



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

Análisis del cambio en la política comercial del T-MEC para
el sector automotriz en México: cálculo de ganancias
comerciales, diferencias en la industria y en las entidades
federativas

Tesis presentada por

Jorge Rojas Ramírez

para obtener el grado de

MAESTRO EN ECONOMÍA APLICADA

Tijuana, B. C., México
2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: Dr. Eliseo Díaz González

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. Dr. Salvador Corrales Corrales, lector interno
2. Dr. Juan José Jardón Urrieta, lector externo

A toda mi familia por su apoyo incondicional en todo momento

Jorge

Agradecimientos

Agradezco, en primera instancia, al Colegio de la Frontera Norte (EL COLEF) por haberme abierto las puertas de la institución y los instrumentos necesarios para cursar el posgrado. Reconozco la labor de todo su personal tanto docente como administrativo, quienes fueron parte clave de mi formación. Todos los aprendizajes y experiencias fueron altamente significativos. De igual forma, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por brindar los recursos financieros que hicieron posible estudiar el posgrado en la institución.

Al Dr. Eliseo Díaz González por aceptar la dirección de este proyecto, sus valiosos comentarios y la asesoría en todo momento. A los lectores de este trabajo, el Dr. Salvador Corrales Corrales y el Dr. Juan José Jardón Urrieta por tomarse el tiempo para revisar este trabajo y su respectiva retroalimentación.

Un especial reconocimiento a todos los docentes que forman parte del programa Maestría en Economía Aplicada (MEA), quienes a lo largo del programa compartieron sus experiencias en el campo de la investigación, prepararon cursos académicos de alta calidad y, por último, estuvieron siempre atentos a cualquier duda o comentario.

A Dirk Zimmermann quien me dio la oportunidad de integrarme al mundo de la industria automotriz durante mi trabajo en Schaeffler Group. Gracias por la confianza y por ser un ejemplo de trabajo y ética profesional. Sin lugar a duda, mi experiencia laboral en este campo fue el motivo esencial para realizar este trabajo de investigación.

A mi familia, especialmente a Laura Ramírez, quienes siempre me ha apoyado en todo momento, en cada decisión, en cada proyecto y en cada paso que he dado. Mi agradecimiento a ellos no tiene palabras o límite. Este trabajo es una pequeña muestra de ese agradecimiento.

Por último, a todos mis amigos, colegas y compañeros, con quienes he tenido la oportunidad de coincidir a lo largo de mi vida. Nuestras experiencias y vivencias juntos han contribuido en mi crecimiento personal y la consolidación de nuestra amistad duradera.

Acknowledgements

First, I would like to thank el Colegio de la Frontera Norte (EL COLEF) for having opened the doors of the institution and the necessary instruments to complete this graduate program. I do recognize the hard work of all its teaching and administrative staff, who were a key part of my training. All learning and experiences were highly significant. Likewise, I thank el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) for providing the financial resources that made it possible to pursue my studies at the institution.

To Eliseo Díaz González, Ph.D. for accepting the direction of this project, his valuable comments and advice always. To the readers of this work, Salvador Corrales Corrales, Ph.D. and Juan José Jardón Urrieta, Ph.D. for taking the time to review this work and their respective feedback.

A special recognition to all the professors who are part of the Master's in Applied Economics (MEA) program, who throughout it shared their experiences in the field of research, prepared high-quality academic courses and, finally, were always attentive to any questions or comments.

To Dirk Zimmermann who gave me the opportunity to join the world of the automotive industry during my work at Schaeffler Group. Thank you for the trust and for being an example of work and professional ethics. Without a doubt, my work experience in this field was the essential reason for carrying out this research work.

To my family, especially Laura Ramírez, who has always supported me, in every decision, in every project and in every step I have taken. My gratitude to them has no words or limit. This work is a small sample of that gratitude.

Finally, to all my friends, and colleagues, with whom I have had the opportunity to meet throughout my life. Our experiences together have contributed to my personal growth and the consolidation of our long-lasting friendship.

Abstract

This work aims at addressing the question of whether trade gains still exist for the automotive industry located in Mexico, because of, complying with the commercial policies and rules set by the USMCA trade agreement. It is also worth a note that this agreement entails heavy requirements for this industry regarding rules of origin and even a conditionality in paid-off wages. Considering the differences between the subsectors that made up this industry and the uneven development of it across the Mexican states are aims as well. This work relies on the Ricardian commercial theoretical framework, by retaking and applying the model proposed by Caliendo and Parro (2015), which is an extension of previous works of expanding the aforementioned framework to capture the trade gains by comparing the data versus a contrafactual scenario in which tariffs are levied on this industry's products as a result of not complying with the commercial rules contained in the USMCA. The latter entails a drop-off on the trade gains, and in this case, it can be expected a decrease in the GDP, employment, and wages as well.

Key words: USMCA, automotive industry, trade gains, sectorial differences, Mexican states.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo abordar la pregunta de si aún existen ganancias comerciales para la industria automotriz ubicada en México, debido al cumplimiento de las políticas y reglas comerciales establecidas por el T-MEC. Resulta importante señalar que este acuerdo implica fuertes requisitos para esta industria en cuanto a las reglas de origen e incluso una condicionalidad en los salarios pagados. También son objetivos, el considerar las diferencias entre los subsectores que componen esta industria y el desarrollo desigual de la misma entre los estados mexicanos. Este trabajo se basa en el marco teórico comercial ricardiano, al retomar y aplicar el modelo propuesto por Caliendo y Parro (2015), que es una extensión de trabajos previos de ampliar el marco antes mencionado para capturar las ganancias comerciales comparando los datos contra un escenario contrafactual. en el que se gravan los productos de esta industria con aranceles como consecuencia del incumplimiento de las normas comerciales contenidas en el T-MEC. Esto último implica una caída en las ganancias comerciales y, como es el caso, se puede esperar una disminución también en el PIB, el empleo y los salarios.

Palabras clave: T-MEC, industria automotriz, ganancias comerciales, diferencias en el sector, estados mexicanos.

Índice General

Introducción General	1
Relevancia del problema de estudio.....	4
¿Qué preguntas se pretende responder?	5
Objetivos del trabajo	5
Objetivos principales	5
Objetivos secundarios.....	6
Enfoque teórico	7
Hipótesis.....	8
Estrategia metodológica	8
Estructura del trabajo, hallazgos y conclusiones.....	9
Capítulo I – Contribuciones teóricas sobre el comercio internacional	12
1.1 Teorías Tradicionales del Comercio	12
1.1.1 La ventaja comparativa de David Ricardo	14
1.1.2 Dotación de factores, el modelo Heckscher- Ohlin- Samuelson (HOS)	15
1.2 Teorías Modernas del Comercio	16
1.2.1 Economías de escala y la estructura de mercado.....	17
1.2.2 Modelos con firmas heterogéneas	19
1.2.3 Especialización vertical	20
1.3 Modelos de ganancias derivadas del comercio internacional	22
1.4 Trabajos empíricos del estado de la cuestión	24
1.5 Conclusiones particulares de la revisión y el modelo adoptado.....	25
Capítulo II – Hechos estilizados	28
2.1 Indicadores clave del desempeño del sector automotriz en México	28
2.1.1 Delimitación de la industria automotriz	28
2.1.2 Relevancia de la industria dentro del sector de Manufacturas y el PIB Nacional..	29
2.1.3 Peso de las exportaciones	32
2.1.4 Ocupación laboral.....	33
2.2 Diferencias estructurales entre las ramas de la industria.....	34
2.2.1 Unidades económicas, personal ocupado y valor agregado bruto.....	34
2.2.2 Destino de la producción y origen de los insumos	35

2.2.3 Remuneraciones económicas.....	37
2.3 Localización de la industria automotriz en México	38
2.3.1 Rama 3361 Fabricación de automóviles y camiones.....	38
2.3.2 Rama 3362 Fabricación de carrocerías y remolques	39
2.3.3 Rama 3363 Fabricación de partes de para vehículos automotores.....	40
2.5 Inversión Extranjera Directa (IED).....	40
2.5.1 Rama 3361 Fabricación de Automóviles y Camiones.....	40
2.5.2 Rama 3363 Fabricación de partes para vehículos automotores.....	42
2.6 Comercio Exterior	43
2.6.1 Flujos comerciales para la región de América del Norte.....	43
2.6.2 Ventaja comparativa revelada a nivel países	45
2.6.3 Índice de Comercio Intrarregional (ICI).....	46
2.7 Indicadores internacionales de la industria	47
2.7.1 Producción mundial de vehículos.....	47
2.7.2 Exportación mundial de vehículos ligeros.....	48
2.7.3 Ventas mundiales de vehículos ligeros.....	49
Capítulo III – Diseño metodológico	51
3.1 Definición, supuestos y especificaciones del modelo	51
3.1.1 Hogares.....	51
3.1.2 Bienes intermedios	52
3.1.3 Integrado de bienes intermedios	53
3.1.4 Comercio internacional: costos, aranceles y precios	54
3.1.5 Participación del gasto.....	55
3.1.6 Gasto total y equilibrio comercial	56
3.1.7 Equilibrio en cambios relativos	57
3.1.8 Cambios relativos en salarios reales.....	59
3.2 Cambios en el bienestar producto del cambio en aranceles	60
3.4 Implementación del modelo.....	62
3.5 Resolución del modelo para los cambios en la política comercial.....	63
3.6 Indicadores para el cálculo de los efectos a nivel de las entidades federativas	64
3.6.1 Ventaja comparativa revelada (RCA).....	64

Capítulo IV– Resultados empíricos y análisis	66
4.1 Descripción de los datos.....	67
4.2 Ganancias comerciales en la era TLCAN (1994-2019)	68
4.3 Ganancias comerciales estimadas del escenario contrafactual	71
4.4 Ventaja comparativa revelada (RCA)	72
4.4.1 Fabricación de automóviles y camiones (3361)	72
4.4.2 Fabricación de partes para vehículos automotores (3363)	74
Conclusiones Generales	76
Bibliografía y fuentes consultadas	80
Anexos	84

Índice de figuras

Fig. 2.1 Estructura del SCIAN	29
Fig. 2.2 Porcentajes trimestrales del PIB Automotriz respecto al PIB Nacional a precios constantes	30
Fig. 2.3 Porcentajes trimestrales respecto al PIB manufacturero a precios constantes	31
Fig. 2.4 Variaciones porcentuales anuales del PIB en términos reales	32
Fig. 2.5 Exportaciones mensuales	33
Fig. 2.6 Personal ocupado remunerado total en la industria automotriz (mensual)	33
Fig. 2.7 Unidades económicas, personal ocupando y VAB	34
.....	34
Fig. 2.8 Origen de insumos (MIP)	36
Fig. 2.9 Destino de la producción	37
Fig. 2.10 Remuneración promedio por hora trabajada	38
Fig. 2.11 Distribución de unidades económicas según entidades federativas rama 3361	38
Fig. 2.12 Distribución de unidades económicas según entidades federativas rama 3362	39
Fig. 2.13 Distribución de unidades económicas según entidades federativas rama 3363	40
Fig. 2.14 IED por entidades estatales receptoras y países de origen rama 3361	41
Fig. 2.15 IED por entidades estatales receptoras y países de origen rama 3363	42
Fig. 2.16, 2.17 y 2.18 Flujos comerciales bilaterales de vehículos ligeros	43
Fig. 2.20 y 2.21 Destino y Origen de las Exportaciones e Importaciones de vehículos ligeros -	44
.....	44
Fig. 2.27, 2.28 y 2.29 Ventaja Comparativa Revelada	46
Fig. 2.30 Índice de Comercio Intrarregional en América del Norte (1994 vs 2019)	47
Fig. 2.31. Producción mundial de vehículos y mayores productores globales	48
Fig. 2.32. Producción mundial de vehículos ligeros y mayores exportadores globales	49
Fig. 2.33. Ventas mundiales de vehículos y mayores vendedores globales	50
Fig. 4.1 RCA Entidades Federativas, Fabricación de automóviles y camiones	74
Fig. 4.2 RCA Entidades Federativas, Fabricación de partes para vehículos	75

Índice de tablas

Tabla 1.1 Resumen del trabajo Ciuriak y Fay.....	24
Tabla 4.1 Descripción de variables, espacio, temporalidad y fuentes.	67
Tabla. 4.2 Ganancias comerciales interanuales para el sector automotriz expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019.....	69
Tabla 4.3 Ganancias comerciales interanuales para el total de sectores de bienes expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019.....	69
Tabla 4.4 Ganancias comerciales interanuales para la rama de vehículos de motor (8703) expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019.....	70
Tabla 4.5 Ganancias comerciales interanuales para la rama de autopartes y accesorios (8708) expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019.....	70
Tabla 4.6 Ganancias en términos de los salarios y empleos, interanuales de 1994-2019.....	71
Tabla 4.7 Cambio los términos de intercambio (exportaciones) de México derivado de la introducción del arancel del 2.5% sobre las exportaciones del sector automotriz.....	72
Tabla 4.8 Impacto del cambio sobre el PIB y los salarios del sector.....	72

Introducción General

El sector automotriz es una de las industrias más importantes y con mayor crecimiento en México durante las últimas décadas, esto se afirma con base en un conjunto de indicadores tales como el número de personas empleadas por la industria, los salarios en términos reales, el volumen de las exportaciones, los flujos de inversión extranjera directa sobre la industria, el peso relativo de la industria en el producto interno bruto, el tamaño de la producción y la exportación para el mercado global, entre otros. En su momento, todos los indicadores antes mencionados serán formalmente abordados y descritos; no obstante, la idea en general es tener claro que la industria automotriz en México aporta o tiene un peso relevante en la economía nacional desde diferentes puntos de análisis o aristas. Por citar un ejemplo, en términos de empleo, de acuerdo con las cifras publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), al cerrar 2021 este sector empleaba a cerca de 950 mil personas, lo que representa el 23% del total de personas empleadas por las industrias manufactureras; con respecto a su peso en el Producto Interno Bruto (PIB) pasó del 1.56% en 1993 al 2.95% en 2021.

