos dos hechos: (i) el desempeño sobresaliente de los sectores

¹¹ Esto es consistente con Feenstra y Kee (2007), quienes argumentan que las reducciones arancelarias en los Estados Unidos para productos provenientes de China expandió la variedad de exportaciones de este último país, desplazando a las variedades de productos provenientes de México en el mercado de los Estados Unidos.

¹² Las medidas que indican la posición de cada industria manufacturera en la cadena de producción van de un valor mínimo de 1, que corresponde a *Fabricación de Automóviles y Camiones*, hasta un valor máximo de 3.9, que corresponde a *Maquinaria de la Industria Comercial y de Servicios*. De esta forma, el proceso productivo está compuesto por 2.9 etapas. Como porcentaje de este número, México realizó el 6.3% (2%) de las CVV de manufactureras en 1995 (1994), mientras que en 2001 realizó el 9.4%. En 2006 (2008), este porcentaje se redujo a 6.4% (5.3%), y aumentó de nuevo a 12.7% en 2017.

automotriz y maquilador, cuyos procesos de producción son particularmente propensos a la fragmentación; y (ii) cambios recientes en los fundamentales de China, lo cuales pueden haber desencadenado una reasignación de recursos tanto en esta economía como en sus competidores directos.

Gráfica 2. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio de las Exportaciones e Importaciones Manufactureras Mexicanas en la Cadena de Producción



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones de manufacturas mexicanas, la cual se explica a detalle en la Subsección 4.1. Las medidas de posición en la cadena de producción para 2017 se calcularon con flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Finalmente, como se señaló anteriormente, el hecho de que haya habido tres períodos claramente identificables con respecto a la inserción de México en las CVG es un resultado que también ha sido encontrado por Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación). Al analizar el valor agregado mexicano contenido en el consumo de manufacturas en EE. UU., ellos identifican exactamente los mismos tres períodos.

4.3 Análisis a Nivel de Industria

Consistente con la idea de que México ha sido llamado a desempeñar un papel predominante en el nuevo mundo de CVG, este país ha exhibido un desempeño comercial sobresaliente precisamente en aquellos sectores en los que el proceso de producción es particularmente propenso a fragmentarse alrededor del mundo.¹³ Entre estos sectores destacan la industria automotriz y la maquiladora.

Respecto a la industria automotriz, esta ha pasado por una serie de cambios estructurales desde mediados de la década de 1980 que, acompañados por fuertes patrones

¹³ Su proximidad con EE.UU., hace a México atractivo para las empresas extranjeras. Por ejemplo, según la OCDE (2017), el tiempo promedio de entrega de los productos enviados desde la costa este de China al interior de Estados Unidos es de aproximadamente 3-4 semanas a través de su costa oeste y de 4-6 semanas a través de su costa este. En contraste, el tiempo promedio de entrega de los productos enviados desde México es de menos de 1 semana. Esta ventaja es más importante en productos con altos costos de transporte como, por ejemplo, productos perecederos, de temporada o voluminosos.

regionales a nivel operativo, la convirtieron en una industria más integrada globalmente (Lung, Van Tulder y Carillo, 2004; Dicken, 2005, 2007 y Evenett, Hoekman y Cattaneo, 2009). Dentro de regiones, la mayoría de las compañías automotrices trasladan sus plantas de ensamblaje a ubicaciones con costos operativos relativamente bajos, es decir, al sur de Estados Unidos y México en América del Norte, a España y Europa del Este en Europa, y al sudeste asiático y China en Asia (Sturgeon and Van Biesebroeck, 2009). En este proceso de fragmentación, varias empresas automotrices reubicaron sus plantas de ensamblaje en México no solo por sus costos operativos relativamente bajos, sino también por su acceso privilegiado al mercado de Estados Unidos y su nivel de productividad relativamente alto derivado de una larga tradición en la producción de automóviles.

El número de plantas de ensamblaje que operan en México y su producción se ha más que duplicado desde 1994, pasando de 8 plantas que producían casi 1 millón de vehículos en ese año a 22 plantas que producían más de 2.2 millones de unidades en 2010 (Contreras, Carrillo y Alonso, 2012). Además, según la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), para 2015, México se había convertido en el séptimo fabricante de vehículos del mundo y el primero de América Latina, y el cuarto mayor exportador del mundo (Cuevas, 2016). Estas cifras sugieren que México ha estado desempeñando un papel predominante en el sector automotriz, particularmente propenso a la fragmentación industrial y, por lo tanto, representativo del mundo de las CVG.

Al mismo tiempo, varias cifras hacen que sea difícil argumentar en contra de la importancia de las CVG para México. Dado que sus características distintivas lo colocan en una posición privilegiada para integrarse en las CVG, lo que significa que la integración de México probablemente se asocie con ganancias en eficiencia, es natural pensar que la inserción de este país en las CVG automotrices contribuyó a aumentar su nivel de producción y, por tanto, sus ingresos. En relación con estos puntos, la Gráfica D.1 en el Apéndice D extrae datos del INEGI y utilizando estos datos, calcula la participación del sector automotriz en el PIB para México. La gráfica muestra que la participación ha sido tradicionalmente alta y ha aumentado constantemente desde 2009, es decir, pasó de 1.6 a 3.6 en 2017. Además, en términos del saldo externo, las exportaciones del sector automotriz representaron 25% del total de las exportaciones manufactureras de México en 2015, convirtiéndose en una fuente importante de reservas internacionales (AMIA e INEGI, 2015).

Más allá de la industria automotriz, el sector maquilador es particularmente representativo de la fragmentación global y, consecuentemente, de las CVG. En efecto, el término maquiladoras se refiere a las empresas que importan componentes para ensamblar o procesar para su posterior exportación al país de origen de las importaciones. Cabe destacar que México también ha desempeñado un papel predominante en la industria globalmente integrada de maquiladoras, en parte como resultado de una larga tradición de acciones de política conducentes. Desde que México relajó sus restricciones a la inversión extranjera directa (IED) en la década de 1980, diferentes programas gubernamentales han otorgado beneficios fiscales y comerciales a las maquiladoras, promoviendo el crecimiento del sector maquilador, así como su integración con la industria manufacturera de Estados Unidos (De La Cruz et al., 2011).¹⁴ Al mismo tiempo, el sector maquilador ha sido particularmente relevante para entender el desempeño de México en la medida en que este sector se ha convertido en una fuente importante de empleo, exportaciones y reservas internacionales (por ejemplo, ver Cañas, 2006).¹⁵

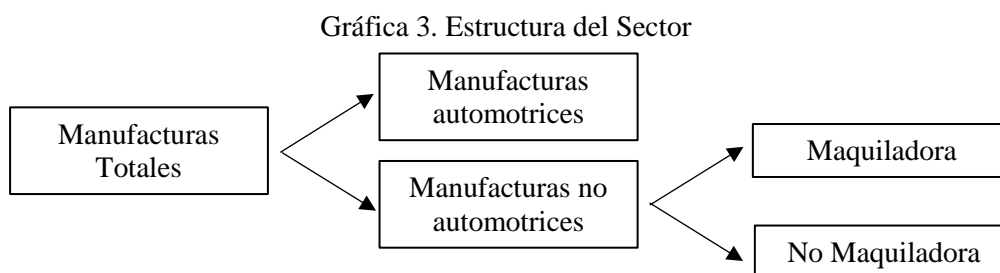
En resumen, dado que México ha estado en una posición privilegiada para integrarse en las CVG y que la industria automotriz y la maquiladora son especialmente propensas a la fragmentación industrial, se podría pensar que estas industrias son importantes por su contribución a las redes internacionales de producción y por su desempeño económico.¹⁶ En consecuencia, la presente subsección proporciona un análisis detallado de la inserción de México en las CVG de estas dos industrias. Este análisis se presenta en la Gráfica 3,

¹⁴ Los programas implementados por Estados Unidos y México fomentaron el crecimiento de las maquiladoras. Inicialmente, los EE. UU. permitieron un trato arancelario preferencial mediante el cual las empresas de Estados Unidos que se trasladaban a México pagaban impuestos sobre el valor agregado extranjero únicamente, y las leyes mexicanas permitían las importaciones libres de impuestos siempre que la producción de la maquiladora fuera exportada a EE.UU. (Feenstra, Hanson y Swenson, 2000; De La Cruz, et al., 2011). Sin embargo, este trato terminó con el TLCAN, de acuerdo con el cual las maquiladoras que utilizaran insumos originados fuera de los países que conforman el TLCAN para producir bienes para exportar a Estados Unidos o Canadá tendrían que pagar los aranceles de importación de la Nación Más Favorecida (NMF) de México, mientras que los insumos de los países del TLCAN seguirían siendo libres de impuestos (De La Cruz et al., 2011). Desde 2002, con el objetivo de mantener la competitividad del sector manufacturero, el gobierno mexicano estableció programas que permitieron a las empresas participantes importar insumos y equipos de capital elegibles no incluidos en el TLCAN a tasas de cero o 5%, y las exportaciones de las maquiladoras estaban exentas del Impuesto al Valor Agregado y, al cumplir con ciertas reglas, de impuestos a los ingresos y activos (De La Cruz et al. (2011).

¹⁵ Por ejemplo, según Cañas (2006), para 2005 las exportaciones de las maquiladoras representaban casi el 50% del total de las exportaciones y el empleo de las maquiladoras representaba el 10% del total del empleo formal en México.

¹⁶ Dadas las definiciones de industrias de procesamiento y maquiladoras, en este documento utilizamos ambas industrias como análogas. En efecto, las maquiladoras son plantas de fabricación de propiedad extranjera, controladas o subcontratadas, que procesan o ensamblan componentes importados para la exportación (Cañas, 2006). El comercio de procesamiento es la actividad comercial en la cual la empresa operadora importa todo o parte de los materiales brutos o accesorios, repuestos, componentes y materiales de empaque, y reexporta productos terminados después de procesar o ensamblar estos materiales/piezas (Manova y Yu, 2016).

es decir, primero presentamos el análisis del sector automotriz, seguido por el análisis del sector maquilador no automotriz.



4.3.1 Industria Automotriz

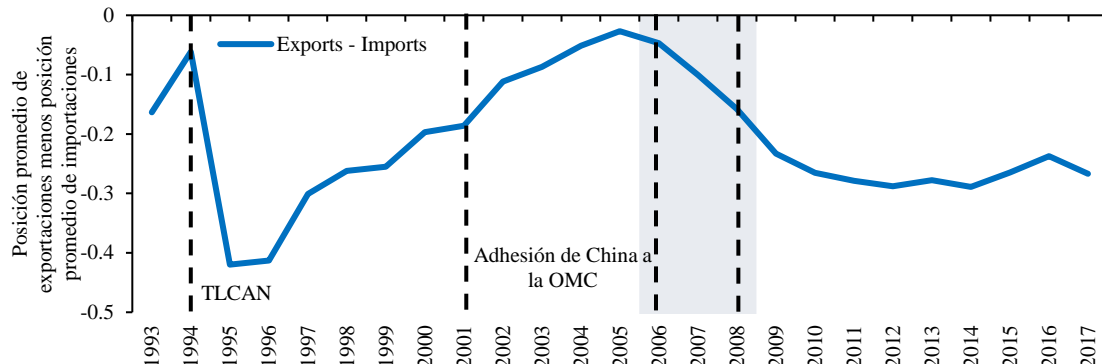
Siguiendo la Gráfica 3, comenzamos con el sector automotriz. Por tanto, construimos medidas de la posición de las exportaciones e importaciones automotrices mexicanas en la cadena de producción (la Gráfica D.2 en el Apéndice D muestra su comportamiento en el tiempo). Estas medidas se calculan como se explica en la Subsección 4.1, pero considerando solo las de posición en la cadena de producción y los flujos comerciales asociados con las industrias que conforman el sector automotriz.¹⁷ Una vez que calculamos la posición promedio de las exportaciones e importaciones en la cadena de producción, calculamos la inserción de México en las CVG tomando la diferencia entre ellas, como lo hemos hecho en la Subsección 4.2 para el sector manufacturero total.

La Gráfica 4 presenta esta diferencia y se pueden extraer dos conclusiones de esta gráfica. Primero, al igual que para las manufacturas totales, la diferencia entre la posición promedio de las exportaciones e importaciones en la cadena de producción ha sido negativa durante todo el periodo. Es decir, las exportaciones de automóviles se han ubicado persistentemente más cerca del consumidor que las importaciones de automóviles. En segundo lugar, se pueden identificar tres periodos con respecto a la inserción de México en las CVG automotrices. Durante los años que siguieron al TLCAN, hubo un aumento en el número de etapas producidas en el país, lo que sugiere que el acuerdo comercial profundizó la inserción de México en las CVG. No obstante, este número de etapas comenzó a disminuir hasta mediados de la década del 2000, cuando la

¹⁷ Bajo la clasificación SCIAN, el sector de *Equipos de Transporte* comprende las siguientes ocho industrias: (i) *Fabricación de Automóviles y Camiones*; (ii) *Carrocerías y Remolques de Vehículos Automotores*; (iii) *Partes de Vehículos Motorizados*; (iv) *Productos y Piezas Aeroespaciales*; (v) *Equipo Ferroviario*; (vi) *Construcción de Barcos y Embarcaciones*; y (vii) *Otros Equipos de Transporte*. Es evidente que, de todas estas industrias, solo (i), (ii) y (iii) conforman el Sector Automotriz. Por lo tanto, definimos el sector automotriz como el sector que comprende la *Fabricación de Automóviles y Camiones*, *Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y la industria de *Partes de Vehículos Motorizados*.

tendencia se revirtió: desde mediados de la década del 2000, México incrementó su participación en las CVG del sector automotriz. A su vez, esto es consistente con la idea de que, como se señaló Solís (2015), parte de la recuperación de México desde mediados-finales de la década del 2000 estuvo impulsada, al menos en parte, por su desempeño en el sector automotriz.¹⁸

Gráfica 4. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio de las Exportaciones e Importaciones Automotrices Mexicanas en la Cadena de Producción



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones del sector automotriz, construida como se explica a detalle en la Subsección 4.1, pero considerando solo aquellas medidas a nivel de industria de la posición en la cadena de producción y los flujos comerciales asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones*, *Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y la industria de *Partes de Vehículos Motorizados*. Las medidas de posición en la cadena de producción para 2017 se calcularon con flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Al considerar estos cambios, hay que tomar en cuenta que, como se muestra en la Gráfica D.2 del Apéndice D, la variación del tiempo en el indicador de la Gráfica 4 se explica en gran medida por las variaciones en la posición promedio de las importaciones en la cadena de producción. A su vez, el Cuadro C.1 en el Apéndice C sugiere que estos cambios pueden explicarse en gran medida por el comportamiento en el tiempo de los vehículos terminados y autopartes. Específicamente, el cuadro muestra que de 1994 a 1995, la participación de las importaciones de vehículos terminados sobre las importaciones totales de automóviles disminuyó y la participación de las autopartes aumentó, lo que elevó la posición promedio de las importaciones automotrices en la cadena de producción y, por lo tanto, redujo el indicador en la Gráfica 4. De manera similar, entre 1995 y 2006, la proporción de importaciones de vehículos terminados

¹⁸ Las medidas a nivel de industria de la posición en la cadena de producción asociadas con las industrias que conforman el sector automotriz van desde un valor mínimo de 1, correspondiente a la *Fabricación de Automóviles y Camiones*, hasta un valor máximo de 2, correspondiente a las *Partes de Vehículos Motorizados*. Por tanto, el proceso productivo del sector automotriz comprende una etapa únicamente. Como porcentaje de este número, México produjo 6.3% de la CVG automotriz en 1994, y en 1996 produjo 42.1%. Esta proporción disminuyó a 2.7% (4.8%) en 2005 (2006), y se recuperó a 27.2% en 2017.

aumentó y la proporción de autopartes disminuyó, mientras que a partir de 2006 disminuyó la participación de vehículos terminados y la de autopartes aumentó, lo cual incrementó la participación de México en las CVG.

En cuanto a la Gráfica 4, destaca que la adhesión de China a la OMC no parece ser particularmente relevante para comprender el patrón de comercio observado. Este resultado probablemente refleja que México y China no eran competidores directos en la industria automotriz.

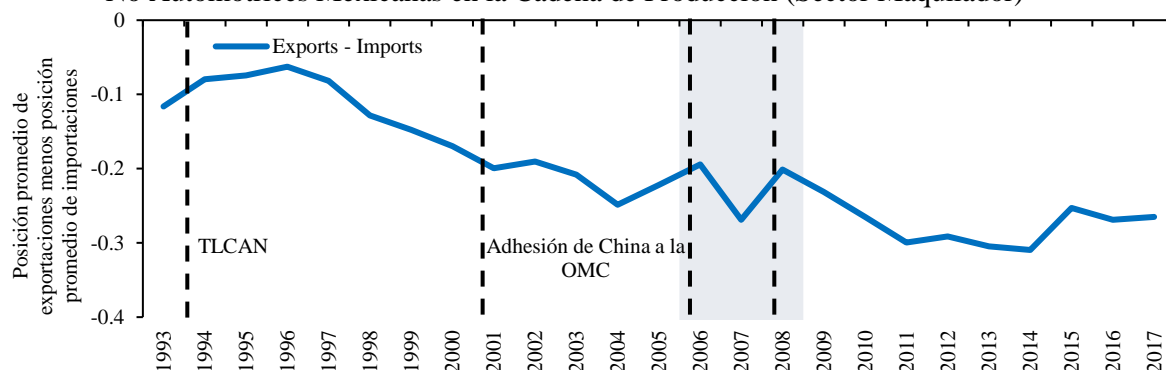
4.3.2 Industria No Automotriz, Maquiladora

Esta subsección construye medidas de la posición de las exportaciones e importaciones del sector no automotriz maquilador en la cadena de producción. Estas medidas se construyen como promedios ponderados de las medidas de la posición a nivel industria utilizando flujos comerciales por industria como ponderadores, y considerando solo los flujos asociados con las empresas que participaron durante al menos un año en el programa Maquiladora. Luego, para aproximar la participación de las maquiladoras mexicanas en las CVG del sector no manufactureras automotriz, calculamos la diferencia entre las medidas de las exportaciones e importaciones.

La Gráfica 5 muestra que, al igual que en el caso de las manufacturas totales y de la industria automotriz, esta diferencia toma valores negativos durante todo el periodo, es decir, las exportaciones de maquiladoras estuvieron persistentemente en una posición más cercana al consumidor que las importaciones. Esto es lo que hubiéramos esperado, considerando la naturaleza intrínseca del proceso de las maquiladoras, es decir, el hecho de que son plantas de fabricación que procesan o ensamblan componentes importados para su posterior reexportación. Cabe destacar que el número de etapas en las CVG del sector manufacturo no automotriz producidas por el sector maquilador mexicano aumentó constantemente después de la implementación del TLCAN. Es decir, el rango de actividades de las CVG que realizan las maquiladoras mexicanas muestra una tendencia creciente, con aumentos en la mayoría de los 25 años posteriores a 1994, más allá de la caída en el periodo reciente (ver la Gráfica D.3 en el Apéndice D para la posición de las exportaciones e importaciones).¹⁹

¹⁹ Las medidas a nivel de la industria de posición en la cadena de producción asociadas con las industrias que conforman el sector de manufacturas no automotrices van desde un valor mínimo de 1, que corresponde a la industria de *Manufactura de Barcos y Embarcaciones*, hasta un valor máximo de 3.9, que corresponde a la industria de *Maquinaria para la Industria Comercial y de Servicios*. Esto implica que el proceso de producción del sector no automotriz se

Gráfica 5. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio de las Exportaciones e Importaciones No Automotrices Mexicanas en la Cadena de Producción (Sector Maquilador)



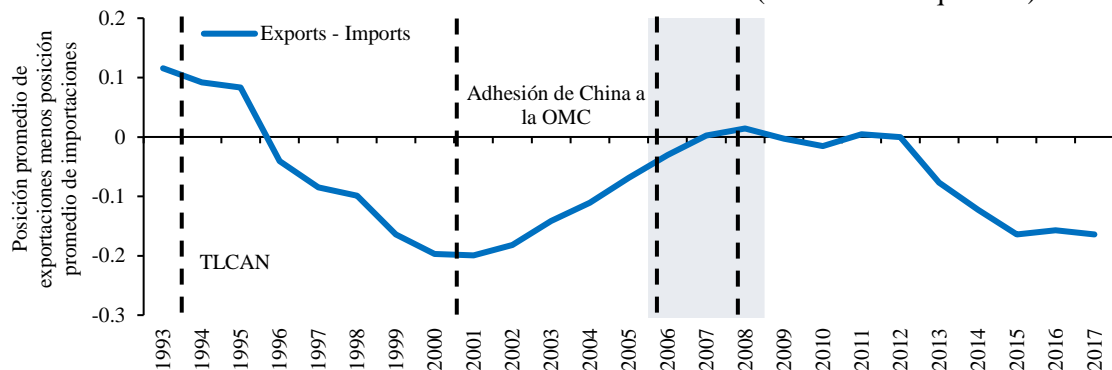
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio de las exportaciones e importaciones del sector no automotriz maquilador en la cadena de producción, construida como se explica a detalle en la Subsección 4.1, pero considerando solo los flujos comerciales de las empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora, y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y la industria de *Partes de Vehículos Motorizados*.

La Gráfica 6 explora la industria no maquiladora. Esta gráfica muestra que hay tres períodos notables relacionados con la inserción de México en las CVG. Es decir, se pueden distinguir tres períodos en la dinámica del número de etapas de las CVG de la industria manufacturera no automotriz producidas en el país por las empresas no maquiladoras mexicanas. Este número de etapas aumentó después del TLCAN, disminuyó a partir de 2001 y aumentó otra vez desde mediados-finales de la década del 2000. Entre los tres sectores que hemos estudiado en la presente sección, este sector es el primero para el cual el patrón de comercio es similar al que hemos observado para las manufacturas totales, es decir, en el que los tres períodos identificados son exactamente iguales. Además, en línea con las manufacturas totales y en contraste con el caso de las maquiladoras, los cambios en el número de etapas producidas por las empresas no maquiladoras se deben principalmente a cambios en la posición promedio de las exportaciones (ver el Apéndice E para un análisis detallado de la inserción del sector no automotriz no maquilador en las CVG).²⁰

compone de 2.9 etapas. Como porcentaje de este número de etapas, el segmento de las CGV de manufacturas no automotrices producidas por el sector de las maquiladoras mexicanas aumentó de 2.8% en 1994 a 9.2% en 2017.

²⁰ Como se señaló en la nota a pie de página 19, nuestras medidas a nivel de industria sobre la posición en la cadena de producción implican que el proceso de producción en el sector manufacturero no automotriz comprende 2.9 etapas. Como porcentaje de este número de etapas, el segmento de las CVG de la industria manufacturera no automotriz realizadas por el sector no maquilador mexicano aumentó de 0% en 1994 (hay que tomar en cuenta que las exportaciones no maquiladoras fueron más altas que las importaciones en este año) a 6.9% en 2001, se redujo a 1.1% (0.5%) en 2006 (2008), y aumentó de nuevo a 5.7% en 2017.

Gráfica 6. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio de las Exportaciones e Importaciones No Automotrices Mexicanas en la Cadena de Producción (Sector No Maquilador)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio de las exportaciones e importaciones del sector no automotriz no maquilador en la cadena de producción, construida como se explica a detalle en la Subsección 4.1, pero considerando solo los flujos comerciales de las empresas que no participaron entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora, y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y la industria de *Partes de Vehículos Motorizados*.

5. Intensidad en mano de obra relativamente calificada: Caracterización de Inserción en CVG

La sección anterior identificó tres periodos con respecto a la inserción de México en las CVG durante 1993-2017. Para profundizar en las razones, esta sección caracteriza el proceso de inserción en términos de la intensidad en mano de obra relativamente calificada implícita en el proceso productivo de cada periodo. Optamos por la intensidad en mano de obra relativamente calificada porque ésta permite usar los modelos tradicionales de comercio internacional para asociar los resultados con la abundancia relativa de mano de obra calificada en México. Además, como quedará claro en la próxima sección, la intuición subyacente en estos modelos permitirá relacionar los cambios en la posición promedio de México en las CVG con su competencia en los mercados globales con China.

5.1 Metodología

Para caracterizar la inserción de México en las CVG, construimos medidas de intensidad promedio en mano de obra relativamente calificada para las exportaciones e importaciones manufactureras mexicanas. Para este fin, construimos promedios ponderados, como lo hicimos en la Sección 4 para las medidas de posición en la cadena de producción. En particular, construimos nuestras medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada en dos pasos. En el primer paso, construimos indicadores a

nivel de industria. En el segundo paso, estos indicadores se combinan con datos de comercio internacional desglosados a nivel de industria.

En el primer paso, seguimos a Nunn y Trefler (2013) y usamos los datos de las manufacturas de EE.UU. para calcular el indicador de intensidad en mano de obra relativamente calificada para la industria i (SI_i) de la siguiente manera:²¹

$$SI_i = \ln \left[\frac{npw_i}{tw_i} \right] \quad (5)$$

donde npw_i y tw_i son los salarios de trabajadores de cuello blanco y de trabajadores totales la industria i , respectivamente. Cabe resaltar que en la ecuación (5) SI_i toma valores de cero a menos infinito.²² También cabe resaltar que entre mayor es el valor de SI_i , es decir, entre más cercano a cero sea, mayor es la proporción de salarios de los trabajadores de cuello blanco sobre los salarios totales y, por tanto, mayor es la intensidad de mano de obra relativamente calificada en la industria i .

Para comprender el vínculo entre SI_i y la intensidad de mano de obra relativamente calificada, deben considerarse las industrias de *Sacrificio y Procesamiento de Animales* y *Semiconductores y Otros Componentes Electrónicos*. Dado que la primera de estas industrias produce carnes procesadas y subproductos cárnicos y, por tanto, involucra actividades que no requieren altos niveles de logros educativos, debe asociarse con un valor negativo elevado de SI_i . En contraste, los *Semiconductores y Otros Componentes Electrónicos* involucran la producción de bienes intermedios cuya fabricación requiere mayores niveles de educación, como microprocesadores, conectores electrónicos y resistencias, y, consecuentemente, deben asociarse con un valor negativo menor. De hecho, mientras que el *Sacrificio y Procesamiento de Animales* recibe un valor de SI_i igual a -1.48, el valor recibido por los *Semiconductores y Otros Componentes Electrónicos* es igual a -0.52.

Después de haber construido los indicadores de intensidad en mano de obra relativamente calificada a nivel industria, en el segundo paso los combinamos con datos comerciales para construir promedios ponderados. Para ello, combinamos los datos

²¹ Ver la Sección 3 para obtener una descripción de los datos usados para construir las medidas.

²² En nuestra muestra de 85 industrias manufactureras en Estados Unidos, SI_i toma un valor mínimo de -1.9, que corresponde a la industria de *Manufactura de Automóviles y Camiones*, y un valor máximo de -0.28, que corresponde a la industria de *Equipos Informáticos y Periféricos*. Cabe señalar que, entre las industrias que conforman el sector automotriz, la *Manufactura de Automóviles y Camiones* es la menos intensiva en capital humano, es decir, es menos intensiva en capital humano que las industrias de *Carrocerías de Vehículos Automotores y Remolques* y de *Partes de Vehículos Automotores* (ver la discusión al final de esta subsección).

correspondientes utilizando el cuadro de correspondencia entre clasificaciones TIGIE y SCIAN de la Sección 3.²³ Los promedios ponderados para las exportaciones y las importaciones son:

$$SI_{Mex,t}^X = \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} \right) SI_i ; \quad SI_{Mex,t}^M = \sum_{i=1}^N \left(\frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right) SI_i \quad (6)$$

donde $SI_{Mex,t}^X$ y $SI_{Mex,t}^M$ son la intensidad promedio en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones manufactureras en el año t , respectivamente; $\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}}$ y $\frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}}$ son las contribuciones de las exportaciones e importaciones de la industria i sobre el total de exportaciones e importaciones del mismo año, respectivamente. En la ecuación (6) $SI_{Mex,t}^X$ y $SI_{Mex,t}^M$ son promedios ponderados las medidas de intensidad en mano de obra, donde los pesos relativos son las contribuciones de exportaciones e importaciones de las industrias correspondientes.

Usando estas medidas, tomamos la misma estrategia que para las medidas de posición en la cadena de producción. Específicamente, tomamos la diferencia entre la intensidad promedio de mano de obra relativamente calificada en las exportaciones e importaciones y, de esta manera, obtenemos un indicador de la intensidad promedio en el proceso productivos subyacente a los flujos de comercio mexicanos. Este indicador se escribe de la siguiente manera:

$$SI_{Mex,t}^{XM} = SI_{Mex,t}^X - SI_{Mex,t}^M = \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} - \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right) SI_i \quad (7)$$

donde $SI_{Mex,t}^{XM}$ es la medida de intensidad en mano de obra relativamente calificada. Al indicar la intensidad de mano de obra relativamente calificada de la producción, $SI_{Mex,t}^{XM}$ informa sobre el tipo de bienes en los que se especializa la economía mexicana. Por ejemplo, valores negativos de $SI_{Mex,t}^{XM}$ indican que las exportaciones son menos intensivas en mano de obra relativamente calificada que las importaciones.

Además, como las medidas a nivel industria no varían en el tiempo, la variación en el tiempo de $SI_{Mex,t}^{XM}$ solo puede provenir de cambios en la composición de las exportaciones

²³ Un procedimiento similar es seguido por Yeaple (2003, 2006) para representar la intensidad de capital humano y de sede. Yeaple (2003) utiliza la proporción de trabajadores no productivos en el valor agregado por industria (Midelfart-Knarvik, Overman y Venables, 2000) para construir un promedio ponderado de las intensidades de habilidades en todas las afiliadas multinacionales de Estados Unidos por industria. Yeaple (2006) utiliza la proporción de trabajadores por industria que tienen al menos un nivel educativo medio superior.

e importaciones. Para comprender mejor este punto, resulta útil expresar la Ecuación (7) en términos de sus cambios en el tiempo de la siguiente manera:

$$\Delta SI_{Mex,t}^{XM} = \left(\sum_{i=1}^N \Delta \frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} - \sum_{i=1}^N \Delta \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right) SI_i = \sum_{i=1}^N \Delta \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} - \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right) SI_i (7')$$

donde Δ se refiere a cambios en t y $t - 1$. Nótese que, dado que $\Delta \frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}}$ y $\Delta \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}}$ son cambios en contribuciones, estos cambios deben sumar cero para el conjunto de industrias ($\sum_{i=1}^N \Delta \frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} = 0$ and $\sum_{i=1}^N \Delta \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} = 0$). Por tanto, el término entre paréntesis del lado derecho de (7'), es decir, la suma de estos cambios también debe ser cero: $\sum_{i=1}^N \Delta \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} - \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right) = 0$. Esto implica que, al interpretar $\Delta SI_{Mex,t}^{XM}$, debe considerarse que este último término refleja variaciones en los patrones de producción que subyacen a los flujos de comercio, al tiempo que las industrias para las cuales $\Delta \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} - \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right)$ es positivo son aquellas en las que la producción interna crece por encima del consumo interno, mientras que las industrias para las cuales $\Delta \left(\frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} - \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}} \right)$ es negativo son aquellas en las que la producción interna crece por debajo del consumo interno. En este sentido, puede argumentarse que la variación en el tiempo de $SI_{Mex,t}^{XM}$ refleja cambios en la forma en que México asigna los recursos para la producción de bienes intensivos y no intensivos en mano de obra relativamente calificada.

Dado que entender la variación en el tiempo de $SI_{Mex,t}^{XM}$ será importante para comprender el análisis de esta sección, ilustramos con más detalle el vínculo entre $\Delta SI_{Mex,t}^{XM}$ y la reasignación de recursos, referenciándonos al sector automotriz, en particular, a las industrias etiquetadas como *Manufactura de Automóviles y Camiones* y *Partes de Vehículos Motorizados*. La industria de *Manufactura de Automóviles y Camiones* comprende establecimientos dedicados principalmente al ensamblaje de vehículos motorizados completos y, por tanto, no requiere altos niveles de educación. En contraste, *Partes de Vehículos Motorizados* produce piezas para vehículos motorizados cuya fabricación requiere niveles educativos relativamente altos, por ejemplo, motores de gasolina para vehículos motorizados, partes de motores, equipos eléctricos y electrónicos, sistemas de frenos, asientos, cinturones de seguridad y adornos interiores. En consecuencia, esta industria es relativamente más intensivo en mano de obra relativamente calificada que la *Manufactura de Automóviles y Camiones*. De hecho,

mientras que la *Manufactura de Automóviles y Camiones* recibe un valor de SI_i igual a -1.90, *Partes de Vehículos Motorizados* recibe un valor de -1.26.

Tomando en cuenta estas dos industrias, consideremos un caso en el que todo se mantiene constante, con excepción de una reasignación de recursos desde la producción de autopartes hacia la producción de vehículos motorizados terminados. En términos de $\Delta SI_{Mex,t}^{XM}$, esta reasignación debería generar los siguientes cambios: (i) debido a la caída en la producción de *Partes de Vehículos Motorizados*, su participación en las exportaciones totales debería disminuir en relación con su participación en las importaciones totales (es decir, $\frac{X_{Mex,t}}{X_{Mex,t}} - \frac{M_{Mex,t}}{M_{Mex,t}}$ disminuye); y (ii) debido a su mayor producción, la participación de *Automóviles y Camiones* en las exportaciones totales debería aumentar en relación con su participación en las importaciones totales. Como resultado de estos cambios, el valor de SI_i de *Manufactura de Automóviles y Camiones* recibirá un mayor peso relativo en la Ecuación (7) y el valor de *Partes de Vehículos Motorizados* recibirá un menor peso. Dado que la industria anterior es menos intensiva en mano de obra relativamente calificada que la última, el valor de $SI_{Mex,t}^{XM}$ disminuirá, reflejando una reasignación de recursos hacia una industria menos intensiva en mano de obra relativamente calificada.

5.2 Especialización de la economía mexicana

Esta subsección caracteriza la inserción de México en las CGV en términos de uso de mano de obra relativamente calificada, utilizando la metodología descrita en 5.1. Para este propósito, la Gráfica 7 muestra la intensidad promedio en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones de manufacturas mexicanas con curvas sólidas y punteadas verdes, respectivamente. La diferencia entre estas curvas ($SI_{Mex,t}^{XM}$) se muestra en la Gráfica 8 y, como se señaló anteriormente, informa sobre la especialización de la economía mexicana.

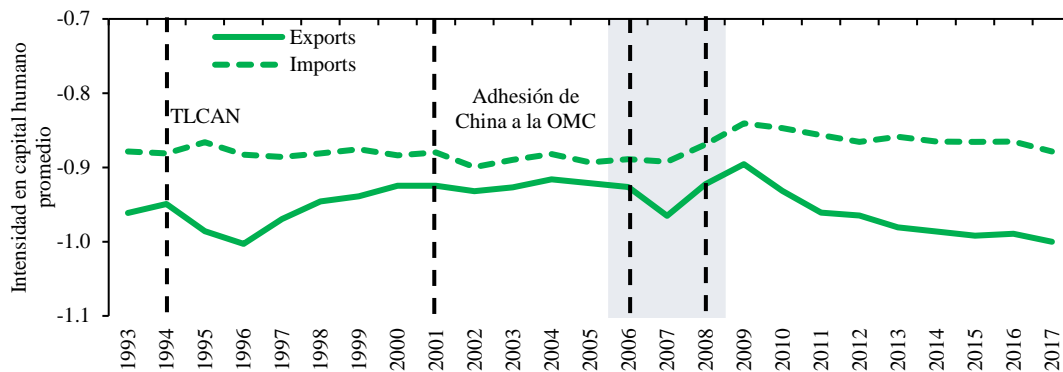
Dos conclusiones surgen de las Gráficas 7 y 8. En primer lugar, las exportaciones de manufacturas mexicanas fueron persistentemente menos intensivas en mano de obra relativamente calificada que las importaciones de manufacturas mexicanas, es decir, $SI_{Mex,t}^{XM}$ fue negativo durante todo el período. En segundo lugar, mientras que la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de las importaciones se mantuvo relativamente constante durante todo el período, la intensidad en mano de obra

relativamente calificada promedio de las exportaciones mostró una variación significativa. Esto implica que los cambios en la especialización observados en la Gráfica 8 se explican principalmente por los cambios en la intensidad en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones.

Además, la Gráfica 8 muestra que pueden distinguirse tres períodos con respecto a la especialización de México (aproximada por $SI_{Mex,t}^{XM}$): (i) un período que comienza inmediatamente después del TLCAN; (ii) un período que comienza en 2001, con la adhesión de China a la OMC; y (iii) un período que comienza entre mediados y finales de la década de los años 2000. De hecho, estos son exactamente los mismos tres períodos que hemos identificado al realizar el análisis de posición en la cadena de producción. Curiosamente, esto implica que cada uno de estos períodos puede caracterizarse sobre las dos dimensiones, es decir, dependiendo de si la inserción del país en las CGV aumentó o disminuyó y de si la intensidad en mano de obra relativamente calificada de los patrones de producción aumentó o disminuyó.

En cuanto al primer periodo, que comenzó después del TLCAN y terminó en 2001, la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de las exportaciones manufactureras mexicanas y las importaciones disminuyó (en términos absolutos). Esto sugiere que el TLCAN aumentó el número de etapas de las CGV producidas en México, aumentando su contribución a las CGV como se argumentó en la Sección 4, pero también desplazó recursos hacia la producción de industrias relativamente más intensivas en mano de obra relativamente calificada. Así, por ejemplo, durante este periodo observamos aumentos en la balanza comercial de industrias relativamente intensivas en mano de obra relativamente calificada cuya producción es también relativamente cercana al uso final, por ejemplo, industrias de *Productos Farmacéuticos y Bebidas* (para un análisis detallado, ver la subsección siguiente). Además, los cambios en este primer periodo se debieron principalmente a los aumentos en la intensidad en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones y, en menor medida, a los cambios en la intensidad de las importaciones.

Gráfica 7. Intensidad en Mano de obra relativamente calificada promedio de las Exportaciones e Importaciones Manufactureras Mexicanas

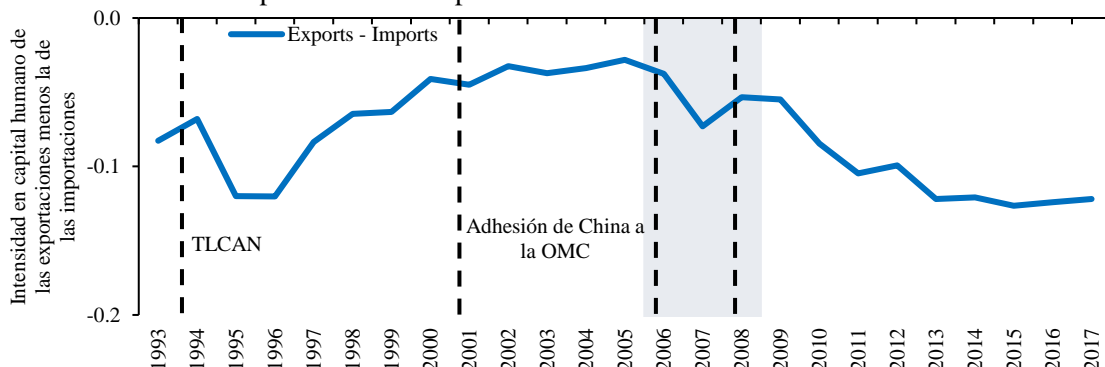


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Nunn y Trefler (2013).

Notas: Esta gráfica muestra la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de las exportaciones manufactureras mexicanas (curva sólida) y las importaciones (curva punteada). Estas medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel industria que utilizan los flujos de comercio por industria como ponderaciones, como se explica a detalle en la Subsección 5.1. Las medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada para 2017 se calcularon empleando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Con respecto al segundo periodo de la Gráfica 8, que se extiende desde la adhesión de China a la OMC hasta mediados/finales de la década de los años 2000, la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de las exportaciones y las importaciones se mantuvo relativamente constante. A su vez, esto sugiere que la reducción en el número de etapas de las CGV que se produjeron internamente, es decir, la menor contribución a las CGV, no se asoció con las reasignaciones de recursos entre productos intensivos o no intensivos en mano de obra relativamente calificada.

Gráfica 8. Diferencia entre la Intensidad en Mano de obra relativamente calificada Promedio de las Exportaciones e Importaciones Manufactureras Mexicanas



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Nunn y Trefler (2013).

Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones manufactureras mexicanas, construidas como se explica a detalle en la Subsección 5.1. Las medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada para 2017 se calcularon empleando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Finalmente, durante el tercer período de la Gráfica 8, que comienza a mediados de finales de la década de los años 2000, la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones y las importaciones aumenta en términos absolutos. Esto sugiere que el aumento en el número de etapas de las CGV producidas en México estuvo acompañado por un cambio estructural en la especialización de la economía hacia industrias relativamente menos intensivas en mano de obra relativamente calificada. De hecho, se observa un aumento en la balanza comercial de las industrias no intensivas en mano de obra relativamente calificada cuya producción está también cerca del uso final, por ejemplo, *Sacrificio y Procesamiento de Animales y Manufactura de Automóviles y Camiones*. En la siguiente sección, sugerimos que una posible explicación de este resultado es la respuesta de México a la competencia global con China.

5.2.1 Intensidad en Mano de obra relativamente calificada y Balanza Comercial a Nivel Industria

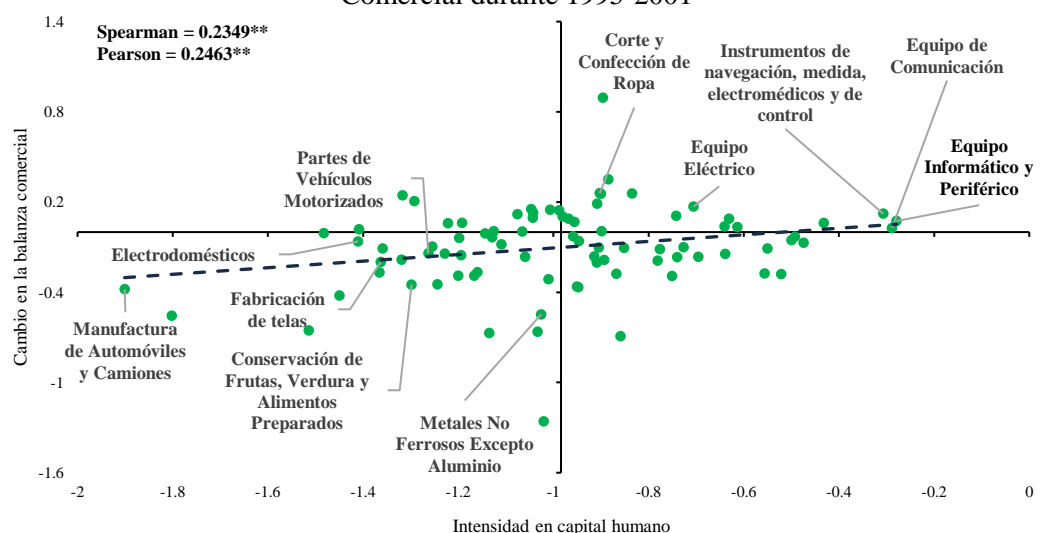
Esta subsección explora las correlaciones entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio en la producción y los cambios en la balanza comercial a nivel industria mediante el uso de los coeficientes de Pearson y Spearman. El objetivo es identificar las industrias que explican con mayor fuerza los cambios en la especialización durante los períodos de inserción de México en las CGV. Para realizar este ejercicio, utilizamos los mismos indicadores de intensidad en mano de obra relativamente calificada a nivel industria construidos en la Subsección 5.1 y los empatamos con los datos de comercio, utilizando los cuadros de correspondencia entre las clasificaciones TIGIE y SCIAN construidas en la Sección 3.