Adicionalmente, es importante aclarar que la industria automotriz se divide, esencialmente, entre el sector dedicado al ensamblado de vehículos de pasajeros (ligeros), el sector de vehículos pesados (para carga, construcción y agricultura), y el sector de las partes y accesorios. Pese a que existe claridad en el tamaño e importancia de la industria y sus diferencias entre las distintas ramas o sectores que la integran, para el caso de México, la integración comercial o bien su acceso al mercado de Norteamérica y, por ende, su crecimiento e interrelación representan otro factor importante.

La heterogeneidad o diferencias en la industria automotriz no sólo existen a nivel de las ramas que la integran, también, se dan en la geografía o el lugar donde estas empresas se han establecido, consolidado y, por último, concentrado. Para el caso mexicano, dado el tamaño y peso de la industria, no resulta extraño que ésta (en alguna de sus ramas) tenga presencia y actividad productiva en veintiún entidades federativas del territorio nacional (no participan: Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit,

Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz). Naturalmente, el tamaño e importancia del sector también varía entre las entidades estatales.

Respecto a la concentración, ésta existe para el caso de los fabricantes de automóviles principalmente en (1) la región norte de México: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí; y, en (2) el Bajío y el centro de México: Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Morelos y Puebla. Al comparar ambas regiones, el Bajío y centro de México concentran un mayor número de unidades económicas que el norte. En cuanto a la cadena de suministro, los productores de autopartes tienden a localizarse cerca de estas plantas, destacando en cuanto al número de unidades económicas: Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Guanajuato y el Estado de México.

Asimismo, la industria automotriz considerada en su totalidad es un sector altamente ligado con la dinámica de desarrollo tecnológico, lo que a su vez conlleva o implica grandes inversiones para promover la innovación del sector. Sin embargo, si la industria es desagregada a nivel de ramas, resulta posible observar que la inversión y el desarrollo tecnológico están polarizados, divididos y altamente concentrados entre (1) las ramas productivas automatizadas y de alto valor agregado, por un lado, que coexisten y se interrelacionan con (2) ramas pobremente automatizadas, intensivas en mano de obra y de bajo valor agregado, por el otro. Como resultado de lo anterior, mientras que el avance tecnológico en un sector de alto valor agregado puede aumentar la productividad global de la industria, esto puede no tener un impacto neto positivo en los valores de otros sectores poco tecnológicos.

Las premisas antes discutidas destacan la existencia de dos tendencias tecnológicas que están transformando el sector: (1) la aplicación de innovaciones ligadas a la automatización en la conducción y herramientas de la tecnología de la información; (2) y la sustitución del consumo de combustibles fósiles o hidrocarburos por tecnologías híbridas o eléctricas, que involucra ya a todas las armadoras automotrices. A ésta se suma la apertura del viejo oligopolio mundial de la industria automotriz con la entrada de nuevas marcas del sector que nacen en el sector de tecnológicas, como el ingreso de Tesla y JAC, entre otras nuevas marcas de EE. UU. y China fabricantes de vehículos eléctricos.

Los hechos que subrayan la heterogeneidad tecnológica y productiva de la industria automotriz resultan fundamentales para comprender las asimetrías espaciales que caracterizan al complejo sector automotriz de Estados Unidos y México, marcado en particular por las pronunciadas diferencias salariales entre ambos países y su diferencial tecnológico.

A la luz de esta dinámica de desarrollo e interrelación del sector automotriz en Norteamérica, se llevó a cabo la renegociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), dando como resultado un nuevo acuerdo comercial que lo sustituiría, el Tratado de México-Estados Unidos -Canadá (T-MEC). Los cambios en materia y política comercial de este tratado para la industria automotriz serán discutidos a continuación.

El T-MEC entró en vigor el 1 de julio de 2020. Este tratado modificó las reglas de origen para el sector automotriz, entre sus principales cambios respecto a su predecesor, el TLCAN, se encuentran: (1) el acuerdo requiere un contenido de valor regional del 75% para los componentes de vehículos de pasajeros y camiones ligeros. (2) A partir de 2020, el 30% del trabajo completado en vehículos de pasajeros debe ser realizado por trabajadores que ganen al menos \$16 USD por hora. Este porcentaje aumentará al 40% en 2023. (3) El 70% de las compras de acero y aluminio deben realizarse en un país del T-MEC. Por lo tanto, sólo los bienes que cumplan con las nuevas regulaciones comerciales tendrán libre acceso de aranceles en el mercado de Norteamérica.

Es importante destacar que el T-MEC no sólo se limita a modificar las reglas comerciales para la industria automotriz con los tres elementos antes mencionados, si bien estos son los que pudiesen tener un mayor impacto o relación directa con la industria en cuestión; existen cambios en materia laboral (legislación) en México por ejemplo para los procesos de elecciones sindicales y renegociaciones de contratos colectivos de trabajo, también hay cambios en cómo dirimir o resolver quejas ante paneles especializados sobre incumplimientos o violaciones al tratado. Es más, hoy en día, ya existen casos de lo anterior, donde se pasó de situaciones hipotéticas a reales.

Para México, en suma, los cambios en las ROO incluyen requisitos nuevos y onerosos con respecto al valor de contenido regional y específicamente al contenido de valor laboral que imponen ajustes a los productores del sector automotriz mexicano. La alternativa o el costo de

no cumplir con estos es pagar los aranceles correspondientes por la exportación de estas mercancías.

Finalmente, este trabajo aspira a proveer un panorama estadísticamente detallado sobre esta actividad productiva, sus indicadores, su naturaleza y heterogeneidad, destacar su desempeño y evolución desde el anterior TLCAN; y cuantificar los incentivos (beneficios o costos) para que la industria automotriz en México se adhiera al cumplimiento de la legislación comercial vigente, continuando así con su fortalecimiento y crecimiento.

Relevancia del problema de estudio

Considerando todos los cambios descritos anteriormente del T-MEC, los fabricantes de automóviles y sus proveedores soportarán o incurran en costos y tiempos adicionales afín de cumplir con los requisitos de la legislación comercial (informes de contenido, mano de obra, de compras, etc.). Para lograr los requisitos salariales, el requerimiento del valor de la mano de obra probablemente llevará a los fabricantes con raíces más profundas en los países del T-MEC a trasladar los trabajos de producción de México a los EE. UU. y Canadá.

También es probable que los requisitos de mayor porcentaje de contenido aumenten los costos de materiales para los fabricantes. Los costos más altos de materiales y mano de obra en última instancia aumentarán los precios minoristas que pueden influir en los consumidores en el mercado de vehículos de reemplazo para considerar vehículos usados que son menos costosos. La financiación de vehículos más caros también puede volverse más difícil para los consumidores menos solventes. En suma, hay una disrupción de la dinámica comercial de la industria producto de estos cambios.

A partir de lo anterior, surge la necesidad de saber cómo se modifican las ganancias comerciales de la industria producto de la nueva legislación comercial, en la medida o magnitud de estas ganancias se podrán determinar los posibles cambios que la industria experimentará y, por último, cómo estos se comparan con la dinámica previa, bajo la cual la industria en México surgió y creció.

En conclusión, las nuevas reglas reducen las ventajas comparativas de México en el comercio automotriz. Con esto puede detenerse el desarrollo del sector, lo cual, dado el acelerado cambio técnico, la innovación tecnológica y la transición a una nueva base energética en el uso del automóvil, puede provocar consecuencias graves en el futuro automotriz de México.

¿Qué preguntas se pretende responder?

¿Cuáles fueron las ganancias comerciales alcanzadas por la industria automotriz durante la era del TLCAN?

¿Cuáles son las ganancias (o pérdidas) comerciales del sector automotriz en México derivado de la introducción de aranceles (escenario contrafactual), a consecuencia de un no cumplimiento en las reglas de origen y las normas laborales aprobadas en el T-MEC?

¿Existe alguna diferenciación en el nivel de las ganancias comerciales para las ramas del sector automotriz? De ser el caso, ¿cuáles son?

En cuestión de los países que integran el tratado, ¿qué tanto peso tiene la relación bilateral de EE. UU y México sobre los resultados de este último?

¿Cómo los resultados del escenario contrafactual afectarían a la ventaja comparativa revelada de las entidades estatales mexicanas que más se han especializado en la industria automotriz?

Objetivos del trabajo

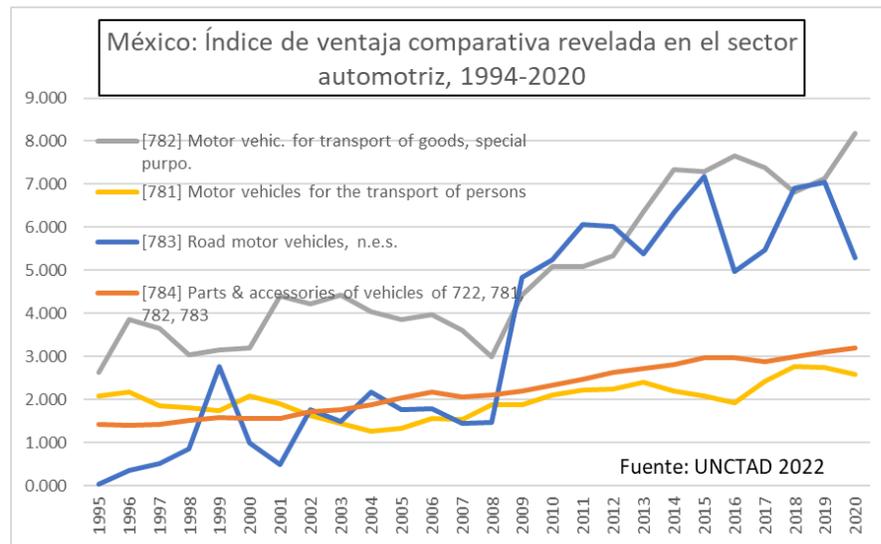
Evaluar en forma hipotética las consecuencias económicas de las reglas del nuevo tratado para estimar las pérdidas asociadas con su no cumplimiento. Se parte de la base de estimar las ganancias del comercio de productos automotrices en la situación ex ante, y se construye después un escenario contrafactual con la estimación de las ganancias bajo un escenario hipotético.

Objetivos principales

Contribuir al conocimiento de los cambios y riesgos que enfrenta la industria automotriz en México, que es parte fundamental de la producción manufacturera, el empleo y el bienestar económico del país.

Analizar, en particular, el comercio bilateral México – Estados Unidos en la era del TLCAN.

Analizar cómo evoluciona la ventaja comparativa revelada en las ramas del sector automotriz.



Calcular las ganancias comerciales derivadas del cumplimiento de las políticas comerciales definidas por el T-MEC para la industria automotriz. Estas ganancias se expresarán en función de los términos comerciales y el volumen.

Definir las implicaciones que los cambios en el agregado de la industria automotriz tendrían sobre las principales ramas de este sector, esencialmente, producción de vehículos de motor (782), y partes y accesorios (784).