La Gráfica 9 muestra la correlación entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada y el cambio en la balanza comercial durante 1995-2001 a nivel industria, es decir, durante el periodo que comienza inmediatamente después del TLCAN y finaliza en 2001. La gráfica muestra que hubo una correlación positiva y estadísticamente significativa entre los cambios en la balanza comercial de las industrias manufactureras y su intensidad en mano de obra relativamente calificada. Es decir, las industrias en las que la balanza comercial aumentó fueron en promedio aquellas con mayor intensidad en mano de obra relativamente calificada. Por ejemplo, en *Equipos Informáticos y Periféricos, Equipos de Comunicaciones, los Instrumentos de Navegación, Medición, Electromecánicos y de Control, Equipos Eléctricos Prendas de Vestir Cortadas y*

Cosidas, que son industrias relativamente intensivas en mano de obra relativamente calificada, aumentó el saldo de la balanza comercial.

En contraste, *Manufactura de Automóviles y Camiones*, *Electrodomésticos*, *Industria de Metales No Ferrosos Excepto Aluminio*, la *Conservación de Frutas, Verdura y Alimentos Preparados*, y *Fabricación de Telas*, que son industrias con un intensidad de mano de obra relativamente calificada relativamente baja, experimentaron una reducción en su balanza comercial. Así, por ejemplo, los recursos se trasladaron de la fundición de minerales (como el mineral del cobre) a metales no ferrosos (como el cobre) y su refinación (es decir, lejos de la industria de *Metales No Ferrosos, Excepto Aluminio*). De manera similar, parece haber habido reasignaciones desde la producción de telas hechas de hilo (*Fabricación de Telas*) hacia la producción de motores eléctricos y generadores de energía eléctrica (*Equipo Eléctrico*). Es decir, durante el primer periodo de la Gráfica 8, los recursos parecen haberse reasignado de industrias no intensivas en mano de obra relativamente calificada a industrias relativamente más intensivas.

Gráfica 9. Intensidad en Mano de obra relativamente calificada y Cambio en la Balanza Comercial durante 1995-2001



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Nunn y Trefler (2013).

Notas: La balanza comercial de cada industria se dividió por su comercio total (es decir, la suma de sus exportaciones y sus importaciones). Los balances comerciales para 2017 reflejan los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año. La intensidad en mano de obra relativamente calificada se calcula como la relación entre los salarios de los trabajadores de cuello blanco y los salarios de los trabajadores totales, como se explica en la Subsección 5.1.

***, **, * denota niveles de significancia de 1%, 5% y 10%, respectivamente.

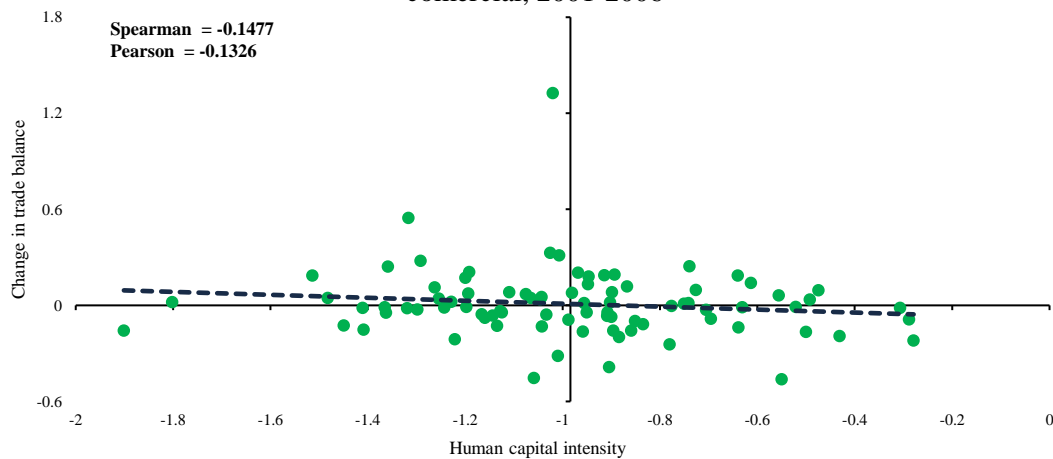
La Gráfica 10 muestra la correlación entre la intensidad de mano de obra relativamente calificada y el cambio en la balanza comercial durante 2001-2006; es decir, durante el período que comienza con la entrada de China en la OMC y finaliza a mediados de los

años 2000. Esta gráfica muestra que, durante este período, la relación entre los cambios en la balanza comercial y la intensidad en mano de obra relativamente calificada no es estadísticamente significativa. Esto sugiere que, como se argumentó anteriormente, no hubo una reubicación de recursos a través de industrias con alto y bajo uso de mano de obra relativamente calificada; es decir, el patrón de especialización parece no haber cambiado en el segundo período identificado.

Finalmente, la Gráfica 11 presenta la correlación entre el nivel de intensidad en mano de obra relativamente calificada y los cambios en la balanza comercial durante 2006-2017, es decir, desde mediados de la década de 2000. Esta gráfica destaca dos puntos fundamentales. En primer lugar, la balanza comercial de *Fabricación de Automóviles y Camiones*, que, como se señaló anteriormente, es una industria relativamente intensiva en mano de obra relativamente no calificada, aumentó sustancialmente. De manera más general, la gráfica muestra que la correlación entre los cambios en la balanza comercial y la intensidad en mano de obra relativamente calificada fue significativa y negativa. Así, por ejemplo, *Fabricación de Automóviles y Camiones, electrodomésticos, Industria de Metales no Ferrosos, excepto Aluminio, Conservas de Frutas y Hortalizas y Molinos Especializados de Alimentos y Telas*, que son industrias de mano de obra relativamente calificada relativamente baja, aumentaron su balanza comercial. Curiosamente, estas industrias son precisamente las mismas que redujeron su balanza comercial durante el primer período en relación al período que comienza inmediatamente después del TLCAN (ver la Gráfica 9).

En contraste con las industrias cuya balanza comercial aumentó, *Equipo de Comunicaciones, Equipo de Audio y Video, Equipo Eléctrico, Productos Químicos Básicos y Ropa de Corte y Costura*, que son industrias con mano de obra relativamente calificada relativamente alta, muestran una reducción en el saldo de su balanza comercial durante el período 2006-2017. Vale la pena señalar que muchas de estas industrias son precisamente aquellas que aumentaron su balanza comercial en el período que comienza inmediatamente después del TLCAN (ver Gráfica 9). El cambio en habilidades de los procesos productivos en México que comenzó después del TLCAN parece haber comenzado a revertirse en los últimos años.

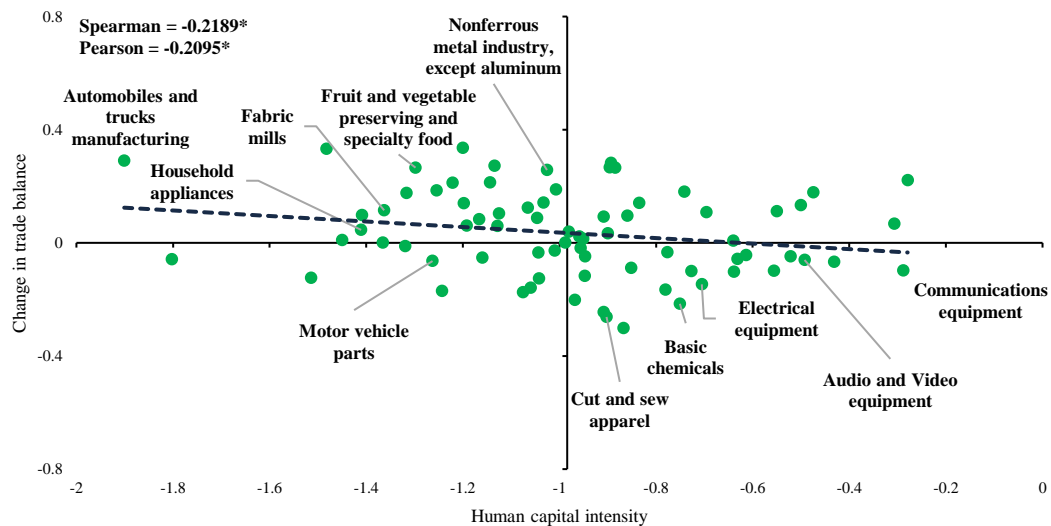
Gráfica 10. Intensidad del mano de obra relativamente calificada y cambio en la balanza comercial, 2001-2006



Fuente: cálculos propios con datos de Banco de México y Nunn y Trefler (2013)

Notas: La balanza comercial de cada industria se dividió por su comercio total (es decir, la suma de sus exportaciones y sus importaciones). Los balances comerciales para 2017 reflejan los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año. La intensidad en mano de obra relativamente calificada se calcula como la relación entre los salarios de los trabajadores no dedicados a la producción y los salarios de todos los trabajadores, como se explica en la Subsección 5.1. ***, **, * denota significancia en niveles de 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Gráfica 11. Intensidad de mano de obra relativamente calificada y cambio en la balanza comercial 2006-2017



Fuente: cálculos propios con datos de Banco de México y Nunn y Trefler (2013)

Notas: La balanza comercial de cada industria se dividió por su comercio total (es decir, la suma de sus exportaciones y sus importaciones). Los balances comerciales para 2017 reflejan los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año. La intensidad en mano de obra relativamente calificada se calcula como la relación entre los salarios de los trabajadores no dedicados a la producción y los salarios de todos los trabajadores, como se explica en la Subsección 5.1. ***, **, * denota significancia en niveles de 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Para investigar más a fondo esta hipótesis, la Tabla 1 ilustra las seis industrias que más contribuyeron a los cambios en la diferencia entre la intensidad de las exportaciones y la de las importaciones durante 1995-2001. En esta tabla, la primera y segunda columnas muestran la contribución de cada industrias al cambio en $SI_{Mex,t}^{XM}$ durante 1995-2001 y 2006-2017, respectivamente. Para cada industria, esta contribución es igual a la diferencia entre el cambio en su exportación y su participación en las importaciones multiplicada por su nivel de intensidad en mano de obra relativamente calificada; es decir, $\left(\Delta \frac{X_{Mex,i,t}}{X_{Mex,t}} - \Delta \frac{M_{Mex,i,t}}{M_{Mex,t}}\right) SI_i$. Debe tenerse en cuenta que, dado que nuestra medida de intensidad en mano de obra relativamente calificada toma solo valores negativos, un valor positivo en esta contribución indica que la cuota de exportación de la industria disminuyó en relación con su cuota de importación, sugiriendo que los recursos se están reubicando de esa industria hacia otras industrias. De la misma manera, una contribución negativa sugiere que los recursos se están reubicando hacia esa industria. Finalmente, la cuarta columna clasifica a la industria en alto o bajo uso de mano de obra relativamente calificada, dependiendo de si el valor de la medida de intensidad en mano de obra relativamente calificada está por encima o debajo de la media.

Tabla 1. Seis industrias principales que más contribuyeron al cambio en la diferencia entre la intensidad media de mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones, 1995-2001

Industria	Contribución al cambio en $SI_{Mex,t}^{XM}$ 1995-2001	Contribución al cambio en $SI_{Mex,t}^{XM}$ 2006-2017	Intensidad en capital humano
Automóviles y camiones	0.044	-0.135	Baja
Industria básica del hierro y del acero.	0.034	-0.001	Baja
Componentes electrónicos	0.020	-0.004	Alta
Equipo informático y periférico	-0.010	-0.005	Alta
Equipo eléctrico	-0.011	0.007	Alta
Corte y confección de ropa	-0.022	0.015	Alta

Fuente: Cálculos propios con datos de Banco de México y Nunn y Trefler (2013).

Notas: Para cada industria, la contribución al cambio en $SI_{Mex,t}^{XM}$ es la diferencia entre el cambio en su participación en las exportaciones durante el período respectivo y el cambio en su participación en las importaciones durante el mismo período multiplicado por su nivel de intensidad de mano de obra relativamente calificada. Las industrias se clasificaron de acuerdo con el nivel de intensidad de capital calculado en base a Nunn y Trefler (2013). Las industrias con una intensidad de mano de obra relativamente calificada superior a la media de la muestra se clasificaron como intensivas en mano de obra relativamente calificada alta y las industrias con una intensidad de mano de obra relativamente calificada inferior a la media se clasificaron como intensivas en mano de obra relativamente calificada baja.

En la Tabla 1, la contribución de las industrias con mano de obra relativamente calificada relativamente baja fue positiva en 1995-2001 y negativa en 2006-2017; por ejemplo, la contribución de *Automóviles y Camiones e Industria del Hierro y Acero Básico*. Esto

sugiere que los recursos salieron de estas industrias durante el período inmediatamente posterior al TLCAN, y que esto se revirtió desde mediados de la década de 2000. Además, el patrón inverso se observa para industrias con mano de obra relativamente calificada relativamente alta, como Equipos Eléctricos y Corte y Confección. Es decir, la contribución de estas industrias fue negativa durante 1995-2001 y positiva durante 2006-2017.

5.3 Validez externa al resultado de la intensidad de la habilidad

Esta subsección proporciona validez externa al mostrar que el resultado de que los períodos de inserción en las CGV se caracterizaron por procesos productivos de diferente intensidad mano de obra relativamente calificada puede encontrarse con diferentes datos y distintas metodologías. En particular, se explora la misma pregunta que en las Subsecciones 5.2 usando la metodología WIOD empleada por Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima aparición) y datos adicionales de las tablas ICIO de la OCDE. Diferentes metodologías y datos sugieren que los resultados son robustos.

5.3.1 CGVs vinculadas al consumo manufacturero en los Estados Unidos

Como se señaló en la Sección 2, los resultados de la posición en la cadena de producción de la Sección 4 son consistentes con Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación). Teniendo esto en cuenta, comparamos el período posterior al TLCAN con el período más reciente de integración en las CGV. Específicamente, usando la metodología de Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) y el WIOD, calculamos el valor agregado mexicano incorporado en el consumo de manufactura en Estados Unidos, diferenciando entre industrias con uso de mano de obra calificada relativamente baja y alta durante 1995-2014; debido a no hay datos disponibles antes de 1995 y después de 2014.²⁴

El valor agregado mexicano en industrias con mano de obra calificada relativamente alta y baja se computa en tres pasos: (i) empleando la metodología de Aguirre, Cardozo y Tobal (de próxima publicación) y el WIOD, calculamos el valor agregado mexicano incorporado en el consumo de manufactura de EE. UU. a nivel de la industria; (ii) habiendo computado este valor agregado, clasificamos las industrias comprendidas en

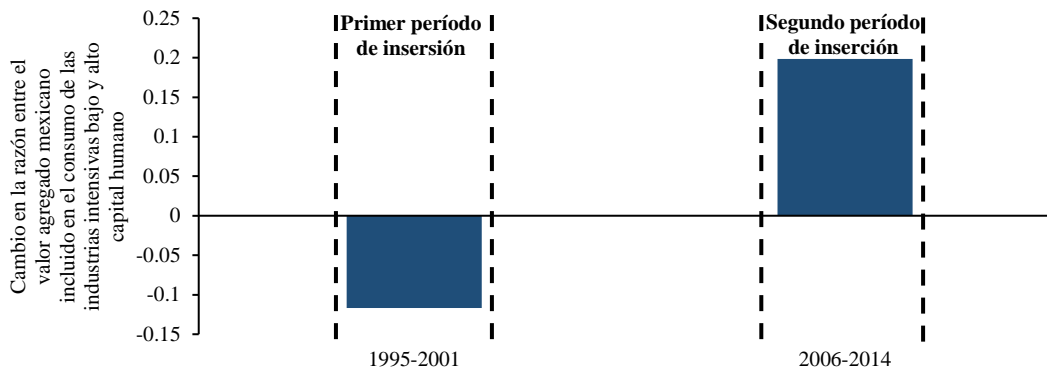
²⁴ Hay dos versiones de la WIOD. El primero proporciona datos de vínculos entre 41 países y 35 sectores durante 1995-2011. El segundo proporciona vínculos entre 44 países y 56 sectores económicos durante 2000-2014. Empleamos el primero para calcular el valor agregado mexicano incluido en el consumo manufacturero de los EE. UU. A nivel de la industria durante el período 1995-2006, y el segundo para calcular este valor agregado durante el período 2006-2014.

esta base de datos en industrias de mano de obra calificada relativamente alta y baja basándonos en la medida que construimos con los datos de Nunn y Trefler (2013) (ver Subsección 3.2 para la clasificación de las industrias); y (iii) sumamos el valor agregado en industrias clasificadas como de mano de obra relativamente calificada relativamente alta y baja. Luego, calculamos el cambio en el tiempo en la relación entre ellos de la siguiente manera:

$$\Delta Z = \frac{VAD_t^{Mex,LS}}{VAD_t^{Mex,HS}} - \frac{VAD_{t-n}^{Mex,LS}}{VAD_{t-n}^{Mex,HS}} \quad (8)$$

donde $VAD_t^{Mex,LS}$ and $VAD_t^{Mex,HS}$ son el valor agregado mexicano incorporado en el consumo de manufacturas de EE. UU. en industrias de mano de obra relativamente baja y alta en el año t ; y ΔZ es el cambio en $VAD_t^{Mex,LS}$ a $VAD_t^{Mex,HS}$ entre el año t y $t-n$. De manera intuitiva, los valores positivos de ΔZ indican que el valor agregado generado en las industrias con mano de obra calificada relativamente baja aumenta en relación con el valor agregado generado en las industrias con mano de obra calificada relativamente alta.

Gráfica 12. Cambio en el Valor Agregado Mexicano Incorporado en el Consumo de Manufactura de Estados Unidos de baja Intensidad en Mano de obra relativamente calificada Relativo a Industrias de Alta intensidad en Mano de obra relativamente calificada



Fuente: Cálculos propios con datos de la base de datos mundial WIOD y Nunn y Trefler (2013).

Nota: Esta gráfica muestra el cambio en el valor agregado mexicano en el consumo de manufactura de Estados Unidos de baja intensidad en mano de obra relativamente calificada relativo a industrias de alta intensidad en Mano de obra relativamente calificada.

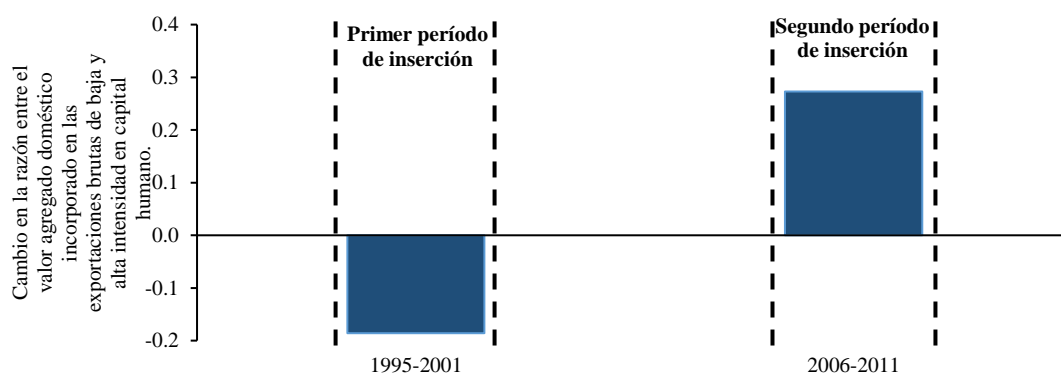
La expresión en la Ecuación (8) se calcula para los dos períodos de inserción de México en las CGV, para 1995-2001 y para 2006-2014, y los resultados se presentan en la Gráfica 12. Esta gráfica muestra que el valor agregado mexicano incorporado en el consumo de manufactura de EE. UU. en industrias con mano de obra calificada relativamente alta aumentó en relación con el valor agregado mexicano incorporado en industrias de mano de obra calificada relativamente baja de 1995 a 2001, mientras que el patrón opuesto se

observa para 2006-2014. De acuerdo con la Sección 5.2, esto sugiere que los dos períodos en los que México incrementó su contribución a las CGV tienen características diferentes en términos de mano de obra relativamente calificada; es decir, el aumento en la contribución después del TLCAN fue acompañado por un aumento en la intensidad mano de obra relativamente calificada, mientras que el aumento en la contribución desde mediados de la década de 2000 ha estado acompañado por una disminución en esta intensidad.

5.3.2 Valor Agregado Incorporado en las Exportaciones Brutas

En un segundo ejercicio adicional, usamos las estimaciones del valor agregado nacional incorporado en las exportaciones brutas mexicanas a nivel de la industria para 1995-2011 de la base de datos de TiVA.²⁵ Estas estimaciones se basan en las tablas ICIO de la OCDE, pero no hay información disponible para los años anteriores y posteriores. De manera similar al ejercicio realizado en la subsección anterior, clasificamos las industrias incluidas en esta base de datos en mano de obra calificada relativamente alta y baja, usando las medidas que construimos con la base de datos de Nunn y Trefler (2013). Luego, sumamos el valor agregado en industrias clasificadas como de mano de obra calificada relativamente alta y baja, y calculamos el cambio en el tiempo en la relación entre ellas como se expresa en la Ecuación (8).