Proveer de un análisis a nivel estatal del efecto sobre la ventaja comparativa revelada y el coeficiente de exportación de las entidades estatales mexicanas que más se han especializado en la industria automotriz.

Objetivos secundarios

Contribuir al conocimiento del sector automotriz desde el punto de vista de la ciencia económica.

Recopilar y analizar un conjunto de estadísticas descriptivas del sector automotriz en México, el cual incluya indicadores respecto a la producción, el empleo, los salarios, el comercio exterior, las ventajas comparativas, la estructura de la industria, fuentes de insumos, destino de la producción, el mercado internacional, entre otros. Todo lo anterior, considerando (1) las propias diferencias que existen entre las ramas (heterogeneidad) que constituyen la industria (particularmente entre los fabricantes de vehículos y los fabricantes de partes y accesorios); y, (2) la propia geografía de la industria en México, es decir, las diferencias que existen entre los estados mexicanos con participación dentro de la industria.

Enfoque teórico

El punto de partida del trabajo es la teoría del comercio desarrollada por David Ricardo en el siglo XIX, ya que ésta considera a las diferencias tecnológicas entre países como base del comercio. Al abstraerse de los roles de las diferencias de dotación de factores entre países y las diferencias de intensidad de factores entre industrias, que son las principales preocupaciones de la teoría de la proporción de factores (ejemplo el modelo de Heckscher-Ohlin), la teoría del comercio ricardiano ofrece un marco simple pero poderoso dentro del cual es posible abordar varias cuestiones positivas y normativas del comercio internacional.

Naturalmente para la industria en cuestión, el modelo ricardiano no es capaz de capturar particularidades como: rendimientos crecientes a escala, competencia monopolística, heterogeneidad de las firmas, volumen del comercio intrafirma, entre otros. Estos elementos son abordados por otras teorías y enfoques; sin embargo, el marco de referencia ricardiano resulta útil dado que captura en su máxima abstracción la relación comercial que permitió el desarrollo de la industria automotriz en México, esto es, su ventaja comparativa respecto a EE. UU y Canadá.

Otras teorías como la diferenciación de bienes (competencia monopolística) planteada por P. Krugman, serviría para explicar el flujo comercial del sector automotriz entre EE. UU

y Alemania, pero no precisamente el caso de México pues la brecha entre los costos de trabajo representa una de las mayores ventajas en el sector.

Hipótesis

- (1) A pesar de las regulaciones comerciales más estrictas para la industria automotriz en el T-MEC y los costos asociados con su cumplimiento; aún continúa existiendo una ganancia comercial, posiblemente menor, para las industrias de este sector localizadas en México. Lo anterior se afirma con base en el escenario alternativo (contrafactual) que, de no cumplir con las regulaciones, entonces, habría una introducción de aranceles, y estos bajo el marco ricardiano son limitantes del libre comercio que al final reducen las ganancias comerciales y, en consecuencia, el sector perdería competitividad y crecimiento en México.
- (2) Dada la configuración de la industria automotriz a nivel América del Norte, con sus asimetrías para México y los otros países miembros. Existe una clara división a nivel intraindustrial, lo cual ha llevado a concentrar procesos con alto contenido de capital y tecnológico en EE. UU y Canadá, mientras que en México se concentran aquéllos intensivos en trabajo. Producto de lo anterior, las consecuencias derivadas de una aplicación de aranceles provocarán diferentes resultados en las ramas de la industria.
- (3) Por último, las afectaciones o costos también se distribuirán asimétricamente entre las entidades federativas, afectando en mayor medida a aquellas que más se han especializado en términos de la ventaja comparativa revelada o su capacidad de exportación.

Estrategia metodológica

Las fuentes empleadas en este documento, así como las temporalidades de éstas son de carácter diverso y en cada caso se explican oportunamente; no obstante, entre éstas destacan las estadísticas nacionales publicadas por el INEGI (e.g. Sistema de Cuentas Nacionales, la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera, Sistema de Cuentas Nacionales, Censos

Económicos, etc.), el Banco de México (Sistema de Información Económica), DataMéxico (complejidad económica) y la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA). Con respecto a los datos internacionales, estos vienen esencialmente de *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTADstat), *United Nations International Trade Statistics Database* (UN Comtrade) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

La estrategia metodológica por emplear en este trabajo consiste en replicar el instrumento propuesto en L. Caliendo y F. Parro (2015), quienes articulan un modelo de comercio ricardiano, tomando como punto de partida el trabajo seminal de J. Eaton y S. Kortum (2002), de vínculos sectoriales, comercio de bienes intermedios y heterogeneidad en la producción con el objetivo de cuantificar los efectos en el comercio y el bienestar resultado de un cambio en las políticas comerciales (i.e. tarifas arancelarias).

Empleando este modelo, es posible hacer una descomposición de los diferentes canales por los cuales una reducción en las tarifas puede distribuir las ganancias en todos los sectores de la economía. Además, prueba que la contabilidad de las interrelaciones sectoriales es significativa cuantitativa y económicamente.

Con el modelo, se puede: (1) cuantificar y descomponer los efectos que una reducción o aumento de una tarifa arancelaria en un sector determinado puede tener sobre el precio de los productos intermedios o insumos en ese sector y en el resto de la economía; (2) los efectos del precio de equilibrio general de las reducciones arancelarias tanto en el país de origen y en el extranjero; (3) el impacto en las asignaciones de factores en todos los sectores; (4) el cambio en el pago de los factores; (5) y la medida en que la estructura de producción de una economía particular puede distribuir las ganancias de tener acceso a bienes intermedios más baratos y tecnología más eficiente.

Estructura del trabajo, hallazgos y conclusiones

El presente documento comprende cuatro capítulos precedidos por una introducción general y finalizando con un apartado de conclusiones generales. En el primer capítulo se describe los antecedentes, las teorías y el marco teórico en general del problema en cuestión.

En el segundo capítulo se revisan los hechos estilizados concernientes para la industria automotriz, las estadísticas de las variables relevantes y su componente temporal. En el tercer capítulo se describe el modelo a emplear con sus variables, el escenario contrafactual y el cálculo de resultados. Posteriormente, en el cuarto capítulo se presentan los resultados derivados de la aplicación del modelo, se complementan con un análisis y lectura de estos. Por último, en las conclusiones generales se finaliza con la verificación de las hipótesis planteadas el inicio del documento, se contextualiza el caso de la industria en México con respecto a otras naciones, y se plantean cuestiones de interés que pueden ser tratadas en futuras investigaciones.

Respecto a los hallazgos y conclusiones de la investigación, se tiene que TLCAN permitió el surgimiento y rápido crecimiento de la industria automotriz en México con significativas ganancias comerciales, aunque con ciertas diferencias entre las ramas de la industria. Por otra parte, a pesar de las regulaciones más estrictas del T-MEC, el tratado aún abona al crecimiento del sector (en menor medida), pues frente al escenario alternativo (contrafactual) de la introducción de aranceles resultado de su no cumplimiento, se tienen pérdidas comerciales y de bienestar en el sector y la actividad económica nacional.

Capítulo I – Contribuciones teóricas sobre el comercio internacional

La naturaleza teórica de este trabajo de investigación yace en el comercio internacional, sus causas e implicaciones. De lo anterior deriva, el propósito de este capítulo, exponer las principales teorías del comercio internacional, las cuales tienen como objeto general, presentar diversas explicaciones al porqué los países comercian entre sí y qué ha provocado el aumento en los volúmenes comerciales hasta los niveles alcanzados hoy en día. Por otra parte, se incorporan a la revisión elementos y características propias de la industria a investigar, desde competencia monopolística, economías de escala, comercio intraindustrial, heterogeneidad de empresas, cadenas de valor, especialización vertical, entre los más relevantes. Por último, se presenta también una revisión de la literatura empírica sobre las ganancias asociadas al comercio producto de la liberalización de tarifas y aranceles.

Si bien el comercio entre diferentes pueblos como un fenómeno comercial ha estado presente en las sociedades humanas desde su inicio, remontándose hasta las primeras civilizaciones en Mesopotamia, éste a la par de ellas ha evolucionado en complejidad, volumen e intensidad. Respecto al análisis formal de las causas y explicaciones de este fenómeno, es posible encontrar literatura que ya aborda el tema desde el siglo XVIII. De la misma manera, las teorías han evolucionado al tiempo que las redes de comercio se volvieron internacionales y las firmas en grandes multinacionales.

Al plantear el conjunto de teorías a revisar, se tomó como referencia el trabajo de van Berkum y van Meijl (1998), donde elaboraron una lista y clasificaron dentro de ésta a las principales teorías comerciales. Ellos designan tres grandes grupos de teorías: teorías tradicionales, teoría modernas y teorías del nuevo crecimiento. No obstante, para el objeto de esta revisión solamente se concentrará en los dos primeros tipos de teorías.

1.1 Teorías Tradicionales del Comercio

Berkum y van Meijl (1998), distinguen a la teoría clásica (A. Smith y D. Ricardo) y la teoría neoclásica (Heckscher-Ohlin-Samuelson) como los principales exponentes de lo que ellos nombran, teorías comerciales tradicionales. Estas teorías se centran en las diferencias

entre países que son el resultado a su vez, de las diferencias en tecnología (teoría clásica) o las diferencias en dotaciones relativas de factores (teoría neoclásica).

Con respecto a la teoría clásica, el surgimiento de ésta se remonta a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX; particularmente con la publicación de los trabajos: *Wealth of Nations* de Adam Smith (2000 [1776]) y *On the Principles of Political Economy and Taxation* de David Ricardo (2015 [1817]). Ambos textos aspiran a formular una teoría (basada en el libre comercio), explicativa del desarrollo en Inglaterra, contemporáneo a sus vidas, sin en áreas como la expansión comercial y la actividad industrial.

La división del trabajo, desde la óptica de Smith, fue la base para reducir significativamente los costos laborales, lo que a su vez implicó una mayor competencia en el comercio internacional. En relación con el desarrollo del concepto de ventaja absoluta, ésta explica cuáles son las ganancias potenciales efecto de especializarse en la producción y exportación de aquellos bienes en los que se tiene una mayor más eficiencia en su elaboración respecto a otros países, bajo la misma lógica, e importar los bienes que otros países producen de manera más eficiente. Por último, la especialización y comercialización de productos en los que existe una ventaja absoluta favorece a ambos países (tanto importador como exportador), a condición de que, cada país tenga al menos un producto en el que posea una ventaja absoluta sobre el otro país.

En referencia a Ricardo, quien desarrolló su trabajo sobre las premisas básicas de la teoría formulada por Smith. Él experimentó un grado más avanzado del capitalismo industrial inglés en comparación al de la época de Smith, este avance se caracterizó por el surgimiento de la industria a gran escala y su pronta consolidación, así como un mayor flujo comercial con las colonias. La importación de bienes tuvo un papel clave, pues ésta logró abaratar los bienes y, por tanto, el costo laboral de la industria en la Inglaterra de Ricardo. La idea del libre comercio, opuesto a las políticas comerciales proteccionistas de corte mercantilista, fue defendida tanto por Smith como por Ricardo como vía para alcanzar una eficiencia productiva a una escala mundial.

Bajo la teoría ricardiana, las horas de trabajo son la base para el cálculo de costos, éstas se consideran como un insumo de producción que a su vez es homogéneo y único. La ventaja

comparativa, a diferencia de la absoluta, se consideró tanto necesaria como suficiente para asegurar el surgimiento y continuidad de un comercio mutuamente benéfico entre los países comerciantes; lo anterior garantiza que al existir una especialización sobre un bien con una ventaja comparativa en función de la cantidad de trabajo necesario (horas) para producir una unidad de dicho bien.

En los siguientes dos subapartados se explicarán a mayor detalle en qué consisten cada una de las teorías más representativas.

1.1.1 La ventaja comparativa de David Ricardo

Las deficiencias de la teoría de la ventaja absoluta fueron abordadas por Ricardo al demostrar que el comercio internacional también existe y, particularmente, genera beneficios incluso cuando un país cuenta con una ventaja absoluta en todos los bienes, siempre y cuando, la brecha de eficiencia no sea la misma para todos los bienes. A continuación, se enlistan los supuestos básicos del modelo ricardiano:

- Factores de producción: Un factor, el trabajo, el cual es móvil entre sectores, pero no entre países.
- Economías de escala: retornos constantes de escala.
- Tecnología: requerimientos fijos de trabajo para producir los bienes, estos requerimientos varían entre bienes y países.
- Preferencias de los consumidores: idénticas entre niveles de ingreso y países.
- Estructura de mercado: competencia perfecta en el mercado de trabajo y de bienes.