Gráfica 13. Cambio en el Valor Agregado Nacional Incorporado en las Exportaciones Brutas de México de Baja Intensidad de Mano de obra relativamente calificada Relativo a Industrias de Alta Intensidad de Mano de obra relativamente calificada



Fuente: Cálculos propios con datos de la base de datos de Comercio en valor agregado (TiVA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Nota: Esta gráfica muestra el cambio en el valor agregado nacional incorporado en las exportaciones brutas de México de baja Intensidad de mano de obra relativamente calificada relativo a industrias de alta Intensidad de mano de obra relativamente calificada.

²⁵ No hay estimaciones disponibles del valor agregado nacional incorporado en las exportaciones brutas mexicanas para los años anteriores a 1995 y los años posteriores a 2011.

Los resultados se presentan en la Gráfica 13. Esta gráfica muestra que, mientras que el valor agregado nacional incluido en las exportaciones brutas de las industrias de mano de obra calificada relativamente alta aumentó en comparación con el valor incorporado con el caso de las industrias de mano de obra calificada relativamente baja desde 1995 a 2001, lo opuesto se observa durante 2006-2011. En congruencia con la Subsección 5.2 y la subsección anterior, esto sugiere que hubo en México una reasignación de recursos desde industrias con un uso relativamente más intensivo en mano de obra relativamente calificada en los años posteriores al TLCAN, y que desde mediados/finales de la década de 2000, la economía nacional ha reasignado recursos desde unas industrias hacia otras industrias que, en promedio, poseen una intensidad en mano de obra relativamente calificada relativamente más baja.

6. La competencia global con China

México y China muestran similitudes. Ambas economías pasaron por una profunda liberalización comercial en las últimas décadas y, en el momento en que se liberalizó el comercio, ambos podían considerarse como países abundantes en mano de obra relativamente no calificada, lo que posiblemente sugiriera que eran competidores en los mercados globales. De acuerdo con esta idea, por ejemplo, Blecker (2014) y Chiquiar, Fragoso y Ramos-Francia (2008) argumentan que la entrada de China en la OMC permitió a este país ganar participación de mercado en los Estados Unidos a expensas de México después de la firma del TLCAN. En la misma línea, Chiquiar, Covarrubias y Salcedo (2017) aprovechan la variación regional en los resultados del mercado laboral mexicano y proporcionan evidencia que respalda este hecho.²⁶

Las Gráficas D.4 y D.5 en el Apéndice D proporcionan evidencia consistente con este hecho. Con datos de Comtrade de las Naciones Unidas y de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, la Figura D.4 calcula la participación de las importaciones manufactureras de los Estados Unidos provenientes de México y China en el total de las importaciones manufactureras de los Estados Unidos para 1993-2017, y la Figura D.5 calcula los cambios en estas participaciones. Si bien ambas series muestran el mismo

²⁶ Según Chiquiar, Covarrubias y Salcedo (2017), el ingreso de China a la OMC aumentó sus exportaciones al mercado de los Estados Unidos, lo cual, al sustituir los productos mexicanos, redujo la participación de México en este mercado y, a través de este canal, afectó negativamente al mercado laboral mexicano. De acuerdo con esta idea, sus resultados muestran que el aumento en las importaciones de Estados Unidos provenientes de China aumentó el desempleo total y redujo el empleo manufacturero en México. En este sentido, Chiquiar, Covarrubias y Salcedo (2017) proporcionan evidencia que respalda la idea de que la entrada de China en la OMC permitió a este país ganar participación de mercado en los Estados Unidos a expensas de México.

mensaje, nos concentramos en la Gráfica D.5, ya que es visualmente más clara. Esta gráfica identifica los mismos tres períodos identificados en los análisis realizados en las Subsecciones 4.2 y 5.2. Durante 1995-2001, tanto México como China aumentaron su participación, en promedio, en 0.68 puntos porcentuales (pp) y 0.50 pp, respectivamente. No obstante, de 2001 a 2006, la participación de México disminuyó, mientras que el aumento de la participación china se aceleró. Finalmente, desde 2006, la participación de las importaciones mexicanas ha vuelto a aumentar, coincidiendo con una desaceleración en el aumento de la participación de China. Es decir, mientras la caída en la participación de México coincide con la adhesión de China a la OMC, su reciente recuperación ha estado acompañada por una desaceleración en el aumento de la participación de China. Esto sugiere que la competencia china dio forma a la inserción de México en las CGV.

En relación con este punto, algunos analistas han enfatizado que la reciente recuperación de la participación mexicana se ha relacionado con cambios en los aspectos fundamentales de la economía china y, en particular, con el aumento de sus costos laborales (ver FMI, 2012 y 2015). Según estos analistas, el reciente aumento en los costos laborales en China redujo su competitividad con respecto a México en la manufactura, particularmente en aquellos sectores que son relativamente más intensivos en mano de obra. Esto permitió a México recuperar parte de la participación en el mercado de los Estados Unidos que había perdido con China en estos sectores, aumentando su participación total en este mercado. Para profundizar más en esta hipótesis, la Figura D.6 en el Apéndice D muestra los costos laborales unitarios de manufactura en México y los costos laborales unitarios totales en China. Esta cifra muestra que ambos países tenían costos laborales unitarios similares entre 1993 y mediados de la década de 2000, lo que concuerda con la idea de que podrían haberse especializado en tipos de industria similares a los que China ingresó en la OMC. Sin embargo, desde mediados de la década de 2000 los costos laborales han aumentado en China pero no en México. Por lo tanto, aunque China y México podrían haberse especializado inicialmente en tipos de industria similares, la competencia entre estos dos países puede haberse atenuado en los últimos años, coincidiendo con la reciente recuperación de las exportaciones mexicanas. Es decir, la evidencia sobre los costos laborales unitarios también sugiere que el proceso de inserción de México en las CGV ha sido influido por la competencia con China. Por lo tanto, dado que México y China probablemente fueron competidores en los mercados globales, la presente sección compara las experiencias de México y China con respecto a

su inserción en las CGV. Además, a la luz del potencial de la competencia global con China para explicar el proceso mexicano de inserción en las CGV, esta sección emplea las metodologías presentadas en las Subsecciones 4.1 y 5.1 para profundizar más en esta última hipótesis.

6.1 Análisis de la posición china en las CGV en comparación con la posición de México
Al comparar México con China, comenzamos utilizando las medidas de posición en la cadena de producción. Para China, las medidas se refieren a 1993-2011 y están tomadas de Chor, Manova y Yu (2014); Para México, utilizamos las medidas presentadas en la subsección 4.2. A este respecto, vale la pena mencionar que, dado que el nivel de agregación de las tablas de IO utilizadas por Chor, Manova y Yu (2014) es diferente del nivel de agregación de las tablas de IO de México, las medidas resultantes no son directamente comparables y, por lo tanto, ajustamos los valores mexicanos para aumentar la comparabilidad con China.²⁷

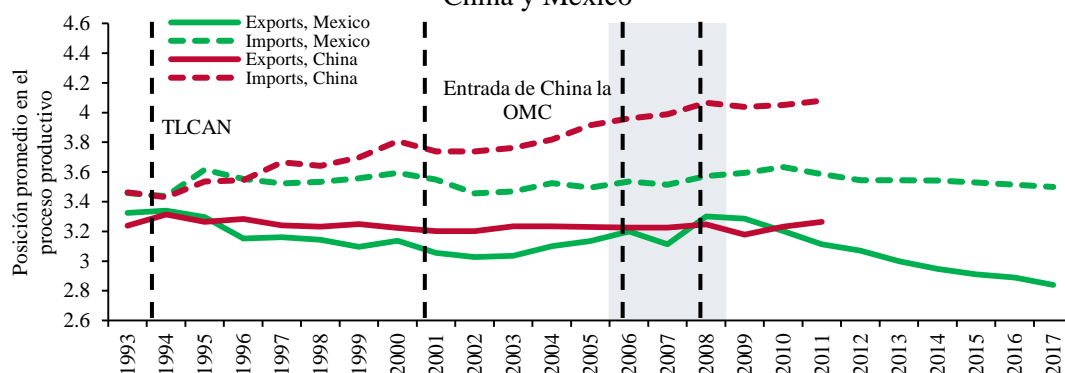
La Gráfica 14 muestra el promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones. En esta gráfica, las curvas sólidas y punteadas muestran la posición en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones; mientras que los colores verde y rojo indican "México" y "China", respectivamente. Las medidas para China se refieren a la economía total, no solo a la fabricación, ya que estos son los resultados disponibles en Chor, Manova y Yu (2014). La Gráfica 15 muestra la diferencia entre la posición en la cadena de producción de exportaciones e importaciones para cada país que, como se argumentó anteriormente, proporciona una estimación del número de etapas de producción internas.

Tres conclusiones surgen de las Gráficas 14 y 15. Primero, la posición en las cadenas de producción de las exportaciones totales en China se ubicó persistentemente por debajo de la posición de las importaciones totales, lo que sugiere que la economía china importó bienes que fueron procesados y luego reexportados. En segundo lugar, la diferencia entre

²⁷ Por supuesto, las clasificaciones de la industria asociadas, y no solo los niveles de agregación, son diferentes. No obstante, para ajustar las medidas mexicanas utilizamos el hecho de que los nombres en inglés de dos industrias eran particularmente similares: la industria de metales no ferrosos, excepto el aluminio para el caso mexicano y la industria de minería de metales no ferrosos para el caso chino. Teniendo esto en cuenta, multiplicamos las medidas mexicanas por un factor de expansión. Este factor se incrementó proporcionalmente a medida que pasábamos **de las industrias con posición más cercana al consumidor a la más lejana en la cadena de producción**, de la siguiente manera: (i) inicialmente, el valor de la industria con posición más cercana al consumidor en México, *fabricación de automóviles y camiones*, se multiplicó por 1; (ii) luego, el factor aumentó proporcionalmente hasta que el valor de la sexta industria con posición más lejana al consumidor en la cadena de producción en México, la *Industria de metales no ferrosos*, excepto el aluminio, fue igual al valor de la industria con posición más alejada al consumidor en China, la *Industria de minería de metales no ferrosos*; y (iii) para las industrias restantes, el factor fue extrapolado.

la posición en la cadena de producción de sus exportaciones e importaciones se amplió de manera constante, continua y casi ininterrumpida (en términos absolutos) durante todo el período de la muestra; es decir, de 1993 a 2011. Curiosamente, esto sugiere que, a diferencia del caso mexicano, el número de etapas producidas en China aumentó sin interrupciones. Es decir, la inserción de China en las CGV se caracteriza por un aumento en la inserción por un período de casi 20 años.²⁸

Gráfica 14. Posición Promedio en las Cadenas de Valor de las Exportaciones e Importaciones, China y México



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

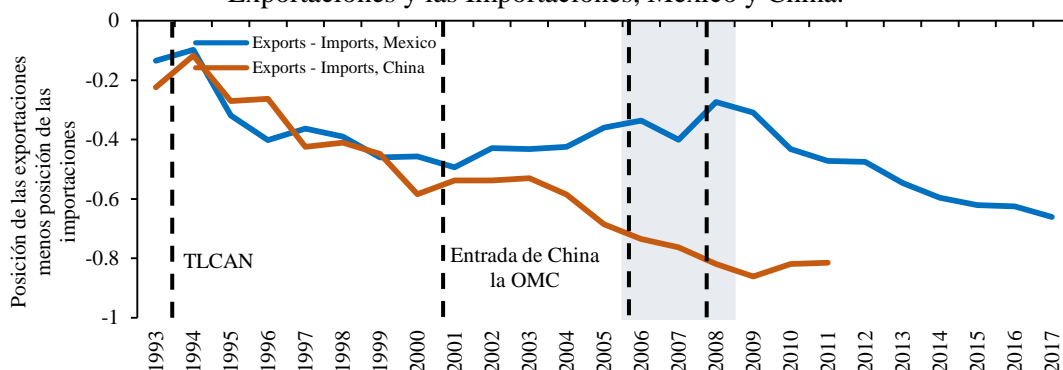
Notas: Esta gráfica muestra la posición promedio en las Cadenas de Valor de las Exportaciones e Importaciones para China y México. Estas posiciones se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel de industria de la posición en la cadena de valor utilizando los flujos de comercio de la industria como ponderaciones, como se explica en detalle en la Subsección 4.1. Para lograr la comparabilidad entre México y China, las posiciones a nivel industrial de México se ajustaron de manera que el valor de posición de su sexta industria más alejada del consumidor en la cadena de producción, *la industria de metales no ferrosos*, era igual a la industria en China con la posición más alejada del consumidor, *Industria minera de metales no ferrosos* (ver nota 27). Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Tercero, mientras que los cambios en la inserción en las CGV se derivan principalmente de los cambios en la posición en las cadenas de valor de las exportaciones en México, el aumento constante en el número de etapas producidas en China se explica principalmente por un alejamiento al consumidor en las cadenas de valor de las importaciones. El hecho de que las importaciones chinas se alejaron del consumidor en la cadena de producción constantemente es consistente con la hipótesis de que China logró sustituir los insumos importados por la producción nacional, como lo sugieren las pruebas sobre la intensificación de los vínculos industriales proporcionada, por ejemplo, por Andreosso y Yue (2004) y Holz (2011).

²⁸ Las medidas de posición en la cadena de producción a nivel industria de Chor, Manova y Yu (2014) van desde un valor mínimo de 1 (correspondiente a la industria de *Bienestar Social*) a 5.9 (correspondiente a la *Industria de minería de metales no ferrosos*). Esto implica que, en este caso, el número de etapas que conforman el proceso de producción es igual a 4.9. Como porcentaje de este número de etapas, la parte de las CGV emprendidas en China aumentó del 4,6% en 1993 al 16,8% en 2011.

Motivados por el hecho de que China se integró en gran medida en las CGV a través de actividades no maquiladoras, que, como sostienen Manova y Yu (2016), son más propensas a sustituir los insumos importados por la producción nacional y, por lo tanto, están más fuertemente asociadas con mayores cantidades de valor agregado nacional, procedemos considerando dos casos en la comparación entre México y China: (a) comercio de que, en el caso de México, se aproxima al comercio en el sector de las *maquiladoras*; (b) comercio no vinculado con servicios de transformación que, para el caso de México, se aproxima para el comercio en el sector *no maquilador*. En la Gráfica 16 se presenta la diferencia entre la posición en la cadena de producción promedio de las exportaciones e importaciones para el sector no automotriz, maquilador de México (curva azul sólida) y para los servicios de transformación china (curva sólida naranja). La Figura 17 muestra el mismo análisis para el sector no maquilador mexicano y chino.

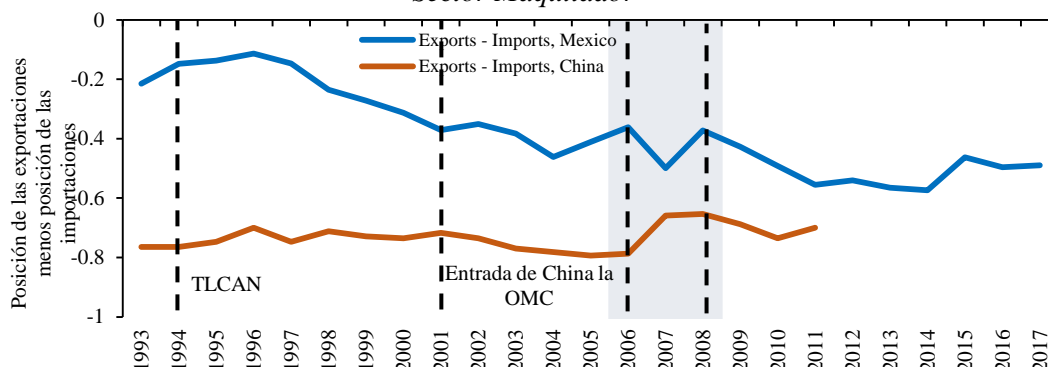
Gráfica 15. Diferencia en la Posición Promedio en la Cadena de Producción entre las Exportaciones y las Importaciones, México y China.



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la diferencia en posición promedio en la cadena de producción entre las exportaciones y las importaciones para México y China. La estimación de estas posiciones se explica en detalle en la Subsección 4.1. Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Gráfica 16. Diferencia en la Posición Promedio en la Cadena de Producción entre las Exportaciones y las Importaciones, México, China.
Sector Maquilador



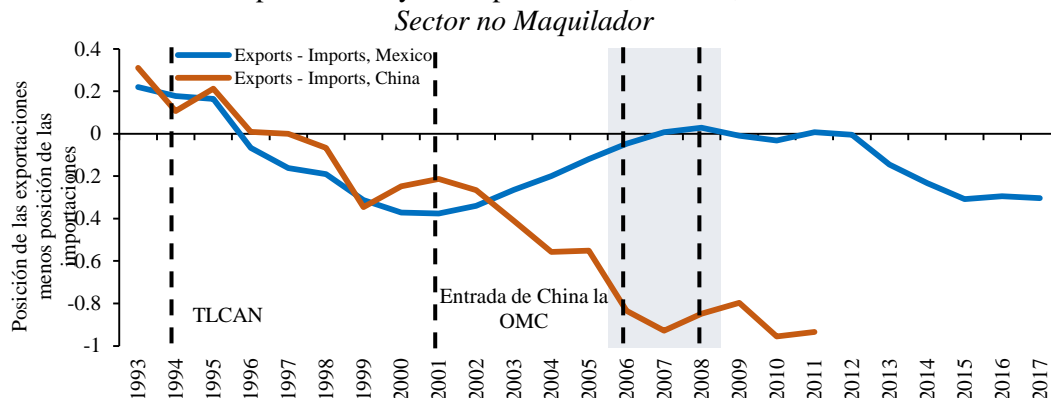
Fuente: cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la diferencia la posición promedio en la cadena de producción entre las exportaciones y las importaciones para México y China en el sector maquilador. La estimación de estas posiciones se explica en detalle en la Subsección 4.1. Las posiciones para México se construyen considerando solo los flujos comerciales de las empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyendo los flujos comerciales asociados con las industrias del sector automotriz; es decir, *fabricación de automóviles y camiones, carrocerías y remolques de vehículos de motor, y la industria de autopartes*. Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

La Gráfica 16 muestra que, si bien el número de etapas de producción realizadas en el sector de las maquiladoras no automotrices de México aumentó de manera constante y casi sin interrupción desde 1995, este número se mantuvo relativamente constante en el sector de servicios de transformación chino. La Gráfica 17 muestra el patrón opuesto para las industrias no maquiladoras. En particular, en este caso el número de etapas producidas por el sector no maquilador de China aumentó constantemente, pero el número de etapas producidas en el sector no maquiladoras no automotrices de México muestra los tres períodos mencionados anteriormente (para más detalles, véase la subsección 4.2.2). Es decir, las Figuras 16 y 17 muestran que las experiencias de inserción de los mexicanos y los chinos en las CGV difieren no solo en cuanto a si las exportaciones o las importaciones están impulsadas principalmente por sus aportaciones a las CGM, sino también porque se podría decir que México profundizó su integración. El sector de las maquiladoras, pero posiblemente China profundizó su integración en la industria no maquiladora.²⁹

²⁹ Como se señaló en la nota 28, el número de etapas de producción implícitas en las medidas de posición en las cadenas de valor de Chor, Manova y Yu (2014) es de 4.9. Como porcentaje de este número, el sector de servicios de la transformación chino realizó el 15,7% de las CGV en 1994, mientras que realizó el 14,4% en 2011. Además, como porcentaje del número de etapas implicadas por Chor, Manova y Yu, el segmento de las CGV producidas por el sector no maquilador chino aumentó del 0% en 1994 (se debe considerar que las exportaciones no maquiladoras chinas estuvieron más alejadas del consumidor en la cadena de valor que las importaciones en ese año) a un 19,2% en 2011.

Gráfica 17. Diferencia en la Posición Promedio en la Cadena de Producción entre las Exportaciones y las Importaciones, México, China.



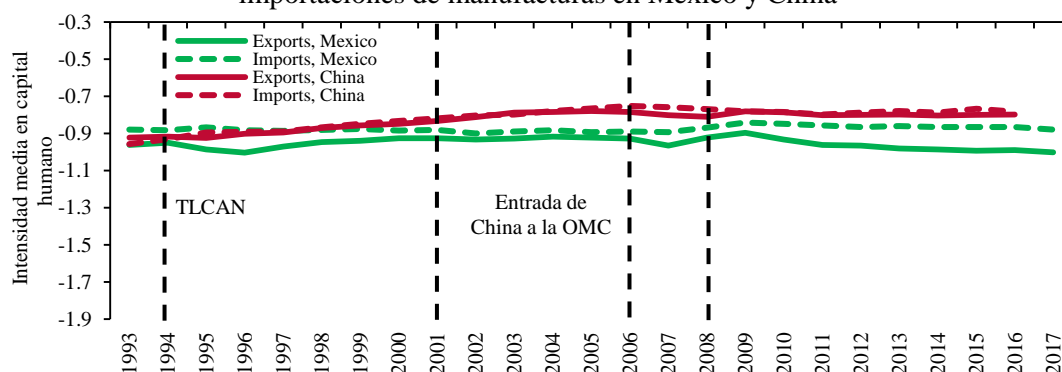
Fuente: cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notes: Esta gráfica muestra la diferencia en el promedio en la posición en la cadena de producción no automotriz, no maquiladora entre las exportaciones y las importaciones para China y México. La estimación de estas posiciones se explica en detalle en la Subsección 4.1. Las posiciones para México se construyen considerando solo los flujos comerciales de las empresas que no participaron en ninguno de los años entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano y excluyendo los flujos comerciales asociados con las industrias del sector automotriz; es decir, *fabricación de automóviles y camiones, carrocerías y remolques de vehículos de motor, y la industria de autopartes*. Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

6.2 Especialización de las economías mexicanas y chinas y su grado de competencia. Esta subsección compara la especialización de productos en México y China sobre sus procesos de inserción en las CGV. En la medida en que ambas economías fueran, en algún momento, países con abundante mano de obra relativamente no calificada, y por lo tanto deberían haberse especializado en productos similares de acuerdo con la teoría del comercio tradicional, esta comparación permitirá explorar si los dos países eran competidores en los mercados globales. Además, la presente subsección presenta evidencia más directa sobre el grado de competencia entre las dos economías, basada en la noción tradicional de ventaja comparativa. En última instancia, esto ayudará a comprender hasta qué punto China dio forma al proceso de inserción de México en las CGV.