El mecanismo de ajuste en la teoría es la diferencia que existen en las tecnologías de producción entre los países. Es por ello, que la tecnología de cada país se resume como la productividad laboral que posee el país. Por lo tanto, se concluye que la ventaja comparativa es el resultado de las diferencias internacionales en la productividad laboral.

La principal conclusión que se deriva de esta teoría es que un país debe evitar cualquier elemento que pueda restringir el libre comercio con otros países. Además, las políticas en materia comercial deben ser lo menos distorsionadoras posible, ya que se considera que la

liberalización en el comercio es la manera óptima para beneficiarse de las ganancias producto de éste. Estas ganancias resultan obvias, de acuerdo con este modelo y están mejor atendidas por el libre comercio. La única situación bajo la cual políticas comerciales de carácter restrictivo pueden ser beneficiosas es cuando existe algún país que pueda influir en sus términos de intercambio o cuando existen distorsiones internas (por ejemplo, externalidades).

Por último, a pesar del carácter simplificado del modelo, y sus supuestos limitados como la existencia de sólo dos bienes, con dos países igualmente comerciando; existe un gran número de trabajos en la literatura económica que han extendido los supuestos básicos al incluir un sinnúmero de bienes y países comerciando, sobre esto han calculado las ganancias del comercio y extendido las conclusiones de la teoría. Algunos de estos trabajos serán discutidos en la penúltima sección de este capítulo; no obstante, el poder y la validez de la teoría de David Ricardo yacen en su modelo simplificado, las comprobaciones empíricas y en sus conclusiones intuitivas.

1.1.2 Dotación de factores, el modelo Heckscher- Ohlin- Samuelson (HOS)

En 1919, Eli Heckscher y Bertil Ohlin, dos economistas suecos, desarrollaron una teoría comercial en la cual el patrón del comercio internacional está determinado por la dotación relativa de tierra, trabajo y capital de los países (dotación de factores). Bajo esta visión, un país tenderá a tener una ventaja de costo relativo cuando produzca bienes que maximicen el uso de aquellos recursos que son relativamente abundantes en él, los factores de producción. Por lo tanto, una primera implicación de lo anterior es que los países con mano de obra más barata son los más adecuados para exportar productos que requieran de cantidades significativas de mano de obra. Esta teoría producto de la revisión al modelo clásico de Ricardo, fue reformulada, en 1949, por el economista estadounidense Paul Samuelson, completando el modelo hoy conocido como Heckscher- Ohlin- Samuelson (HOS).

Asimismo, esta teoría retoma la ley de costos comparativos de Ricardo, pero va más allá al vincular el patrón del comercio con la estructura económica de las naciones comerciales. Implica que el comercio exterior es un sustituto de los movimientos internacionales de mano de obra y capital, lo que plantea la cuestión de si el comercio exterior puede funcionar para

igualar los precios de todos los factores de producción en todos los países comerciantes. Independientemente de la respuesta, la teoría de HOS proporciona un modelo para analizar los efectos de un cambio en el comercio sobre las estructuras industriales de las economías y, en particular, sobre la distribución del ingreso entre los factores de producción.

No obstante, en la versión de HOS del libre comercio, se minimizó el rol de la demanda en los precios de mercado para convertir a las dotaciones de recursos como el elemento determinante del comercio fructífero. Bajo esta idea, la teoría comercial se desvinculó de la teoría ricardiana, es decir, el paradigma mutó de las explicaciones con base en la diferencia tecnológica y sus costos a una explicación fundamentada en las dotaciones nacionales con un acceso similar a la tecnología para todas las partes.

Por último, el modelo HOS falló en explicar los patrones comerciales reales, lo cual ha sido abordado en diferentes niveles. A nivel empírico, una tendencia observada es que las exportaciones son más intensivas en mano de obra que las importaciones en los EE. UU. (donde el capital es relativamente abundante); es decir, que contrariamente a lo plantea la teoría de HOS, el mayor porcentaje de las transacciones comerciales ocurre entre países que comparten la misma naturaleza en términos de sus dotaciones de factores, que es una parte importante del comercio entre los países industrializados de naturaleza intraindustrial y que los efectos distributivos del ingreso del comercio son pequeños. Lo anterior condujo a Leontief (1954), a plantear la existencia de una paradoja, pues la evidencia apuntó en una dirección contraria a la teoría de HOS.

1.2 Teorías Modernas del Comercio

A pesar de las explicaciones propuestas por las teorías tradicionales del comercio, algunos de sus resultados eran contradictorios a los datos y resultados de trabajos empíricos; esto motivó a los economistas a buscar y desarrollar nuevas teorías comerciales con mayor poder explicativo sobre los flujos comerciales. Dichas teorías reemplazan los supuestos tradicionales de competencia perfecta y rendimientos constantes a escala.

Uno de los primeros elementos planteados, fue las afectaciones en los beneficios y patrones de comercio internacional producto de la incorporación de los rendimientos crecientes a escala.

Otro elemento se refiere a las estructuras de mercado y al tamaño de las empresas, ambos estrechamente ligados con las economías de escala, demandando así atención en la literatura.

1.2.1 Economías de escala y la estructura de mercado

La serie de intentos en explicar el comercio internacional en función de las ventajas inherentes de la especialización que surgen de la competencia imperfecta y los rendimientos crecientes a escala, tienen en Krugman (1980; 1983; 1991), así como Helpman y Krugman (1987), sus primeras contribuciones fundamentales.

Este grupo de teorías sugieren que principalmente las economías a escala son un factor esencial en la evaluación de los patrones del comercio internacional. El peso de este tipo de economías, en algunos casos, llega a sobrepasar las posibles explicaciones y resultados de la teoría comercial clásica. Por citar un ejemplo de lo anterior, es posible que dos países, en un cierto periodo, no presenten diferencias significativas sobre sus costos de oportunidad. No obstante, bajo el supuesto que uno de estos países se especializa en algún sector económico, entonces, a consecuencia de la especialización pueden existir economías de escala, entre otros.

Existen igualmente barreras a la entrada de nuevas empresas en ciertos mercados, ya que las primeras empresas que ingresaron tienen la ventaja de dominar el mercado, pues éstas poseen economías de escala que las nuevas empresas no pueden replicar. Esto implica que en caso de las grandes industrias mundiales, la competencia en sector sea limitada porque unas cuantas empresas ya establecidas dominan el mercado, lo que en parte es una forma de competencia imperfecta.

La competencia monopolística, como un tipo de competencia imperfecta, resulta en otro elemento a considerar, pues implica la competencia a nivel marca, diferenciación, calidad, efectos de redes, etc. Su existencia, además explica por qué países con semejantes industrias e insumos comercian mutuamente en altos volúmenes.

Una implicación de lo anterior es el hecho que los países cuyas industrias fueron pioneras en desarrollarse y atender el mercado, son los países más industrializados e intensivos en capital. Visto el problema desde otro punto, los países con mayor rezago en tecnología y capital

no podrán igualar las economías a escala de los países desarrollados y, por ende, competir con estos.

La teoría de Krugman se basa esencialmente en las economías de escala y la diferenciación de productos. Por ejemplo, una Cheyenne Chevrolet y un Audi Q5 son ambos automóviles, pero están muy diferenciados según los ve el consumidor. Ambos se benefician de las economías de escala; es decir, cuanto mayor sea la producción, más costos se pueden reducir dentro de un amplio rango de volumen. A diferencia por ejemplo del maíz, donde los costos aumentan a medida que aumenta el volumen, el costo de cada automóvil adicional producido disminuye a medida que aumenta la producción, aunque a un volumen muy grande de producción, los costos probablemente comenzarían a aumentar. Los bienes como los automóviles requieren grandes series de producción mecanizada y una inversión de capital sustancial, y puede ser extremadamente difícil para un nuevo participante competir con una empresa ya establecida.

Bajo la premisa del comercio basado en la diferenciación de productos y las economías de escala, varios países pueden producir el mismo producto ampliamente definido y comercializar partes y productos diferenciados entre sí. Por lo tanto, Estados Unidos podría especializarse en la producción de Cheyenne, mientras que Alemania podría especializarse en la producción de Audi. Claramente, una gran parte de la producción en las economías modernas de los países desarrollados se encuentra en industrias que experimentan rendimientos crecientes a escala, y en estas industrias, los rendimientos de los factores de producción no tenderían a igualarse como resultado del comercio internacional. De hecho, los rendimientos del trabajo en una economía con escasez de mano de obra bien podrían aumentar, en lugar de disminuir, como lo predeciría la teoría de la igualación de precios de los factores.

Siguiendo el enfoque de Krugman (1979), lo que provocó que las exportaciones aumentaran más rápido que la producción es que las empresas pasaron de tener una orientación nacional a convertirse en multinacionales y ahora muchas han evolucionado para convertirse en globales.

Como resultado, las empresas de algunas industrias se convirtieron en corporaciones multinacionales y comenzaron a comprar y producir piezas y materiales cada vez más en

múltiples países. Cada vez que estas piezas y materiales cruzan una frontera, se produce una transacción comercial internacional; y luego, cuando se exporta el bien final, se ha producido otra transacción comercial internacional.

1.2.2 Modelos con firmas heterogéneas

Respecto a la incorporación del carácter heterogéneo en las firmas o las empresas, la investigación teórica en comercio internacional ha enfatizado las decisiones a nivel de empresas como parte de las causas y las consecuencias del comercio agregado. Gracias a los hallazgos empíricos que utilizan datos a nivel micro sobre plantas y empresas, esta literatura teórica enfatiza la heterogeneidad en la productividad, el tamaño y otras características incluso dentro de los estrechos límites en las industrias definidas.

Melitz y Redding (2014) relacionan sistemáticamente esta heterogeneidad con la participación comercial, es decir, con exportadores más grandes y productivos que los no exportadores incluso antes de entrar en el mercado de exportación. La liberalización del comercio conduce a reasignaciones de recursos dentro de la industria, esto permite, aumentar la productividad promedio de la industria, ya que las empresas de baja productividad salen y aquellas de alta productividad se expanden para ingresar a los mercados de exportación. El aumento en la escala de la empresa inducido por la entrada al mercado de exportación mejora el retorno de las inversiones complementarias, lo cual incide en mejorar la productividad en la adopción de tecnología e innovación. Por último, concluyen que la liberalización del comercio también aumenta la productividad de la empresa.

Los modelos de heterogeneidad en las empresas proponen una explicación natural para los datos comerciales desagregados que no pueden interpretarse directamente usando datos representativos en modelos previos (ya sea que se basen en la ventaja comparativa o en el amor por la variedad). Desde una perspectiva positiva, al tener en cuenta estas características del comercio desagregado se mejora el poder de predicción de modelos para patrones de comercio y producción.

En términos más generales, las teorías de la empresa, la heterogeneidad y el comercio han mejorado la comprensión de los mecanismos a través de los cuales, las economías

responden al comercio. Esto es especialmente importante desde una perspectiva de políticas comerciales; pues permiten identificar a los posibles ganadores y perdedores de la liberalización del comercio, y generar predicciones contrafactuales para cambios en las políticas relacionadas con el comercio.

Finalmente, desde una visión normativa, al comprender todos los márgenes a lo largo de los cuales una economía se ajusta a el comercio resulta importante para evaluar las ganancias generales de bienestar derivadas del comercio internacional.

1.2.3 Especialización vertical

Kei-Mu Yi (2018), señala que los modelos económicos estándar explican muy bien el aumento del comercio mundial hasta a mediados de la década de 1970, pero no pueden explicar el crecimiento del comercio desde entonces. Sin embargo, un modelo que tenga en cuenta las cadenas de suministro es capaz de explicar el crecimiento del comercio, y Yi cree que esa especialización vertical representa alrededor del 30 por ciento del comercio mundial en la actualidad. También señala que las reducciones arancelarias tienen un impacto mucho mayor en estas cadenas de suministro globales que en el comercio tradicional.

La idea clave de la especialización vertical en el comercio es que para producir un bien final, los países vinculan secuencialmente su producción. Si bien es probable que existan muchos enfoques para caracterizar este vínculo, el enfoque de Ki Mu Yi (2018) se centra en tres condiciones que el autor cree que capturan los aspectos centrales de la secuencia en vínculos. La especialización vertical ocurre cuando:

[1] Un bien se produce en dos o más etapas secuenciales.