Para comparar la especialización en México y China, utilizamos datos sobre el comercio internacional de la base de datos Comtrade de las Naciones Unidas y elaboramos medidas sobre la intensidad promedio de las exportaciones e importaciones de manufacturas chinas de la misma manera que hemos hecho para México en la Sección 5; es decir, como promedios ponderados de las mediciones a nivel industrial de la intensidad en mano de obra relativamente calificada que emplean los flujos comerciales por industria como ponderaciones (consulte la Subsección 5.1 para obtener detalles sobre estas medidas).

Gráfica 18. Intensidad media en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones de manufacturas en México y China



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Comtrade de Naciones Unidas (ONU) y Nunn y Trefler (2013).

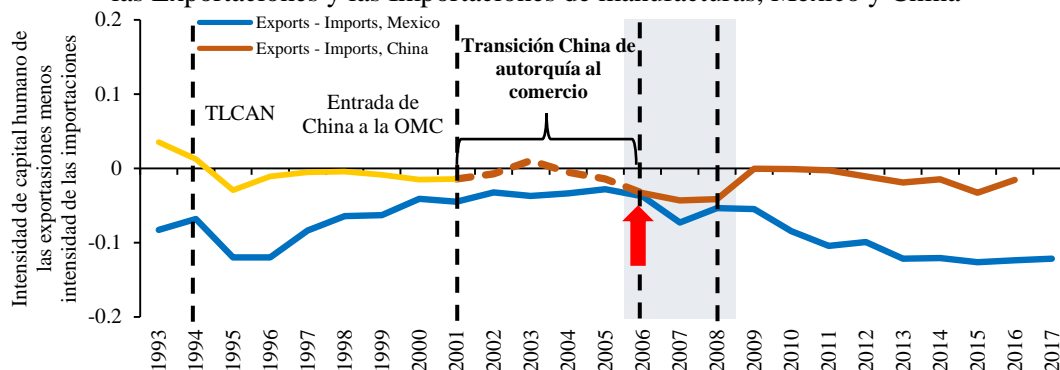
Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de intensidad de mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones de manufacturas mexicanas, y los niveles promedio de intensidad de mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones de manufacturas chinas. Estos niveles de intensidad de habilidades se calculan como promedios ponderados de medidas de intensidad de mano de obra relativamente calificada a nivel de la industria, utilizando los flujos de comercio por industria como ponderadores, como se explica en detalle en la Subsección 5.1. Las medidas de intensidad de mano de obra relativamente calificada de México para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

La Gráfica 18 muestra los resultados representando con curvas sólidas y punteadas la intensidad promedio de las exportaciones e importaciones, y con curvas rojas y verdes los casos de China y México. En esta gráfica, las medidas se representan sobre el rango de valores tomados por nuestra medida de intensidad de habilidad a nivel de industria; es decir, de -0.3 a -1.9. La representación de estas medidas dentro de este rango permite evaluar que tan lejos se encuentra el promedio de la intensidad de mano de obra relativamente calificada de los flujos del comercio mexicano en relación a la intensidad de los flujos chinos y, por lo tanto, evaluar cuán similares son estos países en términos de su especialización. La Gráfica 19 muestra la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de las exportaciones e importaciones que, como se señaló anteriormente, proporciona información sobre los patrones de especialización de las economías nacionales.

La Gráfica 18 muestra que la intensidad promedio de las habilidades fue similar en China y México tanto para las exportaciones como para las importaciones en 2001. El hecho de que la intensidad de las habilidades fue similar en los dos países para las dos series es consistente con la idea de que se especializaron en productos similares, lo que posiblemente implica que eran competidores en los mercados globales cuando China ingresó a la OMC. No obstante, esta diferencia se ha ido ampliando, particularmente desde mediados / finales de la década de 2000, precisamente cuando la intensidad de las exportaciones mexicanas comenzó a disminuir. A su vez, estos resultados son

consistentes con la idea de que inicialmente, cuando China ingresó a la OMC, compitió fuertemente con México, pero el grado de competencia entre estos dos países se fue debilitando, especialmente en la última década.

Gráfica 19. Diferencia en la Intensidad Media de Mano de obra relativamente calificada entre las Exportaciones y las Importaciones de manufacturas, México y China



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Comtrade de Naciones Unidas (ONU) y Nunn y Treffler (2013).

Notas: Esta gráfica representa la diferencia en la intensidad media de mano de obra relativamente calificada entre las exportaciones y las importaciones de manufacturas para México y China, construida como se explica en detalle en la subsección 5.1. Las medidas de intensidad de habilidades de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio.

Además, basados en la dinámica de los indicadores de especialización mostrados en la Gráfica 19, es posible distinguir dos períodos desde la inserción de China en la OMC. Para el período anterior a 2001, es difícil utilizar la teoría comercial estándar para interpretar los resultados de China en términos de asignación de recursos en esta economía. De hecho, este es un período en el que la asignación de recursos en esta economía no parece haber sido dirigida por el comercio internacional. Durante el período que comenzó en 2001 y finalizó a mediados o finales de la década de 2000, la diferencia entre la intensidad promedio de las exportaciones y las importaciones de China aumentó. De hecho, la dirección de esta reasignación es consistente con la teoría estándar del comercio internacional, ya que implicaba una reubicación hacia la producción de bienes intensivos no calificados, en los cuales la economía china debería haber tenido una ventaja comparativa según su abundancia relativa de mano de obra relativamente no calificada en 2001.

Luego de esta reubicación de recursos en China, el indicador de especialización para esta economía toma exactamente el mismo valor que para la economía mexicana en 2006, lo que sugiere que la similitud en los bienes producidos por las dos economías y, por lo tanto, el grado de competencia entre ellas, puede haber alcanzado un máximo en este año. Curiosamente, este es exactamente el mismo año en el que hemos identificado el inicio

de un nuevo período de inserción de GVC para México y, lo que es más importante, el comienzo del período en el que México parece haber iniciado un proceso de reubicación de recursos hacia la producción de bienes relativamente menos intensivos en habilidad. El hecho de que el análisis de la posición en la cadena de valor y la intensidad de las habilidades identifiquen el mismo año, es decir, 2006, y que al mismo tiempo este es precisamente el año en el que los indicadores de especialización de México y China toman exactamente el mismo valor, es posiblemente compatible con el idea de que la competencia global entre los países dio forma al proceso de inserción mexicana en las CGV.

En el período entre mediados y finales de la década de 2000, la diferencia entre la intensidad promedio de las exportaciones de manufacturas y las importaciones de manufacturas disminuyó para China (es decir, se aproximó a cero), lo que sugiere que la especialización de esta economía se desplazó hacia industrias relativamente más intensivas en mano de obra relativamente calificada.

Esto es consistente con los resultados obtenidos por Lin y Treichel (2012), quienes señalan que los salarios en el sector manufacturero chino han aumentado rápidamente y su excedente de mano de obra ha disminuido y, por lo tanto, China ha estado enfrentando presiones para modernizar su estructura industrial hacia una más intensiva en capital y con mano de obra más relativamente calificada. Además, se debe tener en cuenta que este cambio en la especialización en China coincide precisamente con el cambio en el patrón de especialización de la economía mexicana. Así, en algún momento, el cambio en la especialización parece ser una respuesta natural de la economía mexicana a la competencia global con China.

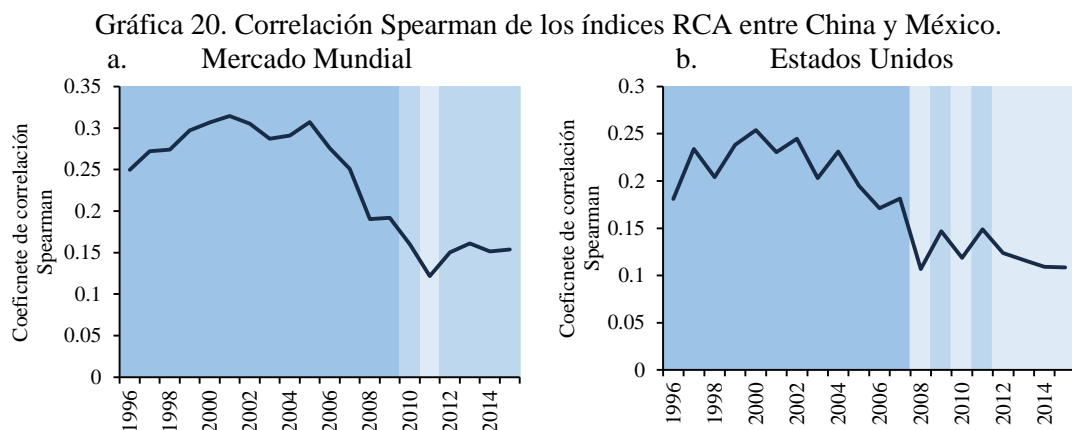
Sin embargo, un problema con sacar conclusiones únicamente sobre la base de los patrones de especialización mostrados en las Gráficas 18 y 19 es que estos indicadores se obtienen tomando promedios. Por lo tanto, podría ser el caso de que, aunque ambos países tienen valores promedio similares, la dispersión entre industrias puede haber implicado que no se especializaron en las mismas industrias y, por lo tanto, no eran competidores en 2001. Siguiendo esta lógica, complementamos este análisis con indicadores que comparan a México y China por sectores y extrae conclusiones sobre estas comparaciones.

En particular, empleamos la correlación de rangos entre los índices de ventaja comparativa revelada (RCA, siglas en inglés) de México y China para examinar el grado

de competencia entre estos dos países desde mediados de los años noventa. El índice RCA propuesto por Balassa (1965) simula la ventaja comparativa de un país y se construye de la siguiente manera:

$$RCA_i^j = \frac{x_i^j}{x_i^{mundo}} \quad (9)$$

donde RCA_i^j es la ventaja comparativa revelada del país j en el bien i , y x_i^j es la participación de las exportaciones del país j del bien i sobre el total de exportaciones de ese país, y x_i^{mundo} es la participación de las exportaciones mundiales del bien i en el total de las exportaciones mundiales. Cuando $RCA_i^j > 1$, se considera que el país j presenta ventajas comparativas en el bien i ; es decir, si la participación del bien i en las exportaciones totales del país j es mayor que la participación de este bien en las exportaciones mundiales.



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Comtrade de Naciones Unidas (ONU).

Notas: esta gráfica muestra la correlación Spearman de los índices RCA entre China y México a nivel industria. Estos índices se construyen como la razón entre la participación del bien i en las exportaciones totales del país j y la proporción de este bien en las exportaciones mundiales. ■, ■ y ■ representan el nivel de significancia a 1%, 5% y 10%.

Utilizando datos de Comtrade de las Naciones Unidas con clasificación a tres dígitos de SITC Rev. 3, construimos índices RCA para México y China usando la expresión en (9). Una vez contruidos los índices RCA, calculamos el coeficiente de correlación de Spearman para ellos. Este coeficiente mide el grado de correlación ordinal entre los dos índices mencionados anteriormente y, por lo tanto, proporciona información sobre las similitudes entre estos dos países en términos de sus patrones de ventaja comparativa. Cuanto mayor sea el valor del coeficiente, mayores serán sus similitudes en términos de sus patrones de ventaja comparativa y, por lo tanto, el grado de competencia entre ellos.

La correlación de Spearman entre los índices de RCA de México y China se presenta en la Gráfica 20 de 1996-2015; para años anteriores a 1996 y años posteriores a 2015, no hay datos comerciales disponibles en la clasificación a 3 dígitos de SITC Rev. 3 para todos los países necesarios para construir exportaciones mundiales. En esta gráfica, el panel a) muestra la correlación entre los índices RCA contruidos empleando exportaciones mundiales, mientras que el panel b) muestra la correlación entre los índices RCA contruidos utilizando exportaciones a los EE. UU.

La Gráfica 20 muestra un coeficiente de correlación positivo, elevado y altamente significativo desde 1996 hasta mediados de la década de 2000, que se observa independientemente del mercado considerado.³⁰ No obstante, tanto las magnitudes de los coeficientes como su importancia han disminuido desde mediados de la década de 2000. Por lo tanto, de acuerdo con el análisis realizado anteriormente, esto sugiere que México y China compitieron fuertemente tanto en el mercado internacional como en el estadounidense durante la primera mitad de la década del 2000, pero la competencia se ha debilitado posteriormente.

7. Conclusiones

La evidencia presentada en este documento sugiere que tanto el TLCAN como la competencia con China han dado forma al proceso de inserción mexicana en las CGV. El TLC parece haber inducido a las empresas mexicanas a aumentar su participación en las redes internacionales de producción y especializarse en la producción de bienes relativamente más intensivos en habilidades. A su vez, la entrada de China en la OMC parece haber reducido la contribución de México a las CGV. En los últimos años, la contribución de la economía mexicana a las CGV parece haber recuperado parte del terreno perdido con la adhesión de China a la OMC. No obstante, esta recuperación ha estado acompañada por un cambio en el patrón de especialización de la economía doméstica hacia la producción de industrias relativamente menos intensivas en habilidades, lo que parece ser una respuesta a la competencia con el país asiático.

³⁰ El coeficiente de correlación de Spearman entre los índices de RCA de México y China es elevado en comparación con los coeficientes de correlación entre los índices de RCA de México y otros países latinoamericanos que posiblemente sean similares como Argentina, Brasil, Chile y Perú. Por ejemplo, cuando se consideran las exportaciones mundiales, el coeficiente de correlación promedio entre los índices de México y China durante el período 1996-2006 (2008) fue de 0.28 (0.27), mientras que los coeficientes promedio entre los índices de México y Argentina, México y Brasil, México y Chile, y México y Perú fueron 0.10 (0.11), 0.14 (0.14), 0.11 (0.12) y 0.25 (0.25), respectivamente.

Por otro lado, los procesos de inserción mexicanos y chinos en las CGV se han diferenciado en dos aspectos principales. Primero, a diferencia de México, China ha incrementado su participación en las redes de producción global de manera constante y casi ininterrumpida. En segundo lugar, mientras que los cambios en el grado de participación de China en las cadenas de valor mundiales provienen principalmente de los cambios en la posición promedio de sus importaciones a lo largo de la cadena de suministro, en México los cambios en su participación se explican principalmente por los cambios en la posición promedio de sus exportaciones. Esto es consistente con la idea de que, a diferencia de la economía mexicana, la apertura comercial ha inducido una sustitución de bienes intermedios importados por la producción nacional en China.

Referencias

- Aguirre, A., D. Cardozo and M. Tobal (forthcoming). "Global Value Chains in Mexico: A World Input-Output Table Approach."
- AMIA, Asociación Mexicana de la Industria Automotriz and INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). "Statistics in Occasion of the Automotive Industry."
- Andreosso-O'Callaghan, B. and G. Yue (2004). "Intersectoral Linkages and Key Sectors in China, 1987–1997." *Asian Economic Journal*, 18(2), 165-183.
- Antràs, P., D. Chor, T. Fally and R. Hillberry (2012). "Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows." *The American Economic Review*, 102(3), 412-416.
- Balassa, B. (1965). "Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage." *The manchester school*, 33(2), 99-123.
- Blecker, R. A. (2014). "The Mexican and US Economies after Twenty Years of NAFTA." *International Journal of Political Economy*, 43(2), 5-26.
- Blyde, J. S., C. Volpe Martincus D. and Molina (2014). "Fábricas Sincronizadas: América Latina y el Caribe en la Era de las Cadenas Globales de Valor". *Inter-American Development Bank*.
- Cañas, J. (2006). "Maquiladora Industry: Past, Present and Future" presentation at the Federal Reserve Bank of Dallas. Available at: <https://www.frbatlanta.org/-/media/Documents/news/conferences/2006/06LatAm/canas.pdf>
- Chiquiar, D., E. Covarrubias and A. Salcedo (2017). "Labor Market Consequences of Trade Openness and Competition in Foreign Markets." *Banco de México Working Paper No. 2017-01*.
- Chiquiar, D., E. Frago and M. Ramos-Francia (2008). "La Ventaja Comparativa y el Desempeño de las Exportaciones Manufactureras Mexicanas en el Periodo 1996–2005." *Banco de México Working Paper No. 2007–12*.
- Chor, D., K. Manova and Z. Yu (2014). "The Global Production Line Position of Chinese Firms." *Working Paper*.
- Contreras, O. F., J. Carrillo and J. Alonso (2012). "Local Entrepreneurship within Global Value Chains: A Case Study in the Mexican Automotive Industry." *World Development*, 40(5), 1013-1023.
- Cuevas, F. (2016). "Mexican Automotive Industry Outlook towards 2020." Presentation in the 23rd Annual Logistics & Manufacturing Symposium. *Pathways for Trade: North America. The Most Competitive Region in the World*, Laredo, Texas.
- Daudin, G., C. Riffart and D. Schweisguth (2011). "Who Produces for Whom in the World Economy?." *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économie*, 44(4), 1403-1437.
- De La Cruz, J., R. Koopman, Z. Wang and S. Wei (2011). "Estimating Foreign Value-Added in Mexico's Manufacturing Exports". *US International Trade Commission Working Paper*, 2011-04A.
- Diakantoni, A., H. Escaith, M. Roberts and T. Verbeet (2017). "Accumulating Trade Costs and Competitiveness in Global Value Chains." WTO Working Paper ERSD-2017-02, World Trade Organization, Geneva, Switzerland.
- Dicken, P. (2005). "Tangled Webs: Transnational Production Networks and Regional Integration." *Spaces: spatial aspects concerning economic structures*, 2005 (4).
- Dicken, P. (2007). "Global Shift: Reshaping the Global Economic Map in the 21st Century." 5th ed., London: Sage Publications.

- Evenett, S., B. Hoekman and O. Cattaneo (Eds.) (2009). "Effective Crisis Response and Openness: Implications for the Trading System." *CEPR*.
- Fally, T. (2011). "On the Fragmentation of Production in the US." *Mimeo*.
- Feenstra, R. (1998). "Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy." *The Journal of Economic Perspectives*, 12 (4), 31-50.
- Feenstra, R., G. Hanson and D. Swenson (2000). "Offshore Assembly from the United States: Production Characteristics of the 9802 Program." In *The impact of international trade on wages* (pp. 85-125). University of Chicago Press.
- Feenstra, R. and H. Kee (2007). "Trade Liberalisation and Export Variety: A Comparison of Mexico and China." *The World Economy*, 30(1), 5-21.
- Fujii, G. and R. Cervantes (2013). "Valor Añadido en las Exportaciones Manufactureras de México." *Revista de CEPAL*, 109.
- Fukao, K., H. Ishido and K. Ito (2003). "Vertical Intra-Industry Trade and Foreign Direct Investment in East Asia." *Journal of the Japanese and international economies*, 17(4), 468-506.
- Holz, C. (2011). "The Unbalanced Growth Hypothesis and the Role of the State: The Case of China's State-Owned Enterprises." *Journal of development economics*, 96 (2), 220-238.
- Hummels, D., J. Ishii and K. M. Yi (2001). "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade." *Journal of International Economics*, 54 (1), 75-96.
- IMF, International Monetary Fund (2012). "What Explains Mexico's Recovery of U.S. Market Share?" In Mexico: Selected Issues, International Monetary Fund Country Report No. 12/317.
- IMF, International Monetary Fund (2015). "Trade and Financial Spillover to Mexico." In Mexico: Selected Issues, International Monetary Fund Country Report No. 15/314.
- Johnson, R. and G. Noguera (2012). "Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added." *Journal of international Economics*, 86(2), 224-236.
- Koopman, R., Z. Wang y S-J Wei (2008). "How Much of Chinese Exports is Really Made in China? Assessing Domestic Value-Added When Processing Trade is Pervasive." *NBER Working Paper*, 14109, National Bureau of Economic Research.
- Lin, J., and V. Treichel (2012). "Learning from China's Rise to Escape the Middle-Income Trap. A New Structural Economics Approach to Latin America." *World Bank*, WPS6165
- Lung, Y., R. Van Tulder and J. Carillo (Eds.) (2004). "Cars, Carriers of Regionalism?" New York: Palgrave Macmillan.
- Midelfart, K. H., H. G. Overman and A. J. Venables (2000). "Comparative Advantage and Economic Geography: Estimating the Location of Production in the EU."
- Manova, K. and Z. Yu (2016). "How Firms Export: Processing vs. Ordinary Trade with Financial Frictions." *Journal of International Economics*, 100, 120-137.
- Nunn, N. and D. Trefler (2013). "Incomplete Contracts and the Boundaries of the Multinational Firm." *Journal of Economic Behavior & Organization*, 94, 330-344.
- OCDE, Organization for Economic Co-operation and Development (2017). "Estudios Económicos de la OCDE." México.
- Ossa, R. (2014). "Trade Wars and Trade Talks with Data." *American Economic Review*, 104 (12), 4104-4146.
- Pierce, J. and P. Schott (2012). "A Concordance between Ten-digit US Harmonized System Codes and SIC/NAICS Product Classes and Industries." *Journal of Economic and Social Measurement*, 37(1, 2), 61-96.

Solis, E. (2015). "Mexican Automotive Industry: An Outlook towards 2020." Presentation at Conference: *US-Mexico Manufacturing: Back in the Race*, Federal Reserve of Dallas, el Paso, Texas.

Stehrer, R., N. Foster and G. de Vries (2010). "Value Added and Factors in Trade: A Comprehensive Approach." *Dynamics*, 67, 40.

Sturgeon, T. and J. Van Biesebroeck (2009). "Crisis and Protection in the Automotive Industry: A Global Value Chain Perspective." *World Bank*, WPS5330.

World Bank (2017). "Global Economic Prospects: A Fragile Recovery." June 2017. Washington, DC: World Bank.

Yeaple, S. R. (2003). "The Role of Skill Endowments in the Structure of US Outward Foreign Direct Investment." *Review of Economics and statistics*, 85(3), 726-734.

Yeaple, S. R. (2006). "Offshoring, Foreign Direct Investment, and the Structure of US Trade." *Journal of the European Economic Association*, 4(2-3), 602-611.

Yi, K. M. (2003). "Can Vertical Specialization Explain the Growth of World Trade?" *Journal of political Economy*, 111(1), 52-102.

Apéndice A. Tabla de correspondencia entre las clasificaciones *HS* al nivel de 6 dígitos y *NAICS* al nivel de 4 dígitos

Este apéndice presenta la estrategia utilizada para agregar las tablas de correspondencia de Pierce y Schott (2012) entre las clasificaciones *HS* al nivel de 10 dígitos y *NAICS* al nivel de 6 dígitos para obtener un mapeo entre las clasificaciones *HS* a 6 dígitos y *NAICS* a 4 dígitos para 1993 -2006. En la primera estrategia, agregamos las tablas de Pierce y Schott siguiendo dos pasos principales:

1. En el primer paso, consideramos solo los primeros seis dígitos de la clasificación *HS* al nivel de 10 dígitos de Pierce and Schott (2012) y los primeros cuatro dígitos de su clasificación *NAICS* al nivel de 6 dígitos, obteniendo así una correspondencia entre *HS* a 6 dígitos y *NAICS* a 4 dígitos para cada código de la clasificación *HS* al nivel de 10 dígitos.
2. En el segundo paso, asignamos cada código *HS* de 6 dígitos al correspondiente código *NAICS* de 4 dígitos según los siguientes criterios:

Caso 1: Si todas las categorías de *HS* al nivel de 10 dígitos dentro de un código *HS* a 6 dígitos tenían el mismo código *NAICS* al nivel 4 dígitos, entonces este código *HS* a 6 dígitos se asignó a dicho código *NAICS* de 4 dígitos.

Caso 2: Si las categorías de *HS* al nivel de 10 dígitos dentro de un código *HS* a 6 dígitos tenían múltiples códigos *NAICS* al nivel de 4 dígitos, entonces este código *HS* a 6 dígitos se distribuyó entre los diferentes códigos *NAICS* a 4 dígitos. Esta distribución se realizó con base en de la proporción del número de categorías *HS* a 10 dígitos dentro del código *HS* a 6 dígitos que se asignaron a los correspondientes códigos *NAICS* a 4 dígitos.

La Gráfica A.1 provee un ejemplo de una representación visual de la tabla de correlación que construimos de acuerdo con los dos pasos mencionados anteriormente.

Como resultado, tenemos una tabla de correlación entre *HS* a seis dígitos y *NAICS* a cuatro dígitos para el periodo 1993-2006.

Gráfica A.1. Tabla de correlación entre HS6 y NAICS4

	HS Group	HS6 Subgroup	NAICS4	SCIAN4	
Case 1	1	11XXXX	11XX	11XX	
Case 2	2	21XXXX	21XX	21XX	2/3 of trade data
	2	22XXXX	21XX	21XX	
	2	23XXXX	22XX	22XX	1/3 of trade data

Apéndice B. Tabla de correlación entre *WIOD* 2013 y *NAICS* 2007

Este apéndice provee una descripción de la metodología que seguimos para clasificar los niveles en mano de obra relativamente calificada de la *WIOD* 2013. Por un lado, Nunn y Trefler (2013) miden la intensidad en mano de obra relativamente calificada de 85 industrias utilizando la clasificación *NAICS* 2007 a cuatro dígitos. Por otro lado, la *WIOD* 2013 proporciona información para 35 industrias, principalmente utilizando la *CIIU* Rev. 3 al nivel de dos dígitos. Para vincular los dos sistemas de información, consideramos los siguientes pasos:

1. Para la construcción del enlace entre *NAICS* y *CIIU* Rev. 3 usamos las tablas de correlación disponibles en *UN*: (1) *CIIU* Rev.4 y *NAICS* 2007, (2) *CIIU* Rev.4 y *CIIU* Rev. 3.1, y (3) *CIIU* Rev. 3.1 y *CIIU* Rev. 3. Como cada tabla de correlación puede proporcionar múltiples correspondencias, cada industria en *NAICS4* puede tener múltiples correspondencias en la *CIIU* Rev. 3 (ver la Gráfica B.1 para un ejemplo de las correspondencias entre *NAICS* 2007 e *CIIU* Rev. 3). Una vez que identificamos las industrias *NAICS* en la *CIIU* Rev. 3, agrupamos los dos primeros dígitos de la *CIIU* Rev. 3 para agrupar las industrias en los sectores propuestos por la *WIOD* de acuerdo con la OCDE.

Gráfica B.1. Cuadro de correlación entre *WIOD*

WIO_isc3	ISIC3_2	ISIC3code	ISIC31code	ISIC4code	NAICS4
1	11	11XX	11XX	11XX	1111
1	11	11XX	11XX	11XX	1112
1	22	22XX	22XX	22XX	1113
1	22	22XX	22XX	33XX	1111
1	22	22XX	22XX	33XX	1115

2. El paso 1 nos permite agrupar las medidas de mano de obra relativamente calificada en la clasificación *WIOD*. Como señalamos, los códigos *NAICS* podrían tener múltiples correspondencias, por lo que ponderamos la medida de mano de obra relativamente calificada por la participación de las exportaciones de cada

grupo, luego normalizamos la nueva medida y asignamos el valor de mano de obra relativamente calificada medio a los sectores de la *WIOT*.

3. Para clasificar las industrias entre altamente relativamente calificadas y poco relativamente calificadas, consideramos la mediana de los datos. Los valores por debajo de la mediana se clasificaron como mano de obra relativamente calificada poco calificado y por encima de la mediana, como altamente calificado.
4. Siguiendo los pasos 1 a 3, podemos clasificar 23 de los 35 sectores de la *WIOT*. Para clasificar los otros 12 sectores, se consideró el nivel de escolaridad, posteriormente, los sectores cuyos trabajadores cuentan con al menos ocho años de escolaridad en promedio fueron clasificados como mano de obra relativamente calificada altamente calificado.

Apéndice C. Cuadros adicionales

Cuadro C.1. Participación en las Exportaciones por Industria-Manufactura Automotriz
Porcentaje

Industria	1994	1995	1996	2000	2001	2002	2006	2008	2010	2014	2017
Fabricación de automóviles y camiones	48.9	53.6	57.3	54.0	54.8	52.2	50.0	56.7	59.3	57.1	57.6
Fabricación de carrocerías y remolques de automóviles	7.5	10.2	10.1	12.0	10.8	10.0	10.7	1.6	1.6	2.0	2.0
Fabricación de piezas de vehículos de motor	43.7	36.2	32.6	34.0	34.4	37.8	39.2	41.8	39.2	40.9	40.4
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: cálculos propios con datos de Banco de México.

Notas: La participación en las exportaciones de cada industria se calcula como las exportaciones de la industria respectiva entre la suma de las exportaciones de todas las industrias. Las celdas sombreadas en verde y las sombreadas en rojo destacan los años en que las participaciones en las exportaciones aumentaron y disminuyeron consecutivamente, respectivamente.

Cuadro C.2. Participación en las Importaciones por Industria-Manufactura Automotriz
Porcentaje

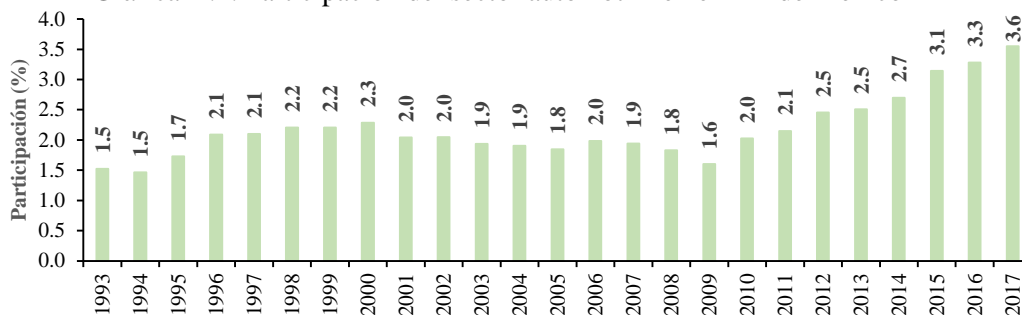
Industry	1994	1995	1996	2000	2001	2002	2006	2008	2010	2014	2017
Fabricación de automóviles y camiones	43.0	12.5	17.0	36.3	37.7	42.6	47.5	39.8	31.7	27.1	29.9
Fabricación de carrocerías y remolques de automóviles	6.6	6.1	5.9	6.3	5.9	5.6	5.1	3.4	2.9	3.2	3.2
Fabricación de piezas de vehículos de motor	50.4	81.3	77.1	57.4	56.4	51.8	47.4	56.8	65.4	69.7	66.9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: cálculos propios con datos de Banco de México.

Notes: La participación en las importaciones de cada industria se calcula como las importaciones de la industria respectiva entre la suma de las importaciones de todas las industrias. Las celdas sombreadas en verde y las sombreadas en rojo destacan los años en que las participaciones en las importaciones aumentaron y disminuyeron consecutivamente, respectivamente.

Apéndice D. Datos Adicionales

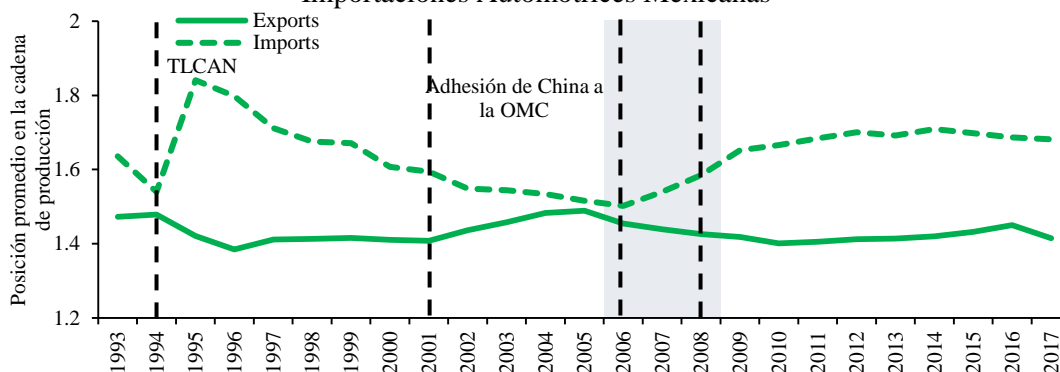
Gráfica D.1. Participación del sector automotriz en el PIB de México



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Notas: La participación se calcula dividiendo la producción del sector automotriz entre el PIB, a precios corrientes. El sector automotriz incluye a las industrias *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos de Motor, y la Industria de Autopartes* de la clasificación SCIAN. La participación para 2017 refleja datos hasta el tercer trimestre de 2017.

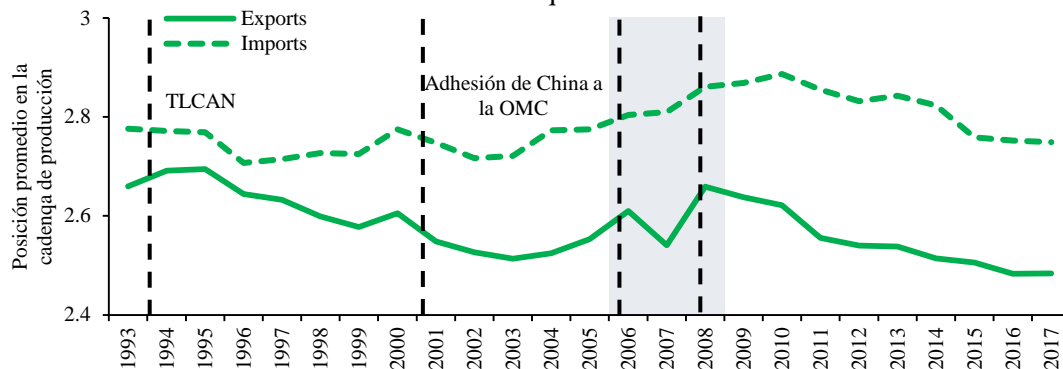
Gráfica D.2. Posición Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones Automotrices Mexicanas



Fuente: cálculos propios con datos de Banco de México e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

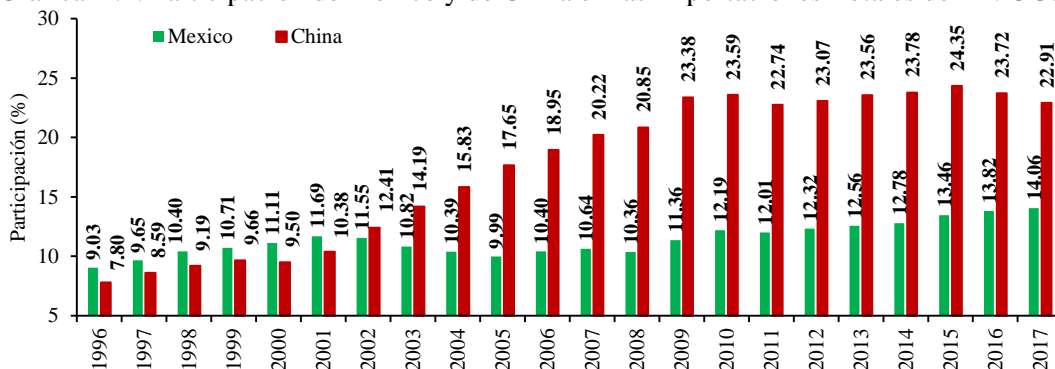
Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones mexicanas (línea continua) y las importaciones (línea punteada) del sector automotriz. Estos niveles de posición en la cadena de producción se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel industria de posición en la cadena de producción utilizando flujos de comercio por industria como ponderadores, como se explica a detalle en la Subsección 5.1. Los promedios ponderados consideran solo las medidas de posición en la cadena de producción a nivel industria y los flujos comerciales asociados con aquellas industrias que conforman el sector automotriz; es decir, *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos de Motor, y la Industria de Autopartes*. Las medidas de posición en la cadena de producción para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Gráfica D.3. Posición Promedio en la Cadena de Producción de Exportaciones e Importaciones No-Automotrices Sector Maquiladora



Fuente: cálculos propios con datos de Banco de México e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones mexicanas (línea continua) y las importaciones (línea de puntos) del sector no automotriz, maquiladoras. Estos niveles de posición en la cadena de producción se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel industria de posición en la cadena de producción, utilizando los flujos de comercio por industria como ponderadores (ver la Subsección 5.1 para una descripción de la construcción de las medidas de posición en la cadena de producción). Los promedios ponderados consideran solo los flujos comerciales de las empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyen los flujos comerciales asociados con las industrias del sector automotriz; es decir, *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos de Motor, y la Industria de Autopartes*.

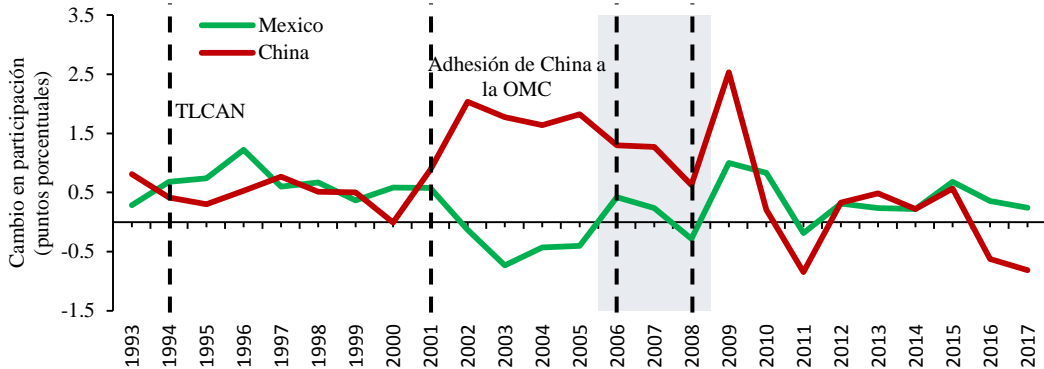
Gráfica D.4. Participación de México y de China en las Importaciones Totales de EE. UU.



Fuente: Cálculos propios con datos de *Comtrade* de las Naciones Unidas (ONU) y de la Oficina de Censos de Estados Unidos.

Notas: La participación de México y China en las importaciones totales de EE. UU. Se calcula, respectivamente, como las importaciones de EE. UU. procedentes de México y China entre las importaciones totales de EE. UU. Las participaciones de 2017 reflejan datos hasta mayo de 2017.

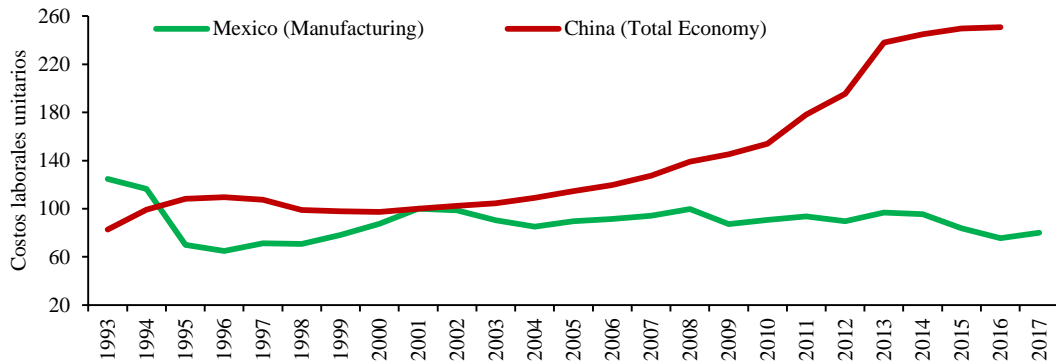
Gráfica D.5. Cambio en las Participaciones de México y China Importaciones Totales Manufactureras de EE. UU.



Fuente: Cálculos propios con datos de *Comtrade* de las Naciones Unidas (ONU) y de la Oficina de Censos de Estados Unidos.

Notas: Esta gráfica muestra el cambio en la participación de México (China) en las importaciones manufactureras totales de EE. UU., calculado como las importaciones manufactureras de EE. UU. provenientes de México (China) entre las importaciones manufactureras totales de EE. UU. Los datos de *Comtrade* de la ONU se utilizan para 1993-1999 y los datos de la Oficina de Censos de Estados Unidos para 2000-2017. Para 2017, las participaciones se calculan empleando flujos acumulados de enero a mayo de ese año.

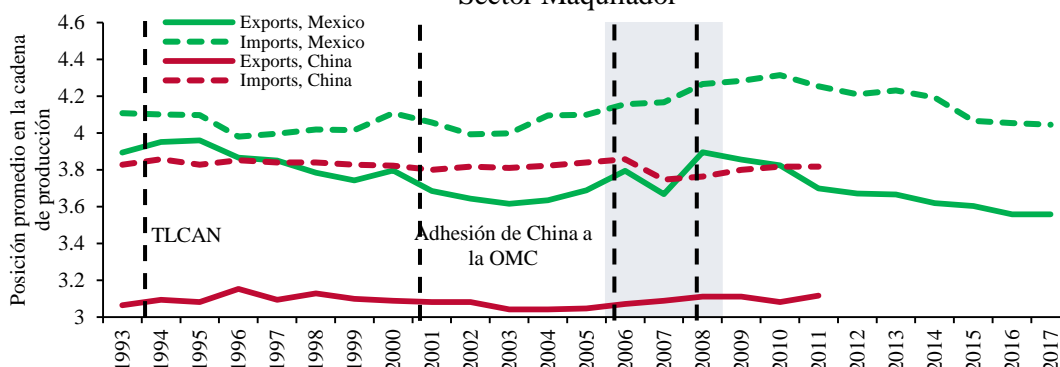
Gráfica D.6. Costos Laborales Unitarios



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Haver Analytics.

Notas: Los costos laborales unitarios se calculan con base en dólares a precios corrientes y se definen como el costo laboral por unidad de producción. El año de referencia para los datos es 2001. El último año disponible para China es 2016.