[2] Dos o más países proporcionan valor agregado durante la producción del bien.

[3] Al menos un país debe utilizar insumos importados en su etapa del proceso de producción, y parte de la salida resultante debe exportarse.

La tercera condición se centra en el aspecto secuencial, de "ida y vuelta" del comercio que la evidencia anecdótica reciente y de estudios de casos sugiere que ha aumentado drásticamente. Esta condición, asegura que el bien en proceso cruza múltiples fronteras, es lo que distingue la especialización vertical de otras nociones de verticalidad en el comercio,

incluido el comercio de bienes intermedios. Yi toma en cuenta que todo el comercio de bienes intermedios es compatible con (1) y (2). Sin embargo, solo el subconjunto de intermedios de las importaciones de bienes que se incorporan a bienes exportados es consistente con las tres condiciones, y por lo tanto se captura en la especialización vertical.

Para Mu Yi (2003), la especialización vertical, representa la mejor caracterización de la verticalidad en el comercio en comparación con el comercio de bienes intermedios. Primero, hay una amplia percepción - basada en anécdotas y estudios de casos, y la creciente importancia de la verticalidad en las multinacionales integradas y de subcontratación: esa verticalidad en el comercio está aumentando. Sin embargo, estos, los nuevos fenómenos no son captados por las tendencias en el comercio de bienes intermedios, porque la proporción de los bienes intermedios en el comercio de hecho ha disminuido. Agrupar los flujos comerciales en capital, consumo, y categorías intermedias utilizando la amplia gama económica de categorías, se encuentra que la participación de los bienes intermedios en el comercio total disminuyó de alrededor del 50% al 40% entre 1970 y 1992, con caídas aún mayores dentro de los países miembros de la OCDE.

En segundo lugar, como cuestión práctica, cualquier clasificación de mercancías por códigos o descripciones de productos en las categorías "intermedia" y "final" (incluida la utilizada anteriormente) es por necesidad algo arbitrario. Por ejemplo, ¿cómo se deben clasificar los parabrisas y los motores? En algunos casos, son bienes intermedios (cuando son comprados y utilizados por las empresas para fabricar automóviles) y, en otros casos, son bienes finales (cuando son comprados por los hogares). Muchos bienes son así. Además, Sanyal y Jones (1982) señalan que incluso los llamados bienes finales necesitan que se les agreguen servicios de comercialización y distribución cuando se importan de modo que, en efecto, todos los bienes comercializados son bienes intermedios. El concepto de Yi, por otro lado, no se basa en tales esquemas de clasificación; más bien, se basa en una estructura de entrada-salida que indica dónde las industrias de un país adquieren sus insumos y dónde venden estas industrias sus salidas.

Con respecto a la cuestión teórica-empírica, los modelos del comercio de bienes finales ya sea el ricardiano, HOS o la competencia monopolística, pueden ser fácilmente

reinterpretados como modelos de comercio de bienes intermedios, donde estos bienes intermedios se ensamblan sin costo en bienes finales no comercializables. En este sentido, los bienes intermedios no son conceptualmente distintos de los bienes finales.

1.3 Modelos de ganancias derivadas del comercio internacional

Existe una abundante literatura de modelos que incorporan la idea ricardiana sobre la dinámica comercial internacional, destaca el trabajo seminal de Eaton y Kortum (2002), quienes desarrollaron un modelo cuantificador basado en la teoría ricardiana de comercio internacional (diferencias tecnológicas), dicho modelo tiene la particularidad de dotar a la geografía de un rol importante. El objetivo del modelo consiste en capturar las fuerzas competitivas de la ventaja comparativa que promueven el comercio y de barreras que lo inhiben. Las antes mencionadas barreras pueden reflejar un sinnúmero de impedimentos tales como costos de transporte, aranceles, cuotas, retrasos y problemas con la negociación de un acuerdo.

El trabajo de Eaton y Kortum consiste en una parametrización económica y útil del modelo con un continuo de bienes comerciados de Dornbusch, Fischer y Samuelson (DFS) (1977). Tiene sus fundamentos en los siguientes supuestos:

- (1) Los rendimientos constantes de los productores están sujetos a choques de productividad.
- (2) Los compradores de bienes buscan a los productores con el precio más bajo, a través de los países.
- (3) El comercio asigna la producción de cualquier bien a los productores más eficientes, sujeto a costos de transporte y otros impedimentos o barreras.
- (4) Entre mayores sean las ganancias del comercio, mayor es la varianza de las productividades individuales, la cual es un parámetro clave en el modelo.

Aunque la naturaleza de competencia perfecta en el modelo de Eaton y Kortum (2002) es poco cercana a la realidad pues no considera los efectos o la existencia de la competencia imperfecta (e.g. monopolios). El principal motivo de la utilización de la teoría yace en el hecho que el comportamiento competitivo es más sencillo de calibrar y permite el uso del cuerpo de la teoría del equilibrio general para llevar a cabo el análisis económico. Por último, los autores

concluyen que la ventaja comparativa crea ganancias potenciales del comercio. La medida, en la que estas ganancias se concretan, se ve perturbada por la resistencia que imponen las barreras comerciales.

Es posible incorporar al modelo anterior supuestos para trabajar en competencia imperfecta, un referente de esto es el trabajo de Benard, Eaton, Jensen y Kortum (2003), quienes ligan a la teoría del comercio con el comportamiento de las exportaciones a nivel de plantas, extendiendo así el modelo ricardiano para adaptarse a muchos países, barreras geográficas y competencia imperfecta. Este modelo destaca la importancia de los costos de exportación en la segmentación de los mercados, y de las diferencias de eficiencia entre los productores para generar heterogeneidad en el poder de mercado, la productividad medida y la capacidad de superar las barreras geográficas. Incluso considerando la naturaleza de competencia imperfecta entre las firmas exportadoras, ante la presencia de alguna barrera comercial, se concluye, las ganancias comerciales disminuyen.

Otro modelo que toma como referente el trabajo de Eaton y Kortum (2002), es el de Caliendo y Parro (2015), quienes desarrollan un modelo de equilibrio general para cuantificar los efectos comerciales y de bienestar resultado de un cambio en los aranceles. Este modelo puede realizar evaluaciones complejas de políticas comerciales para un número arbitrario de sectores y países de manera parsimoniosa con pocos requisitos de datos y parámetros.

Empleando este modelo, es posible hacer una descomposición de los diferentes canales por los cuales una reducción en las tarifas puede distribuir las ganancias en todos los sectores de la economía. Además, prueba que la contabilidad de las interrelaciones sectoriales es significativa cuantitativa y económicamente.

Con el modelo, se puede: (1) cuantificar y descomponer los efectos que una reducción o aumento de una tarifa arancelaria en un sector determinado puede tener sobre el precio de los productos intermedios o insumos en ese sector y en el resto de la economía; (2) los efectos del precio de equilibrio general de las reducciones arancelarias tanto en el país de origen y en el extranjero; (3) el impacto en las asignaciones de factores en todos los sectores; (4) el cambio en el pago de los factores; (5) y la medida en que la estructura de producción de una economía

particular puede distribuir las ganancias de tener acceso a bienes intermedios más baratos y tecnología más eficiente.

1.4 Trabajos empíricos del estado de la cuestión

Dada la intensidad, volumen y relevancia de la relación comercial entre los países de Norteamérica, no resulta sorprendente que incluso antes que el T-MEC fuera ratificado, la industria automotriz en México había alcanzado un nivel destacado. Por esta razón, un gran número de estudios fueron publicados referentes al posible impacto y los cambios que provocaría dicho tratado en la producción de automóviles. Bajo esta dinámica, la mayoría de los trabajos han evaluado el impacto total del tratado para las naciones participantes en éste.

Con relación a la literatura antes mencionada, dedicada al análisis del impacto del T-MEC, destaca el trabajo de Ciuriak y Fay (2021), puesto que adecuadamente hacen una comparativa de los trabajos publicados sobre el tema y cuáles son sus diferencias. En la siguiente tabla se resumen los trabajos:

Tabla 1.1 Resumen del trabajo Ciuriak y Fay

Autor	Análisis para-EE. UU	Análisis para-México	Análisis para-Canadá	Comentarios
La Comisión de Comercio Internacional de los Estados Unidos (USITC, 2019)	Sí	No	No	
Asuntos Globales Canadá (GAC, 2020)	No	Sí	No	
Burfischer et al. (FMI, 2019)	Sí	Sí	Sí	Sus resultados para EE. UU y Canadá discrepan de los trabajos del USITC y GAC.
Ciuriak et al. (2020)	Sí	Sí	Sí	Sus resultados para EE. UU y Canadá

				concuerdan de los trabajos del USITC y GAC.
--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de Ciuriak y Fay (2021).

Respecto al último trabajo citado, Ciuriak et al. (2020), éste resulta novedoso pues realiza una comparación de los estudios previamente mencionados en la tabla anterior. Dicha comparación toma en cuenta las versiones del acuerdo evaluadas y la metodología sobre los impactos cuantitativos de los trabajos.

En términos generales, los trabajos del impacto del T-MEC no sugieren una mayor disrupción sobre los patrones comerciales establecidos y consolidados desde el TLCAN; no obstante, ciertas industrias en algunos países presentan mejores oportunidades de crecimiento como es el caso de la industria del acero y aluminio en EE. UU.

El presente trabajo no pretende abordar el impacto total del T-MEC en la economía mexicana, pues ya existen trabajos más desarrollados que han atendido esta inquietud. Por el contrario, éste se suscribe solamente al impacto en particular sobre la industria automotriz para el caso de México, las ramas que lo integran y cómo esto se traslada a nivel de las entidades federativas.

1.5 Conclusiones particulares de la revisión y el modelo adoptado

En términos generales, las teorías comerciales, independientemente de la categorización a la que puedan ser sujetas, concluyen que comerciar resulta beneficioso para todos los países involucrados en esta actividad y, por lo tanto, suscriben la idea del libre comercio. Exclusivamente bajo circunstancias puntuales hay un argumento a favor de políticas comerciales restrictivas. Por otra parte, las teorías elaboradas en las últimas décadas amplían los argumentos tradicionales a favor de la política comercial y agregan algunos argumentos nuevos para la intervención de la política gubernamental, como la idea del comercio estratégico. Sin embargo, las circunstancias en las que una política comercial puede ser beneficiosa parecen ser muy específicas. Además, otra limitante surge de la necesidad de contar con información muy detallada para la toma de decisiones y elaboración de políticas.

Por lo tanto, las teorías comerciales modernas aún apoyan el libre comercio, aunque se reconoce que éste no es un óptimo en condiciones de competencia imperfecta.

Respecto al porqué emplear un modelo de ganancias comerciales con base en un equilibrio general, Simonovska y Waugh (2014) elaboraron un trabajo en el cual prueban, tanto teórica como empíricamente, que las ganancias del comercio calculadas vía los modelos comerciales que incluyen elementos de carácter micro (e.g. elasticidades, precios, preferencias, etc.) resultan más grandes en relación con los modelos sin estos elementos. Esta clase de modelos comerciales son importantes y, aunque sus predicciones para el comercio agregado son idénticas; en la práctica implican que, dados los datos sobre el comercio agregado y precios a nivel micro, diferentes suposiciones sobre el modelo subyacente dan como resultado diferentes elasticidades del comercio y, en consecuencia, diferentes ganancias de bienestar del comercio.

Respecto a la teoría económica que constituirá la base de este trabajo, se trata de la teoría de David Ricardo; puesto que, la evidencia empírica respalda a las predicciones del modelo ricardiano, en concreto, que los países exportarán bienes en los que poseen un mayor grado de productividad (ventaja comparativa). Evidentemente, el modelo de Ricardo cuenta con limitaciones ampliamente reconocidas y discutidas, aunque frente a éstas, Krugman y Obstfeld (2011) concluyen, con base en un gran número de trabajos y estudios, que los patrones comerciales son impulsados en gran medida por las diferencias en los niveles tecnológicos entre los países en lugar que por los recursos de estos. Sin embargo, lo anterior no quita mérito a preguntarse qué factores están incorporados en las exportaciones e importaciones de un país, ya que el comercio también afecta a la distribución del ingreso.

En conclusión, la teoría al centro de este trabajo de investigación es la teoría ricardiana del comercio; en particular, el instrumento de ganancias comerciales propuesto por L. Caliendo y F. Parro (2015), quienes articulan un modelo de comercio ricardiano, tomando como punto de partida el trabajo seminal de J. Eaton y S. Kortum (2002), de vínculos sectoriales, comercio de bienes intermedios y heterogeneidad en la producción con el objetivo de cuantificar los efectos en el comercio y el bienestar resultado de un cambio en las políticas comerciales (tarifas

arancelarias). En el tercer capítulo se abordará la descripción formal del modelo con sus variables y supuestos.