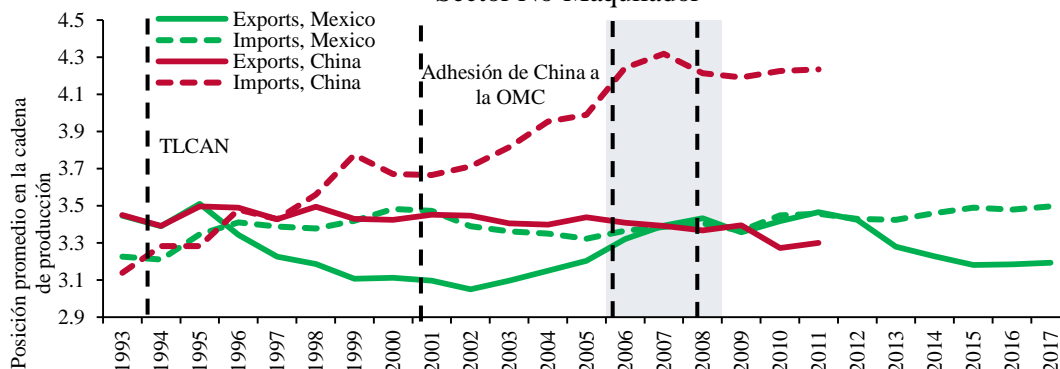
Gráfica D.7. Posición Promedio en la Cadena de Producción de Exportaciones e Importaciones de México y China Sector Maquilador



Fuente: Cálculos propios con datos de Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones mexicanas (curvas verdes sólida y punteada) para el sector de las maquiladoras y los niveles promedio de posición en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones chinas (curvas rojas sólida y punteada) para el sector de servicios de transformación. Estas medidas de posición en la cadena de producción se construyen como se explica en detalle en la Subsección 5.1. Para lograr la comparabilidad entre México y China, las medidas de posición en la cadena de producción a nivel industria de México se ajustaron de manera que el valor de posición en la cadena de producción de su sexta industria más alejada del consumidor, la industria de *Metales no Ferrosos Excepto Aluminio*, fuera igual a la industria más alejada del consumidor en China, *Industria Minera de Metales no Ferrosos* (ver nota al pie 27). Las medidas de posición en la cadena de producción para México se construyen considerando solo los flujos comerciales de las empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyendo los flujos comerciales asociados con las industrias del sector automotriz; es decir, *Fabricación de Automóviles* y *Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos de Motor*, y la *Industria de Autopartes*. Las medidas de posición en la cadena de producción para China se obtuvieron de Chor, Manova y Yu (2014).

Gráfica D.8. Posición Promedio en la Cadena de Producción de Exportaciones e Importaciones de México y China Sector No-Maquilador



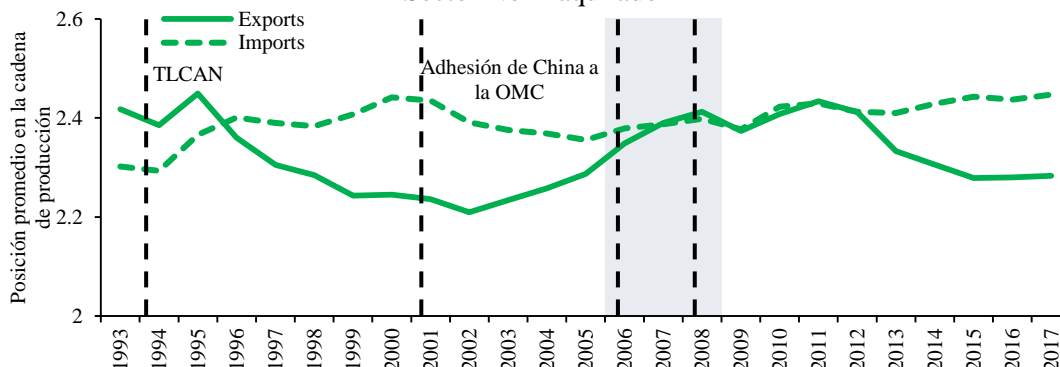
Fuente: Cálculos propios con datos de Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones mexicanas (curvas verdes sólida y punteada) para el sector no-maquilador y los niveles promedio de posición en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones chinas (curvas rojas sólida y punteada) para el sector no maquilador. Estas medidas de posición en la cadena de producción se construyen como se explica en detalle en la Subsección 5.1. Para lograr la comparabilidad entre México y China, las medidas de posición en la cadena de producción a nivel industrial de México se ajustaron de manera que el valor de posición en la cadena de producción de su sexta industria más alejada del consumidor, la *Metales no Ferrosos Excepto Aluminio*, fuera igual a la industria más alejada del consumidor en China, *Industria Minera de Metales no Ferrosos* (ver nota al pie 27). Las medidas de posición en la cadena de producción para México se construyen considerando solo los flujos comerciales de las empresas que participaron en cualquier año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyendo los flujos comerciales asociados con las industrias del sector automotriz; es decir, *Fabricación de Automóviles* y *Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos de Motor*, y la *Industria de Autopartes*. Las medidas de posición en la cadena de producción para China se obtuvieron de Chor, Manova y Yu (2014).

Apéndice E. La Inserción del Sector Manufacturero No-Automotriz, No-Maquilador Mexicano en las CGV

Este apéndice provee un análisis del proceso de inserción del sector manufacturero no-automotriz, no-maquilador mexicano en las CGV. Para este propósito, la Gráfica E.1 muestra el nivel promedio de posición en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones no automotrices, no maquiladoras entre 1993 y 2014. En esta gráfica, la línea verde continua representa el nivel de posición en la cadena de producción de las exportaciones ($U_{Mex,t}^X$) y la línea punteada verde muestra el nivel posición en la cadena de producción de las importaciones ($U_{Mex,t}^M$). Como se discutió en la Subsección 4.1, la diferencia entre estas dos líneas proporciona una estimación del número de etapas de las CGV manufactureras realizadas por el sector no automotriz, no maquilador mexicano. Esta diferencia se representa en la Gráfica 9 en el texto principal.

Gráfica E.1. Posición promedio en la cadena de producción de Exportaciones e Importaciones No-Automotrices Sector No-Maquilador



Fuente: Cálculos propios con datos de Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de posición en la cadena de producción de las exportaciones mexicanas (línea continua) y las importaciones (línea punteada) del sector no automotriz, no maquilador. Estos niveles de posición en la cadena de producción se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel industria de posición en la cadena de producción, utilizando los flujos de comercio por industria como ponderadores (ver la Subsección 5.1 para una descripción de la construcción de las medidas de posición en la cadena de producción). Los promedios ponderados consideran solo los flujos comerciales de las empresas que no participaron en ninguno de los años comprendidos entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyen los flujos comerciales asociados con las industrias del sector automotriz; es decir, *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos de Motor, y la Industria de Autopartes*.

Dos conclusiones principales surgen de las Gráficas E.1 y 9. En primer lugar, a diferencia de las exportaciones totales, automotrices y no automotrices, maquiladoras, no automotrices, no maquiladoras, la posición promedio en la cadena de producción de las exportaciones no ha sido menor que la de las importaciones en todo el periodo. De hecho, durante 1993-1995, dicho promedio fue mayor para las exportaciones que para las importaciones, lo que sugiere que el sector mexicano no automotriz, no maquilador

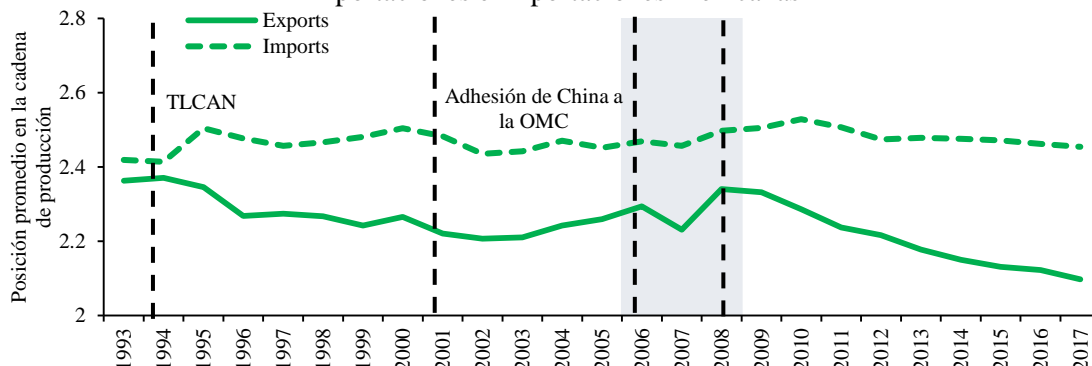
exportó materias primas e importó bienes finales. No obstante, se observa un patrón opuesto en 1996-2006 y 2012-2014, cuando el promedio para las importaciones fue mayor que para las exportaciones. Esto implica que, durante estos dos periodos, el sector no automotriz, no maquilador importó bienes intermedios que fueron procesados o ensamblados y, luego, reexportados; es decir, algunas de las etapas en de las CVG manufactureras fueron ejecutadas por industrias no-maquiladoras mexicanas. Cabe señalar que las exportaciones e importaciones del sector no automotriz, no maquilador mostraron niveles similares de posición en la cadena de producción entre 2007 y 2011.

La segunda conclusión que se desprende de las Gráficas E.1 y 9 es que, en línea con las manufacturas totales y en contraste con el sector automotriz, la posición promedio en la cadena de producción de importaciones del sector no automotriz no maquilador se ha mantenido relativamente constante, mientras que la posición promedio en la cadena de producción de sus exportaciones ha variado significativamente. Esto implica que los cambios en el número de etapas de las CGV producidas por el sector no automotriz no maquilador mexicano que se observan en la Gráfica 9 se explican principalmente por los cambios en la posición promedio en la cadena de producción de sus exportaciones.

Con base en la dinámica del número de etapas de las CGV producidas por el sector no automotriz no maquilador mexicano, que se aproxima mediante la diferencia entre la posición promedio en la cadena de producción sus exportaciones e importaciones (es decir, $U_{Mex,t}^{XM}$), es posible distinguir tres periodos diferentes en el proceso de inserción de este sector. Después del TLCAN, y hasta alrededor de 2001, el número de etapas aumentó constantemente. Esta tendencia se invierte después de 2001, lo cual coincide con la adhesión de China a la OMC, y el número de etapas continuó cayendo hasta finales de la década 2000. Finalmente, en la última parte de la muestra (es decir, después de 2008), el número de etapas se mantuvo constante durante algunos años y luego comenzó a aumentar nuevamente.

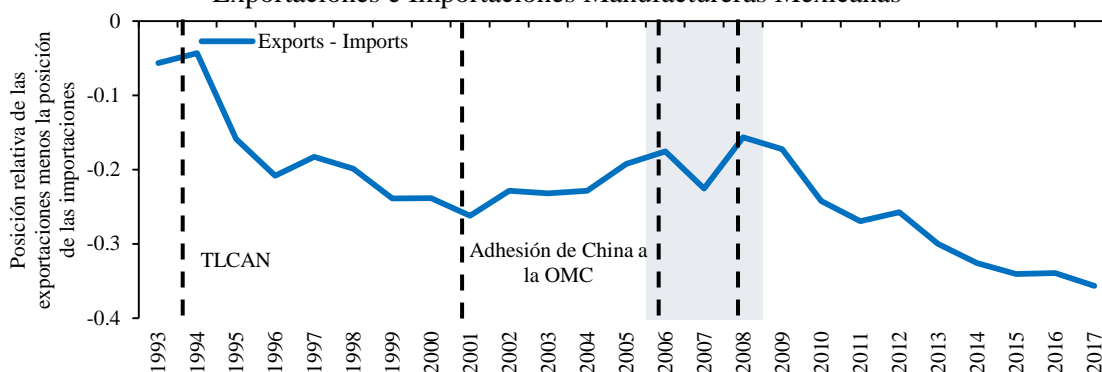
Apéndice F. Robustez al Nuevo Puente Histórico y a los Resultados Empíricos

Gráfica F.1. Posición Promedio en la Cadena de Producción de las Manufacturas de Exportaciones e Importaciones Mexicanas



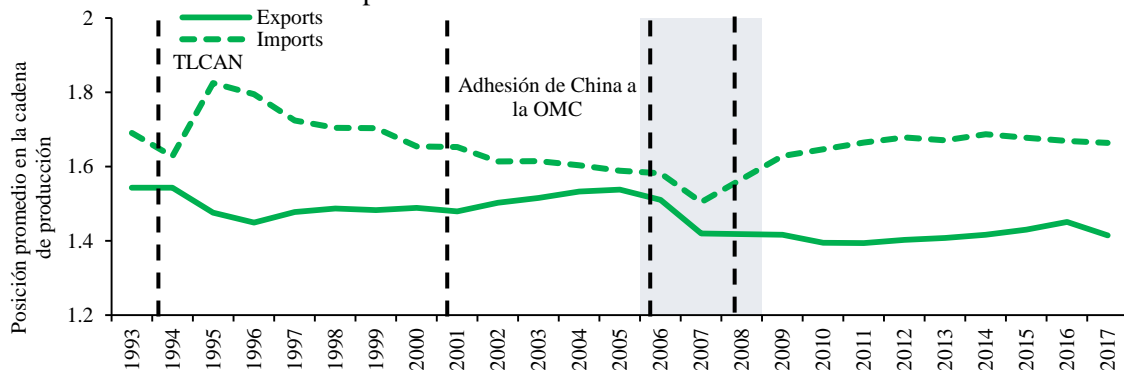
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de posición en la cadena de producción de las exportaciones de manufacturas mexicanas (curva sólida) y las importaciones (curva punteada). Estos niveles de posición en la cadena de producción se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel de industria de posición en la cadena de producción utilizando los flujos de comercio de la industria como ponderaciones (ver la Subsección 4.1 para una descripción de la construcción de dichas medidas). Las medidas de posición en la cadena de producción para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Gráfica F.2. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones Manufactureras Mexicanas



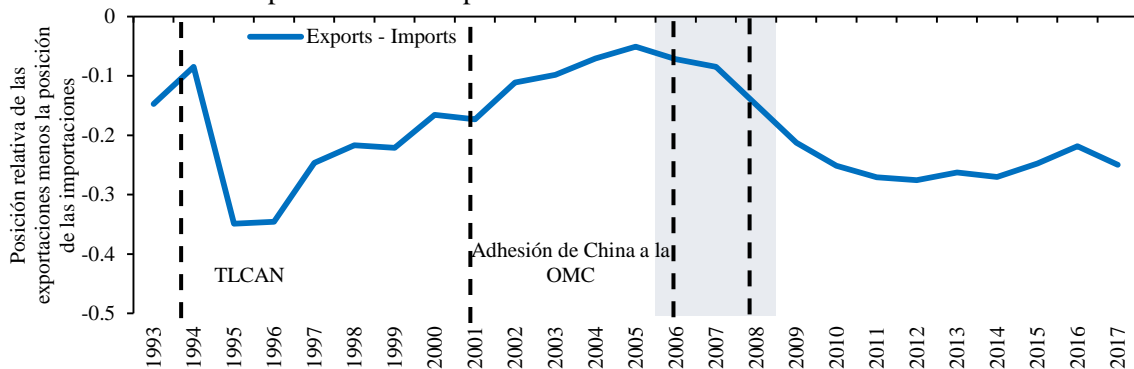
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones de manufacturas mexicanas, construida como se explica a detalle en la Subsección 4.1. Las medidas de posición en la cadena de producción para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Gráfica F.3. Posición Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones Automotrices Mexicanas



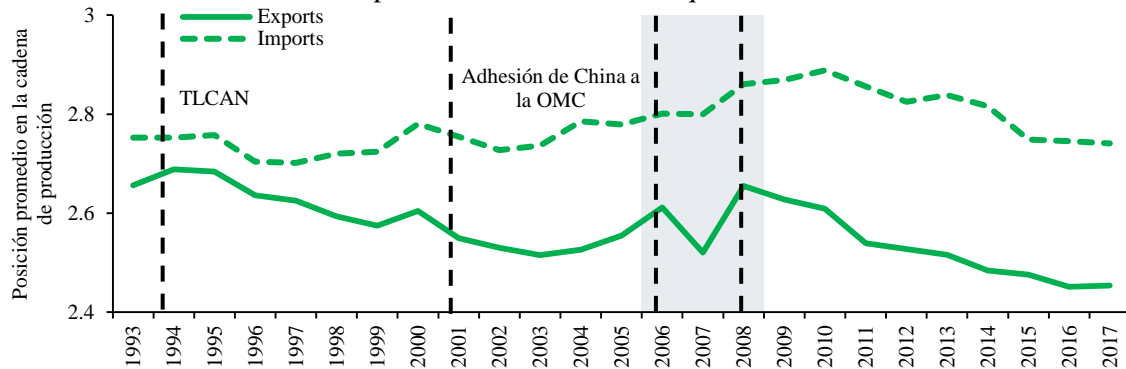
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones de manufacturas mexicanas (curva sólida) y las importaciones (curva punteada). Estos niveles de posición en la cadena de producción se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel de industria dicha posición utilizando los flujos de comercio de la industria como ponderaciones (ver la Subsección 4.1 para una descripción de la construcción de dichas medidas). Los promedios ponderados solo consideran las medidas de posición en la cadena de producción y de flujos comerciales asociadas con las industrias que conforman la industria automotriz, es decir, *Manufactura de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*. Las medidas de posición en la cadena de producción para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Gráfica F.4. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones Automotrices Mexicanas



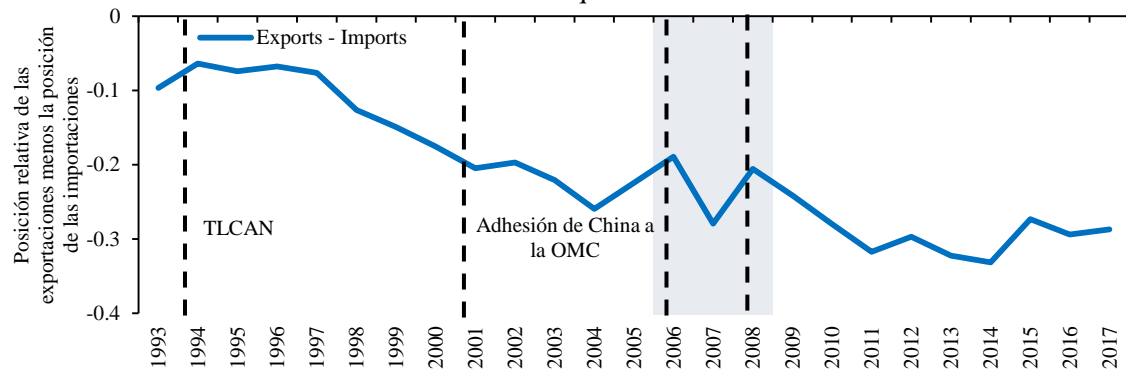
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones de manufacturas mexicanas en el sector automotriz, construida como se explica a detalle en la Subsección 4.1, pero solo considera las medidas a nivel industria de posición en la cadena de producción y de flujos comerciales asociadas con las industrias que conforman la industria automotriz, es decir, *Manufactura de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*. Las medidas de posición en la cadena de producción para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Gráfica F.5. Posición Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones del Sector Maquiladora



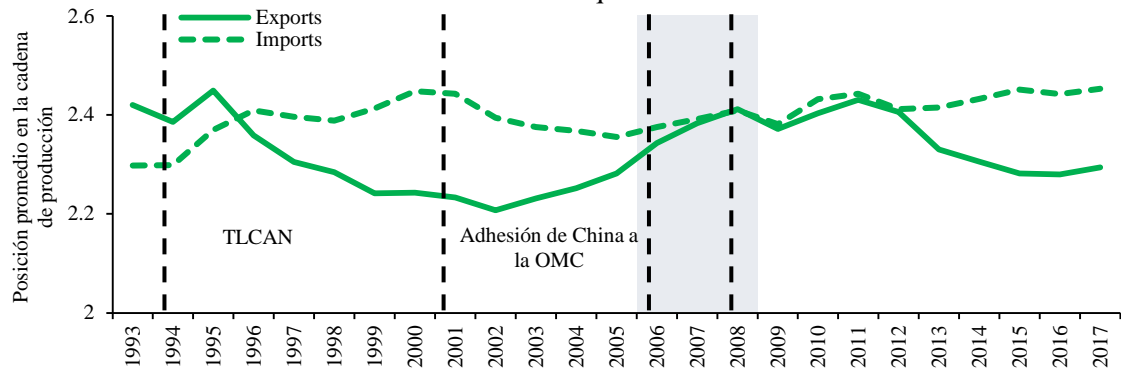
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones de manufacturas mexicanas (curva sólida) y las importaciones (curva punteada) en el sector no automotriz, maquiladora. Estos indicadores de posición en la cadena de producción se construyeron como promedios ponderados de indicadores a nivel industria utilizando flujos comerciales por industria como ponderaciones (ver la Subsección 4.1 para una descripción de la construcción de dichas medidas). Los promedios ponderados solo consideran flujos comerciales de empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluye flujos comerciales asociados con las industrias que conforman la industria automotriz, es decir, *Manufactura de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*.

Gráfica F.6. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones No Automotrices Mexicanas Sector Maquiladora



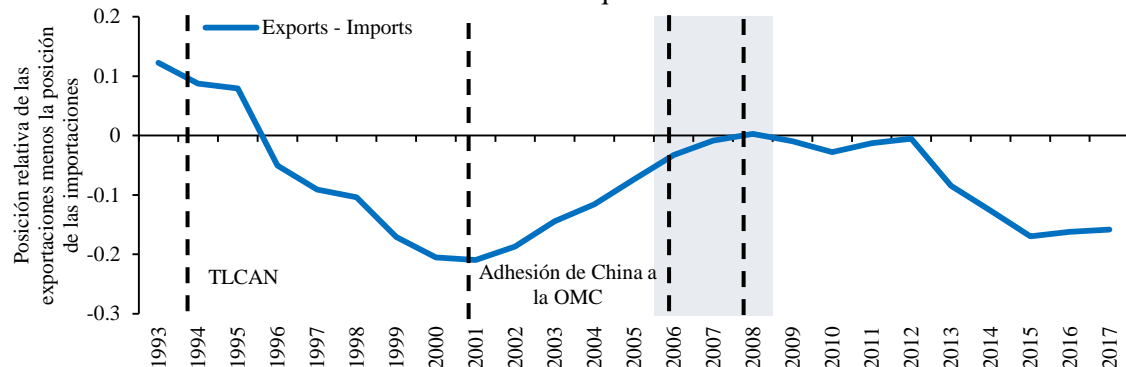
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones del sector no automotriz, sector maquiladora, construida como se explica a detalle en la Subsección 4.1, pero considerando solo los flujos comerciales de empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*.