Capítulo II – Hechos estilizados

Este capítulo tiene como primer objeto, el delimitar la industria automotriz, sus características, su relevancia, su desempeño y posterior consolidación en México. Adicionalmente, se destacan las diferencias internas de la propia industria, a raíz de las cuales, existe una división entre las empresas de este sector, por un lado algunas son más intensivas en capital, mientras que otras lo son en trabajo.

Por otra parte, se profundiza en otros elementos relevantes como las remuneraciones y la distribución geográfica de la industria. Por último, se analiza el papel del comercio exterior en esta industria y algunos indicadores globales de la actividad.

Las fuentes empleadas, así como las temporalidades de éstas son de carácter diverso y en cada caso se explican oportunamente; no obstante, entre éstas destacan las estadísticas nacionales publicadas por el INEGI (e.g. Sistema de Cuentas Nacionales, la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera, Censos Económicos, etc.), el Banco de México (Sistema de Información Económica), DataMÉXICO (complejidad económica) y la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA). Con respecto a los datos internacionales, estos vienen esencialmente de *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTADstat), *United Nations International Trade Statistics Database* (UN Comtrade) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

2.1 Indicadores clave del desempeño del sector automotriz en México

2.1.1 Delimitación de la industria automotriz

Para el presente trabajo y sus subsecuentes estadísticas, la industria automotriz se ha acotado, a excepción de los casos en que se indique expresamente lo contrario, a las siguientes ramas de actividad: (3361) Fabricación de automóviles y camiones; (3362) Fabricación de carrocerías y remolques; y (3363) Fabricación de partes para vehículos automotores, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Estas ramas pertenecen a su vez al subsector (336) Fabricación de equipo de transporte, el cual forma parte

del sector (31-33) Industrias manufactureras, el esquema de esta clasificación se ejemplifica a continuación:

Fig. 2.1 Estructura del SCIAN

- +  23 Construcción^T 
- +  31-33 Industrias manufactureras^T 
 - +  311 Industria alimentaria^T 
 - +  312 Industria de las bebidas y del tabaco^T 
 - +  313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles^T 
 - +  314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir^T 
 - +  315 Fabricación de prendas de vestir^T 
 - +  316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos^T 
 - +  321 Industria de la madera^T 
 - +  322 Industria del papel^T 
 - +  323 Impresión e industrias conexas^T 
 - +  324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón^T 
 - +  325 Industria química^T 
 - +  326 Industria del plástico y del hule^T 
 - +  327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos^T 
 - +  331 Industrias metálicas básicas^T 
 - +  332 Fabricación de productos metálicos^T 
 - +  333 Fabricación de maquinaria y equipo^T 
 - +  334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos^T 
 - +  335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica^T 
 -  336 Fabricación de equipo de transporte^T 
 - +  3361 Fabricación de automóviles y camiones^T 
 - +  3362 Fabricación de carrocerías y remolques^T 
 - +  3363 Fabricación de partes para vehículos automotores^T 
 - +  3364 Fabricación de equipo aeroespacial^T 
 - +  3365 Fabricación de equipo ferroviario^T 
 - +  3366 Fabricación de embarcaciones^T 

Fuente: INEGI. SCIAN 2018

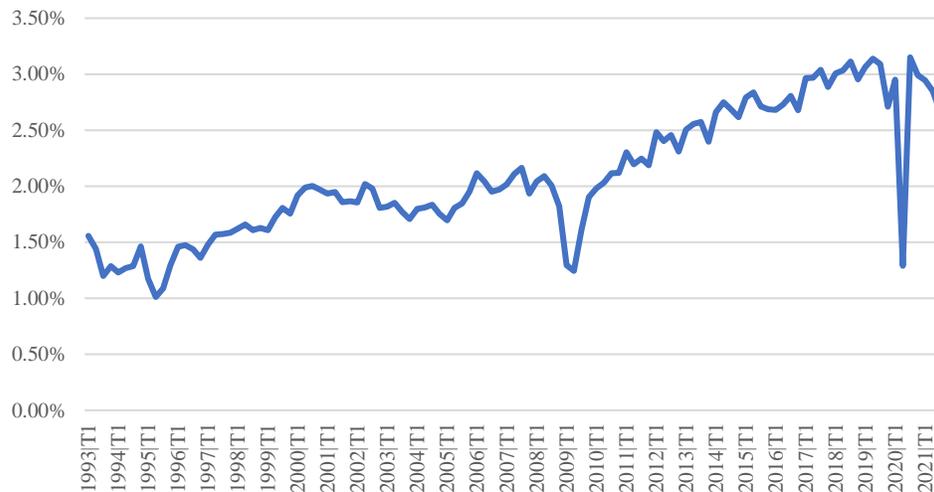
2.1.2 Relevancia de la industria dentro del sector de Manufacturas y el PIB Nacional

La entrada en vigor del TLCAN en 1994 marcó el inicio de un crecimiento sustancial para la industria automotriz en México, pues en términos generales, su porcentaje respecto del Producto Interno Bruto (PIB) nacional se ha duplicado a la fecha.

La figura 2.2, muestra los porcentajes trimestrales que la industria automotriz ha representado respecto al PIB nacional entre T1 1993 y el T3 2021. Primeramente, se observa

que existe una alta susceptibilidad de la industria frente a fenómenos exógenos, pues sus tres principales caídas ocurrieron durante la crisis de 1995, la crisis financiera de 2009 y, por último, la pandemia a causa del COVID-19 en 2020.

Fig. 2.2 Porcentajes trimestrales del PIB Automotriz respecto al PIB Nacional a precios constantes



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

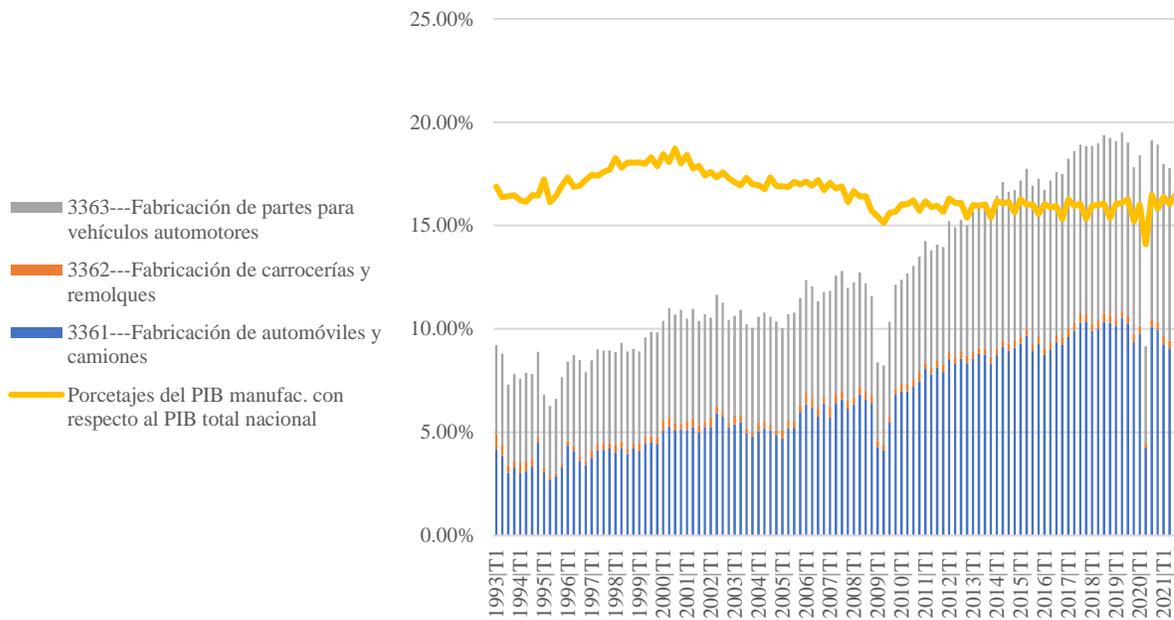
El segundo elemento es el ya antes mencionado crecimiento porcentual desde, primero, la entrada en vigor del TLCAN en 1994, hasta los niveles actuales y, en particular, los prepandemia. En los datos se tiene que, la industria, a principios de 1994 representaba el 1.23%, no obstante, previo a la pandemia de COVID-19 alcanzó un nivel de 3.09% en el T3 2019; a causa de la pandemia, cayó al 1.29% en el T2 2020, esto a consecuencia del decreto emitido por el gobierno federal para el cese de actividades no esenciales; posteriormente, con la inclusión de la industria automotriz como actividad esencial el porcentaje aumentó, y ya para el T4 2020 alcanzó el 2.99%.

En la figura 2.3, se observa: (1) el porcentaje del PIB manufacturero respecto al PIB nacional; (2) el porcentaje del PIB de la industria automotriz, en su conjunto, respecto al PIB

manufacturero; y (3), la descomposición de los porcentajes entre las ramas que integran la industria automotriz.

Con respecto al primer punto, se tiene que la industria de manufactura posterior a 1994 vivió un ligero crecimiento, el cual, le permitió oscilar entre el 17% y 18% del PIB total nacional; no obstante, desde 2008, este porcentaje ha fluctuado entre el 15% y 16% hasta hoy. A pesar del estancamiento de la industria de manufactura en su conjunto, la industria automotriz ha experimentado un crecimiento continuo con respecto a su peso dentro del PIB de la industria manufacturera, ya que pasó de representar el 7.59% en el T1 1994 a un 18.92% en el T4 2020, es decir, el aumento fue de aproximadamente el 250%. Finalmente, al analizar, cómo se ha distribuido el antes mencionado crecimiento a nivel de las ramas de la industria, se tiene que las ramas 3361 y 3363 han aumentado en la misma tendencia que la industria automotriz total, por lo que en este punto no existe una diferenciación al nivel de las ramas.

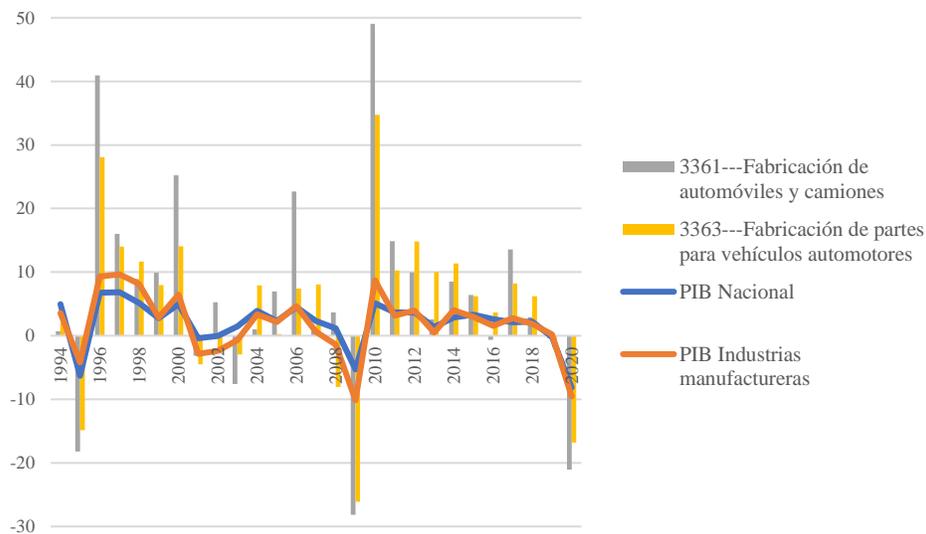
Fig. 2.3 Porcentajes trimestrales respecto al PIB manufacturero a precios constantes



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

La figura 2.4, es un indicador de cuál es el grado de susceptibilidad de la industria automotriz y sus principales ramas, frente a aumentos o caídas en el contexto de la economía internacional. Destaca el hecho que la caída más pronunciada ocurrió durante la crisis financiera de 2009, pues el PIB total nacional cayó un 5.28%, el de manufactura un 10.13%, mientras que la rama 3361 un 28.16% y la rama 3363 26.09%. En 2020, el PIB total retrocedió un 8.16%, el de manufactura un 9.56%, mientras que la rama 3361 un 21.04% y la rama 3363 16.79%. En resumen, la industria automotriz tiene una mayor exposición a los efectos de la economía global que la industria de manufactura, ahora a nivel de las ramas de la industria, la fabricación de automóviles y camiones (3361) es más sensible que la fabricación de autopartes (3363).