Gráfica F.7. Posición Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones del Sector No Automotriz
Sector No Maquiladora



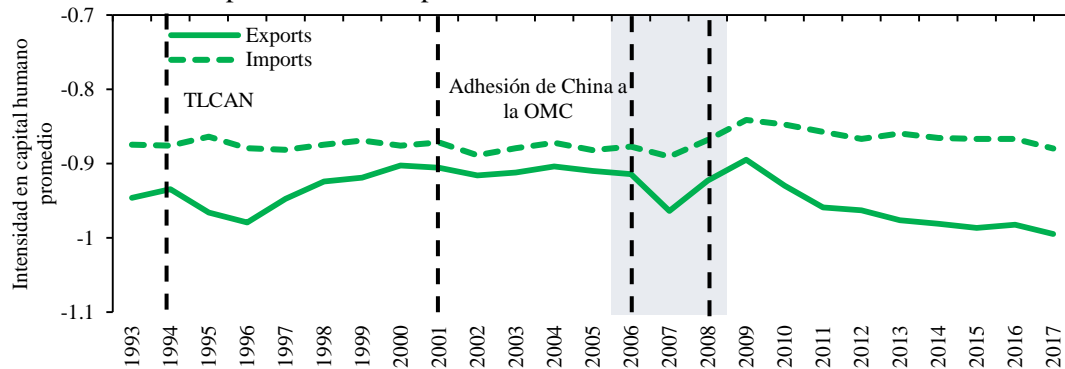
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de la posición en la cadena de producción de las exportaciones de manufacturas mexicanas (curva sólida) y las importaciones (curva punteada) en el sector no automotriz, no maquiladora. Estos indicadores de posición en la cadena de producción se construyeron como promedios ponderados de indicadores a nivel industria utilizando flujos comerciales por industria como ponderaciones (ver la Subsección 4.1 para una descripción de la construcción de dichas medidas). Los promedios ponderados solo consideran flujos comerciales de empresas que no participaron ningún año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluye flujos comerciales asociados con las industrias que conforman la industria automotriz, es decir, *Manufactura de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*.

Gráfica F.8. Diferencia entre la Posición Relativa Promedio en la Cadena de Producción de las Exportaciones e Importaciones No Automotrices Mexicanas
Sector No Maquiladora



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la posición promedio en la cadena de producción de las exportaciones e importaciones del sector no automotriz no maquiladora, construida como se explica a detalle en la Subsección 4.1. Estas medidas de posición en la cadena de producción se construyeron considerando solo los flujos comerciales de empresas que no participaron entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*.

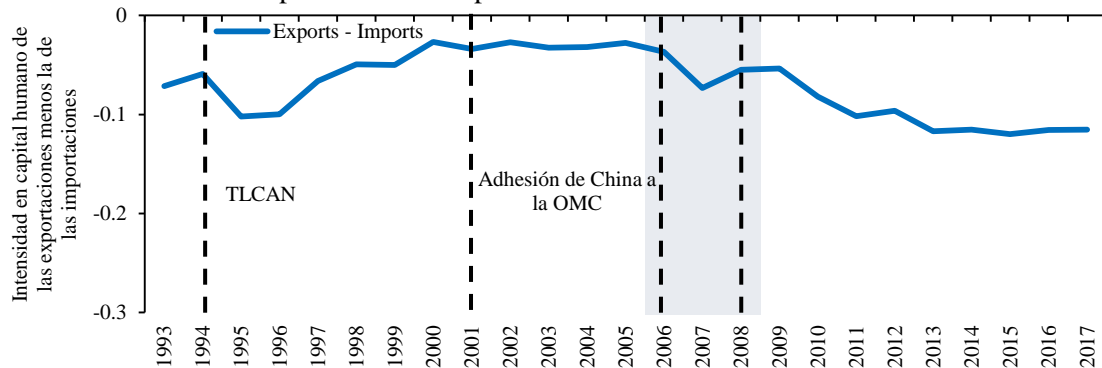
Gráfica F.9. Intensidad en Mano de obra relativamente calificada Promedio de las Exportaciones e Importaciones Manufactureras Mexicanas



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Nunn y Trefler (2013).

Notas: Esta gráfica muestra la intensidad en mano de obra relativamente calificada promedio de las exportaciones manufactureras mexicanas (curva sólida) y las importaciones (curva punteada). Estas medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada se calculan como promedios ponderados de medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada a nivel industria que utilizan los flujos de comercio por industria como ponderaciones (ver Subsección 5.1). Las medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada para 2017 se calcularon empleando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

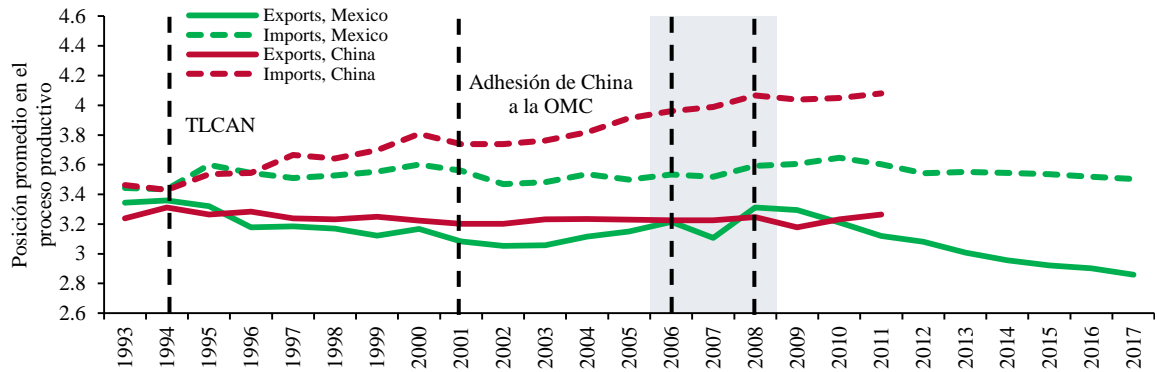
Gráfica F.10. Diferencia entre la Intensidad en Mano de obra relativamente calificada Promedio de las Exportaciones e Importaciones Manufactureras Mexicanas



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Nunn y Trefler (2013).

Notas: Esta gráfica muestra la diferencia entre la intensidad en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones manufactureras mexicanas, construidas como se explica a detalle en la Subsección 5.1. Las medidas de intensidad en mano de obra relativamente calificada para 2017 se calcularon empleando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

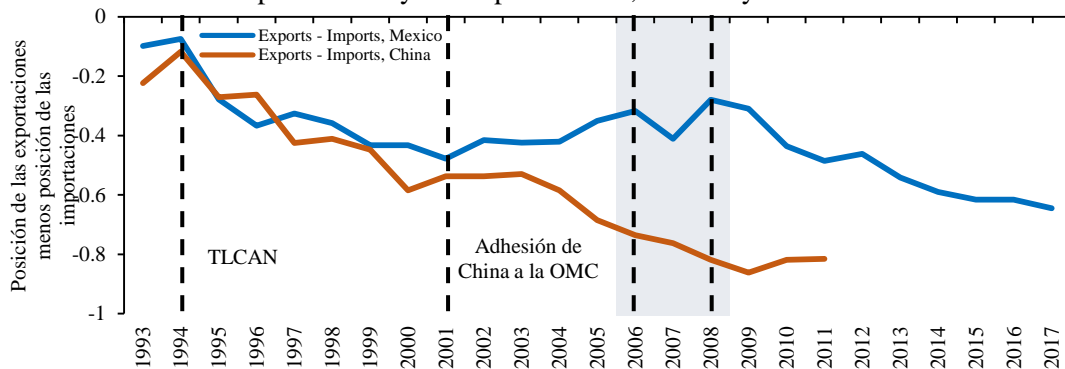
Gráfica F.11. Posición Promedio en las Cadenas de Valor de las Exportaciones e Importaciones, China y México



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la posición promedio en las Cadenas de Valor de las Exportaciones e Importaciones para China y México. Estas posiciones se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel de industria de la posición en la cadena de valor utilizando los flujos de comercio de la industria como ponderaciones, como se explica en detalle en la Subsección 4.1. Para lograr la comparabilidad entre México y China, las posiciones a nivel industrial de México se ajustaron de manera que el valor de posición de su sexta industria más alejada del consumidor en la cadena de producción, *la industria de metales no ferrosos*, era igual a la industria en China con la posición más alejada del consumidor, *Industria minera de metales no ferrosos* (ver nota 27). Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

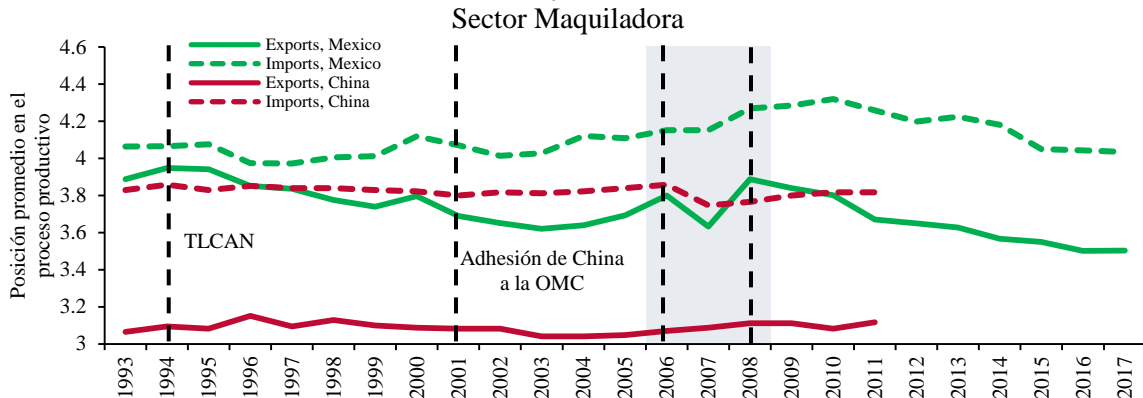
Gráfica F12. Diferencia en la Posición Promedio en la Cadena de Producción entre las Exportaciones y las Importaciones, México y China.



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la diferencia en posición promedio en la cadena de producción entre las exportaciones y las importaciones para México y China. La estimación de estas posiciones se explica en detalle en la Subsección 4.1. Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

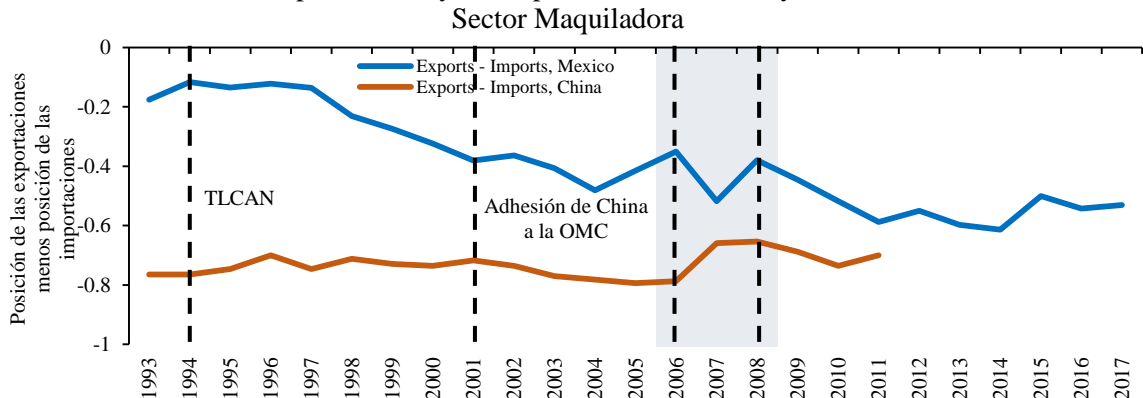
Gráfica F.13. Posición Promedio en las Cadenas de Valor de las Exportaciones e Importaciones, China y México



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la posición promedio en las cadenas de valor de las Exportaciones e Importaciones en el sector maquiladora para México y en el sector de servicios de transformación para China. Estas posiciones se calculan como promedios ponderados de las medidas a nivel industria de la posición en la cadena de valor utilizando los flujos de comercio de la industria como ponderaciones, como se explica en detalle en la Subsección 4.1. Para lograr la comparabilidad entre México y China, las posiciones a nivel industria de México se ajustaron de manera que el valor de posición de su sexta industria más alejada del consumidor en la cadena de producción, *la industria de metales no ferrosos*, era igual a la industria en China con la posición más alejada del consumidor, *Industria minera de metales no ferrosos* (ver nota 27). Las medidas de posición en la cadena de producción de México se construyeron considerando solo los flujos comerciales de empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones*, *Carrocerías* y *Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*. Las medidas de posición en la cadena de producción se obtuvieron de Chor, Manova y Yu (2014).

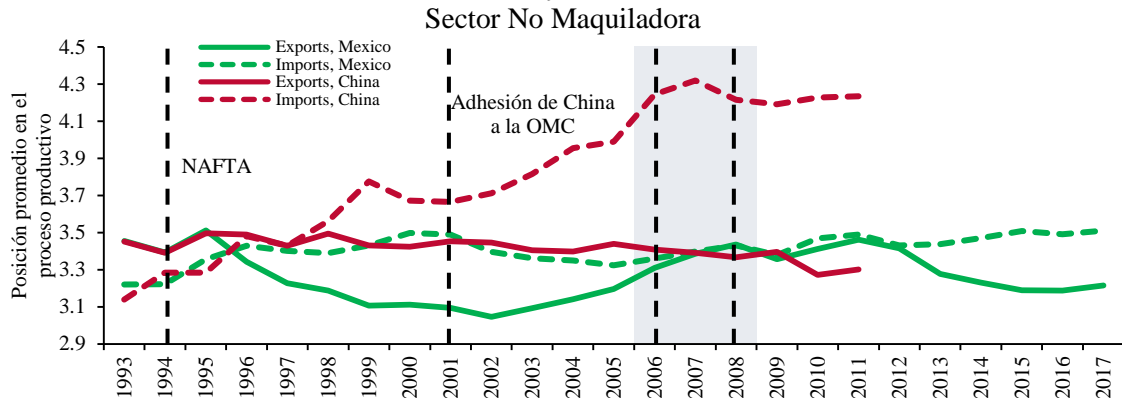
Gráfica F.14. Diferencia en la Posición Promedio en la Cadena de Producción entre las Exportaciones y las Importaciones, México y China



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la diferencia en la posición promedio en las cadenas de valor de las Exportaciones e Importaciones en el sector maquiladora para México y en el sector de servicios de transformación para China. La estimación de estas posiciones se explica en detalle en la Subsección 4.1. Las medidas de posición en la cadena de producción de México se construyeron considerando solo los flujos comerciales de empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones*, *Carrocerías* y *Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*. Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

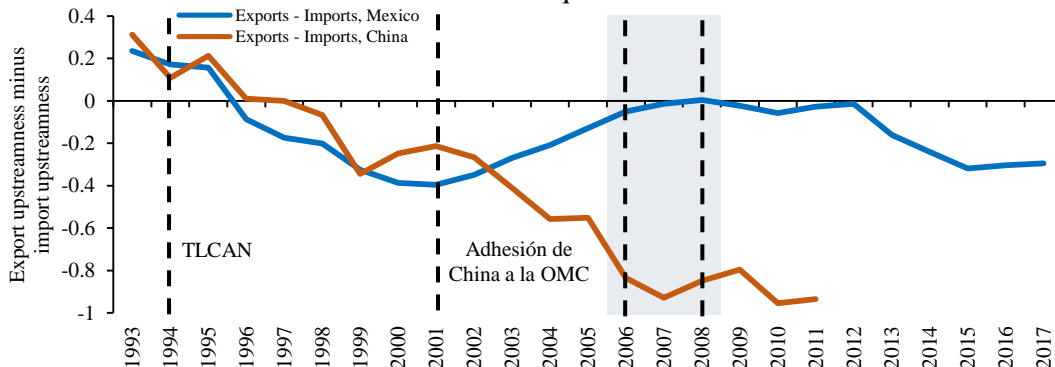
Gráfica F.15. Posición Promedio en las Cadenas de Valor de las Exportaciones e Importaciones, China y México



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la posición promedio en las cadenas de valor de las Exportaciones e Importaciones en el sector maquiladora para México y en el sector de servicios de transformación para China. Estas posiciones se calculan como se explica en detalle en la Subsección 4.1. Para lograr la comparabilidad entre México y China, las posiciones a nivel industria de México se ajustaron de manera que el valor de posición de su sexta industria más alejada del consumidor en la cadena de producción, *la industria de metales no ferrosos*, era igual a la industria en China con la posición más alejada del consumidor, *Industria minera de metales no ferrosos* (ver nota 27). Las medidas de posición en la cadena de producción de México se construyeron considerando solo los flujos comerciales de empresas que participaron al menos un año entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*. Las medidas de posición en la cadena de producción se obtuvieron de Chor, Manova y Yu (2014).

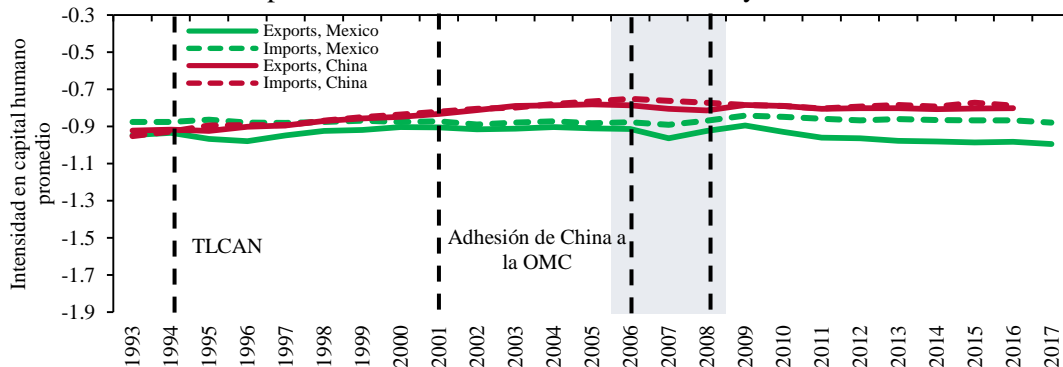
Gráfica F.16. Diferencia en la Posición Promedio en la Cadena de Producción entre las Exportaciones y las Importaciones, México y China



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Chor, Manova y Yu (2014).

Notas: Esta gráfica muestra la diferencia en la posición promedio en las cadenas de valor de las Exportaciones e Importaciones en el sector no automotriz no maquiladora para México y en el sector que no incluye servicios de transformación para China. La estimación de estas posiciones se explica en detalle en la Subsección 4.1. Las medidas de posición en la cadena de producción de México se construyeron considerando solo los flujos comerciales de empresas que participaron que no participaron entre 1993 y 2006 en el programa Maquiladora implementado por el gobierno mexicano, y excluyendo aquellos flujos asociados con las industrias que conforman el sector automotriz: la *Fabricación de Automóviles y Camiones, Carrocerías y Remolques de Vehículos Motorizados*, y las industrias de *Partes de Vehículos Motorizados*. Las medidas de posición en la cadena de producción de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

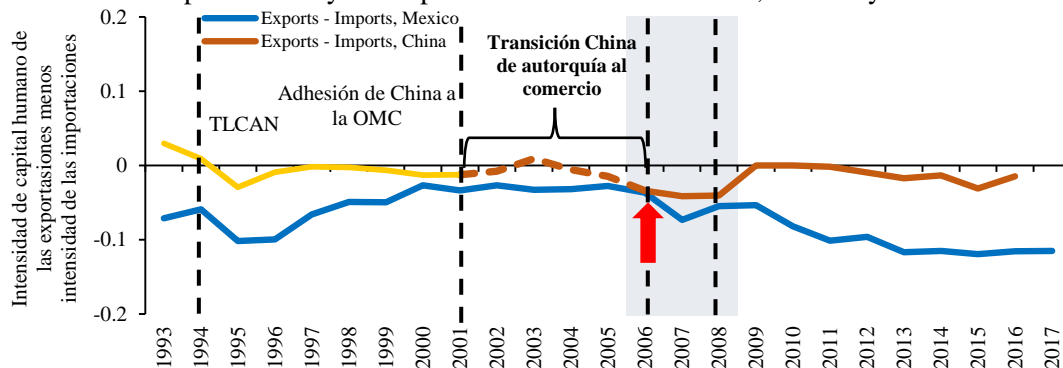
Gráfica F.17. Intensidad media en mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones de manufacturas en México y China



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Comtrade de Naciones Unidas (ONU) y Nunn y Trefler (2013).

Notas: Esta gráfica muestra los niveles promedio de intensidad de mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones de manufacturas mexicanas, y los niveles promedio de intensidad de mano de obra relativamente calificada de las exportaciones e importaciones de manufacturas chinas. Estos niveles de intensidad de habilidades se calculan como promedios ponderados de medidas de intensidad de mano de obra relativamente calificada a nivel de la industria, utilizando los flujos de comercio por industria como ponderadores (ver la Subsección 5.1 para más detalles). Las medidas de intensidad de mano de obra relativamente calificada de México para 2017 se calcularon utilizando los flujos comerciales acumulados de enero a julio de ese año.

Gráfica F.18. Diferencia en la Intensidad Media de Mano de obra relativamente calificada entre las Exportaciones y las Importaciones de manufacturas, México y China



Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México, Comtrade de Naciones Unidas (ONU) y Nunn y Trefler (2013).

Notas: Esta gráfica representa la diferencia en la intensidad media de mano de obra relativamente calificada entre las exportaciones y las importaciones de manufacturas para México y China, construida como se explica en detalle en la subsección 5.1. Las medidas de intensidad de habilidades de México para 2017 se calcularon utilizando flujos comerciales acumulados de enero a julio.