Fig. 2.4 Variaciones porcentuales anuales del PIB en términos reales



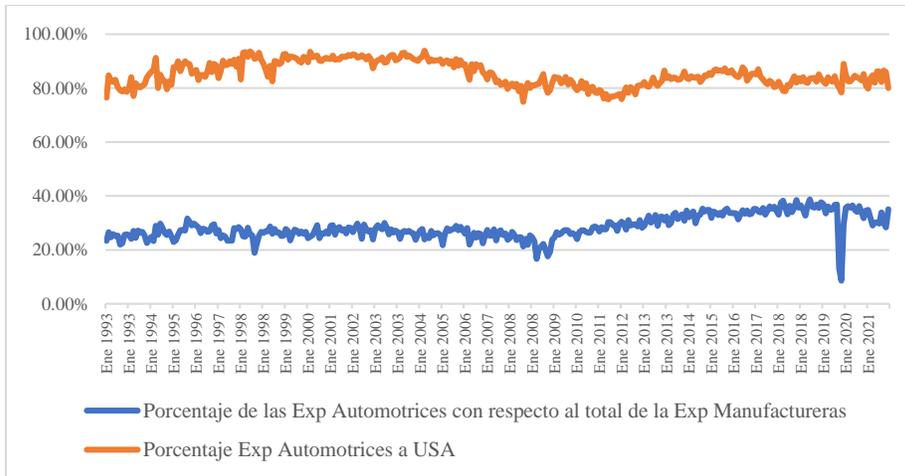
Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

2.1.3 Peso de las exportaciones

La industria automotriz en México se caracteriza por una concentración de exportaciones principalmente hacia EE. UU, la fig. 2.5 muestra en color naranja el porcentaje de las exportaciones hacia este país. Este porcentaje ha oscilado en torno al 80%, aunque de 1998 al 2006, estuvo sobre el 90%. Con respecto a la participación de las exportaciones

automotrices sobre el total de las exportaciones manufactureras (línea color azul), hubo un crecimiento de alrededor del 23% en los años noventa a un 38% en 2018. Naturalmente la pandemia impactó la participación del sector automotriz, el punto más bajo fue en mayo 2020 con un 8.6%.

Fig. 2.5 Exportaciones mensuales

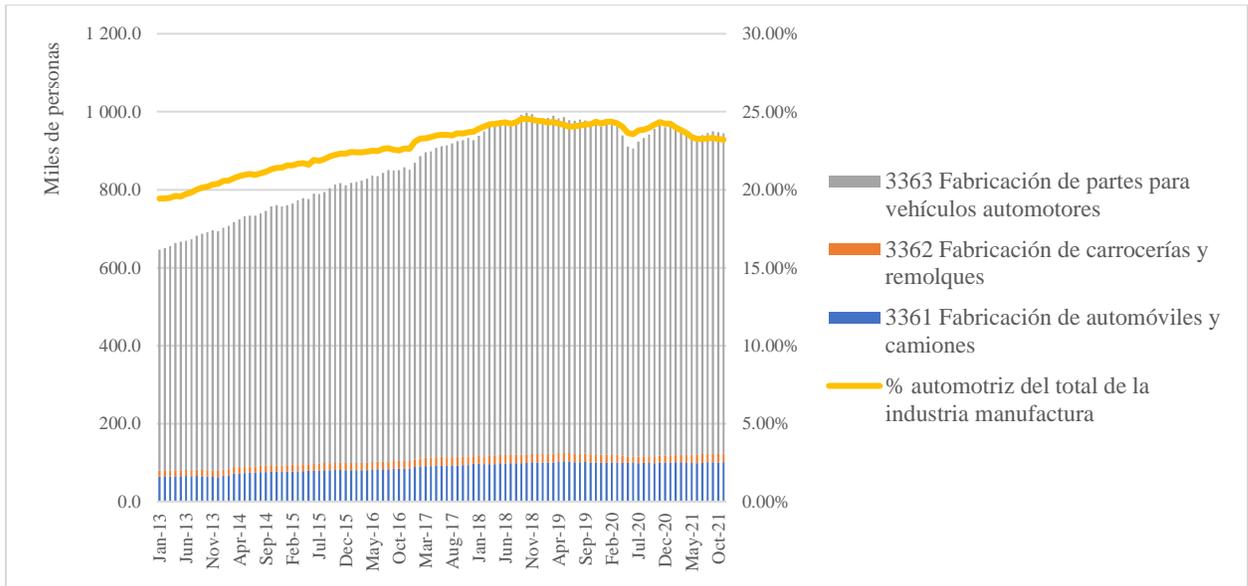


Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Económica. BANXICO

2.1.4 Ocupación laboral

La industria automotriz empleaba a noviembre 2021, 23.22% del total de personas ocupadas en la industria manufacturera, la evolución de este porcentaje se describe en la línea amarilla, figura 2.6; respecto al número de personas empleadas se pasó de 646 mil en enero 2013 a 945 mil en noviembre 2021, en términos porcentuales, el aumento fue del 46%. Desde 2013, el número de personas ocupadas en la industria ha aumentado constantemente, con la excepción del periodo comprendido entre marzo y junio 2020, pues en él se perdieron aproximadamente 60 mil empleos a causa del paro de actividades por la emergencia sanitaria de COVID-19.

Fig. 2.6 Personal ocupado remunerado total en la industria automotriz (mensual)

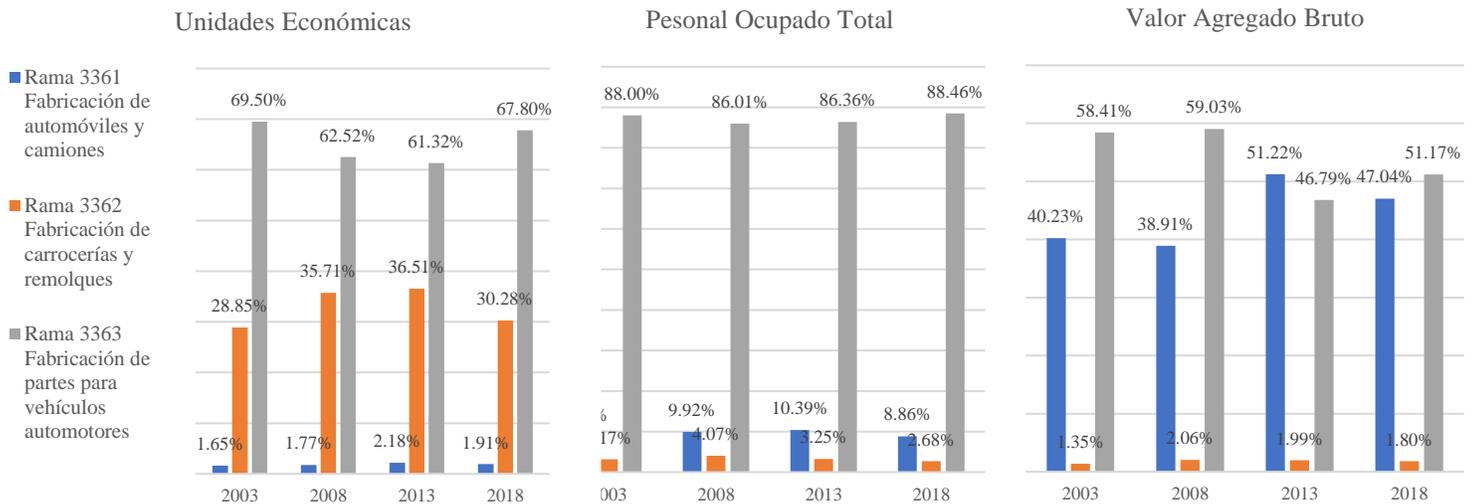


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM). INEGI

2.2 Diferencias estructurales entre las ramas de la industria

2.2.1 Unidades económicas, personal ocupado y valor agregado bruto

Fig. 2.7 Unidades económicas, personal ocupando y VAB



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019. INEGI

En la figura 2.7, se muestra la distribución a nivel de las ramas de la industria automotriz de las unidades económicas (plantas industriales), el personal total ocupado y el valor agregado bruto. Destacan las dos ramas más grandes, 3361 y 3363, que conforman la industria automotriz, puesto que difieren en sus características económicas. Por ejemplo, en 2018 la rama (3361) fabricación de automóviles y camiones estaba concentrada en 55 unidades económicas, éstas equivalen al 1.91% del total, a su vez aportaron el 47.07% del valor agregado bruto y generaron el 8.86% de empleos. Se concluye que, el carácter de estas unidades es intensivas en capital con una tendencia a la alta concentración.

Por el contrario, en ese mismo año, la rama (3363) fabricación de partes para vehículos automotores fue el 67.80% de las unidades económicas, éstas contribuyeron ligeramente arriba del 50% de la producción (51.17%) y emplearon a aproximadamente al 88% de la fuerza laboral en el sector, con base en esto, se confirma que las industrias de esta rama son intensivas en el factor trabajo (mano de obra) y su localización es menos concentrada (dispersa).

2.2.2 Destino de la producción y origen de los insumos

La industria automotriz, en sus diferentes ramas, requiere de insumos (demanda intermedia), tanto nacionales como extranjeros. En el conjunto de tablas 2.8, se muestra las ramas que mayor peso (datos en porcentajes) tienen en los insumos para la industria automotriz.

Para la rama fabricación de automóviles y camiones, poco menos de la mitad de sus insumos provienen de la rama fabricación de partes (48.72), prueba de la existencia de un alto porcentaje de comercio intraindustrial entre las ramas. Otro resultado en línea con lo anterior se da en la rama de fabricación de partes para vehículos automotores, dado que la misma rama es su mayor fuente de insumos (15.21%).

En cuanto a la rama fabricación de carrocerías (3362), su principal proveedor de insumos es la industria básica del hierro y del acero (16.03%). Las industrias del hierro y el acero, en términos generales, también son proveedores de insumos relevantes para las ramas 3361 y 3363.

Fig. 2.8 Origen de insumos (MIP)

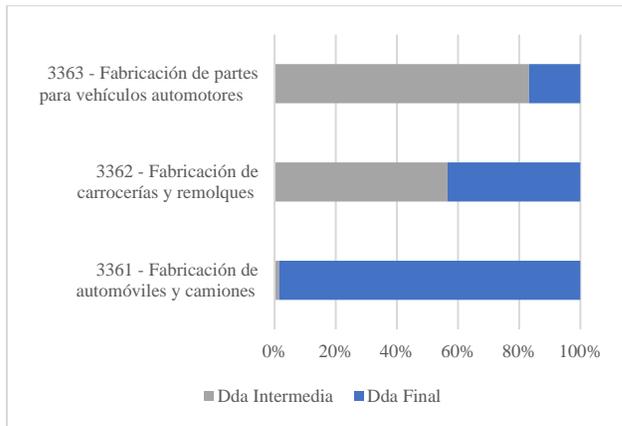
3361 - Fabricación de automóviles y camiones	
3363 - Fabricación de partes para vehículos automotores	48.72%
4311 - Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	16.22%
3336 - Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmiso	4.05%
3261 - Fabricación de productos de plástico	3.73%
3262 - Fabricación de productos de hule	3.67%
4841 - Autotransporte de carga general	2.74%
3362 - Fabricación de carrocerías y remolques	2.68%
3272 - Fabricación de vidrio y productos de vidrio	2.15%
4611 - Comercio al por menor de abarrotes y alimentos	2.10%
3311 - Industria básica del hierro y del acero	1.78%
Resto de las ramas	12.16%
3362 - Fabricación de carrocerías y remolques	
3311 - Industria básica del hierro y del acero	16.03%
3363 - Fabricación de partes para vehículos automotores	11.13%
4311 - Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	10.48%
3312 - Fabricación de productos de hierro y acero	9.62%
3262 - Fabricación de productos de hule	5.42%
3362 - Fabricación de carrocerías y remolques	5.00%
3313 - Industria básica del aluminio	4.85%
3329 - Fabricación de otros productos metálicos	3.09%
5613 - Servicios de empleo	3.09%
3328 - Recubrimientos y terminados metálicos	2.19%
Resto de las ramas	29.10%
3363 - Fabricación de partes para vehículos automotores	
3363 - Fabricación de partes para vehículos automotores	15.21%
4311 - Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	7.82%
3344 - Fabricación de componentes electrónicos	5.30%
3312 - Fabricación de productos de hierro y acero	4.51%
3329 - Fabricación de otros productos metálicos	4.08%
3359 - Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos	3.91%
5613 - Servicios de empleo	3.70%
3311 - Industria básica del hierro y del acero	3.59%
3261 - Fabricación de productos de plástico	3.43%
3252 - Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas	3.04%
Resto de las ramas	45.42%

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México. Matriz de insumo producto 2013.

Respecto al destino de producción, ya sea como demanda intermedia o final, para cada una de las tres ramas que constituyen el objeto de estudio, ver gráfica 2.9; se observa que la rama (3361) fabricación de automóviles y camiones prácticamente se enfoca en producir

bienes finales, pues estos representan el 98.5%. Caso opuesto se da en la rama (3363) fabricación de partes para vehículos, donde la demanda final sólo constituye el 16.8%. En cuanto a la rama (3362) fabricación de carrocerías y remolques, su producción ya sea demanda final o como intermedia es más balaceada, pues éstas son 43.5% y 56.5%.

Fig. 2.9 Destino de la producción



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales de México. Matriz de insumo producto 2013.

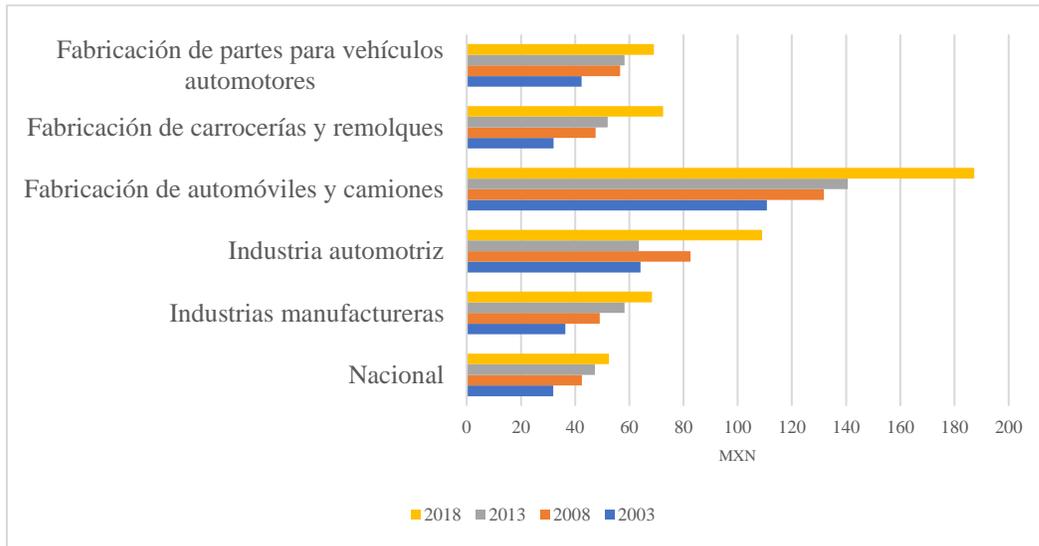
2.2.3 Remuneraciones económicas

Las remuneraciones económicas (salarios más prestaciones laborales) constituyen uno de los mayores aportes de la industria al país. En la fig. 2.10 se tiene un comparativo histórico entre la remuneración promedio por hora de la industria automotriz, sus ramas, la industria manufacturera total y el total nacional.

Resalta el hecho que las remuneraciones promedio de la industria automotriz superan a aquellas de la industria manufacturera y el promedio nacional, es decir, el sector automotriz ofrece salarios mejores pagados que las industrias en promedio. Al ver el mismo resultado, pero a nivel de las ramas, la rama 3361 Fabricación de automóviles y camiones tiene remuneraciones superiores al 71% (187.22 MXN) del promedio de la industria automotriz (109.04 MXN). Mientras que las ramas 3362 y 3363 se comportan más como el total de la industria manufacturera.

Al revisar el análisis de su evolución temporal, las remuneraciones en la industria automotriz de 2003 a 2018 aumentaron un 70% frente al 64% del total nacional.

Fig. 2.10 Remuneración promedio por hora trabajada



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM). INEGI

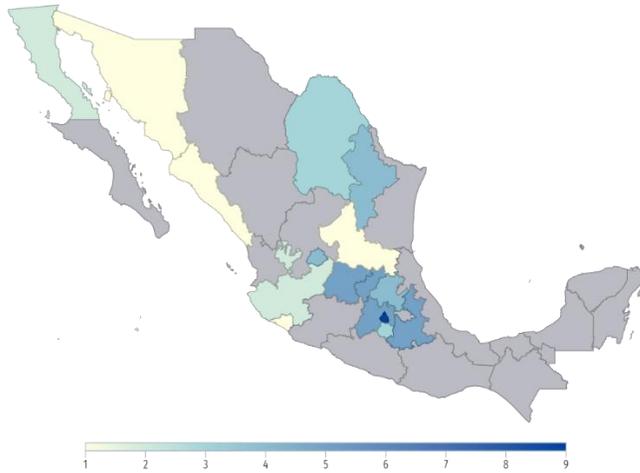
2.3 Localización de la industria automotriz en México

2.3.1 Rama 3361 Fabricación de automóviles y camiones

DataMéxico con base en los datos del Censo Económico (2019), contabilizó lo siguiente: 55 unidades económicas, destacan la Ciudad de México (9), Guanajuato (5) y el Estado de México (5). La producción bruta total fue de 1.01 billones de pesos mexicanos en ese año. Mientras que los estados con mayor producción bruta total fueron Coahuila (262,319 millones MXN) y Puebla (204,751 millones MXN).

El ingreso total alcanzó los \$1.06 billones MXN en 2019, siendo las entidades con mayores ingresos Puebla (\$263,522 millones MXN) y Coahuila (\$262,728 millones MXN).

Fig. 2.11 Distribución de unidades económicas según entidades federativas rama 3361

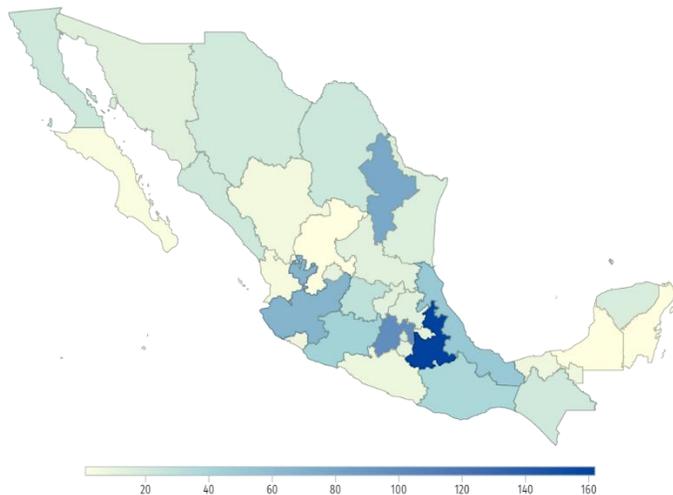


Fuente: DataMÉXICO con datos del Censo Económico 2019.

2.3.2 Rama 3362 Fabricación de carrocerías y remolques

DataMéxico con base en los datos del Censo Económico (2019), contabilizó lo siguiente: 870 unidades económicas, sobresalen Puebla (162), el Estado de México (98) y Nuevo León (77). La producción bruta total fue de \$41,708 millones de pesos mexicanos en ese año. Los estados con mayor producción bruta total fueron Coahuila (8,701 millones MXN) y el Estado de México (6,373 millones MXN).

Fig. 2.12 Distribución de unidades económicas según entidades federativas rama 3362



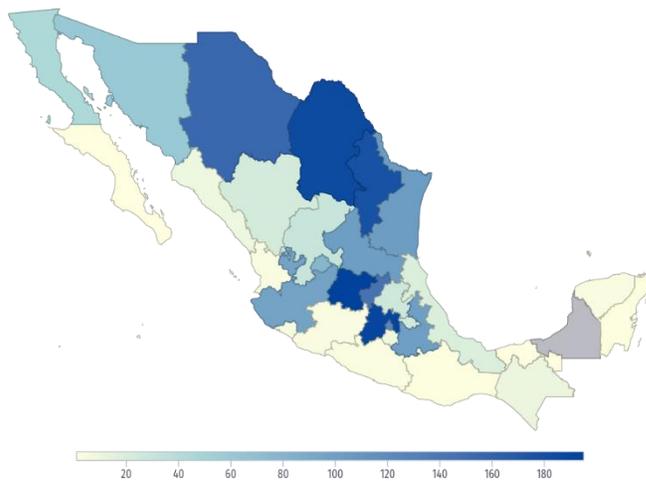
Fuente: DataMÉXICO con datos del Censo Económico 2019.

2.3.3 Rama 3363 Fabricación de partes de para vehículos automotores

DataMéxico con base en los datos del Censo Económico (2019), contabilizó lo siguiente: 1,948 unidades económicas, destacando Guanajuato (195), el Estado de México (191) y Coahuila (186). La producción bruta total fue de \$1.46 billones de pesos mexicanos. Los estados con mayor producción bruta total fueron Coahuila (269,233 millones MXN) y Guanajuato (194,631 millones MXN).

El ingreso total alcanzó los \$1.5 billones MXN en 2019, siendo las entidades con mayores ingresos Coahuila (\$277,523 millones MXN) y Guanajuato (\$199,020 millones MXN).

Fig. 2.13 Distribución de unidades económicas según entidades federativas rama 3363



Fuente: DataMÉXICO con datos del Censo Económico 2019.

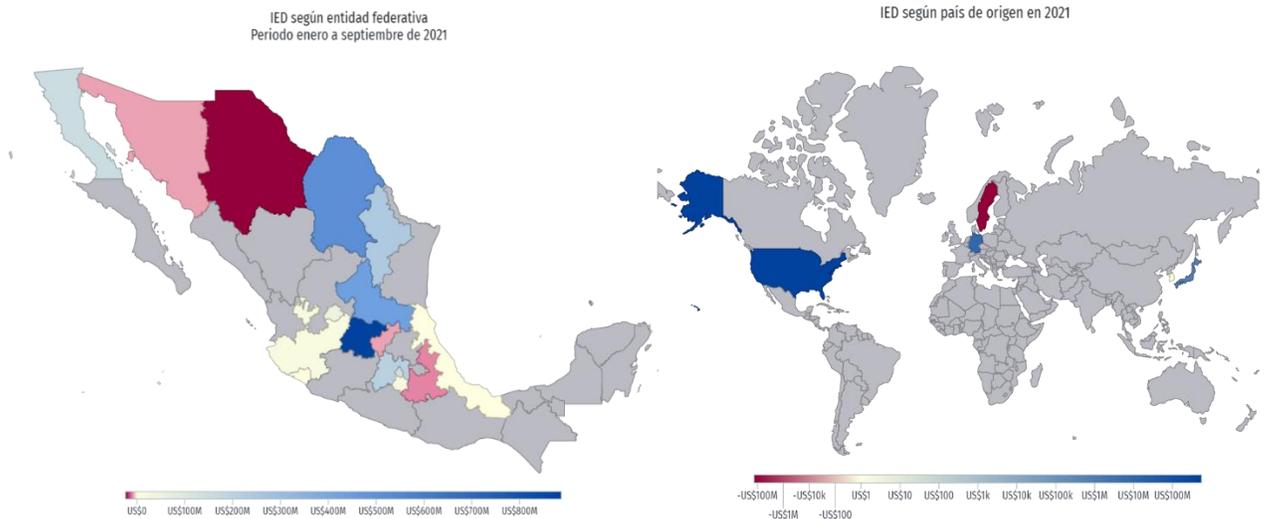
2.5 Inversión Extranjera Directa (IED)

2.5.1 Rama 3361 Fabricación de Automóviles y Camiones

En 2021, las entidades federativas con una mayor captación de IED para Fabricación de Automóviles y Camiones fueron Guanajuato (887 millones USD), Coahuila (514 millones USD) y San Luis Potosí (436 millones USD).

En el acumulado histórico, 1999 a 2021, las entidades que han captado más IED son Puebla (4,915 millones USD), Aguascalientes (4,614 millones USD) y el Estado de México (4,477 millones USD).

Fig. 2.14 IED por entidades estatales receptoras y países de origen rama 3361



Fuente: DataMÉXICO con datos de la Secretaría de Economía (2021).

En 2021, la IED para la Fabricación de Automóviles y Camiones provino principalmente de Estados Unidos (559 millones USD), Alemania (446 millones USD) y Japón (375 millones USD).

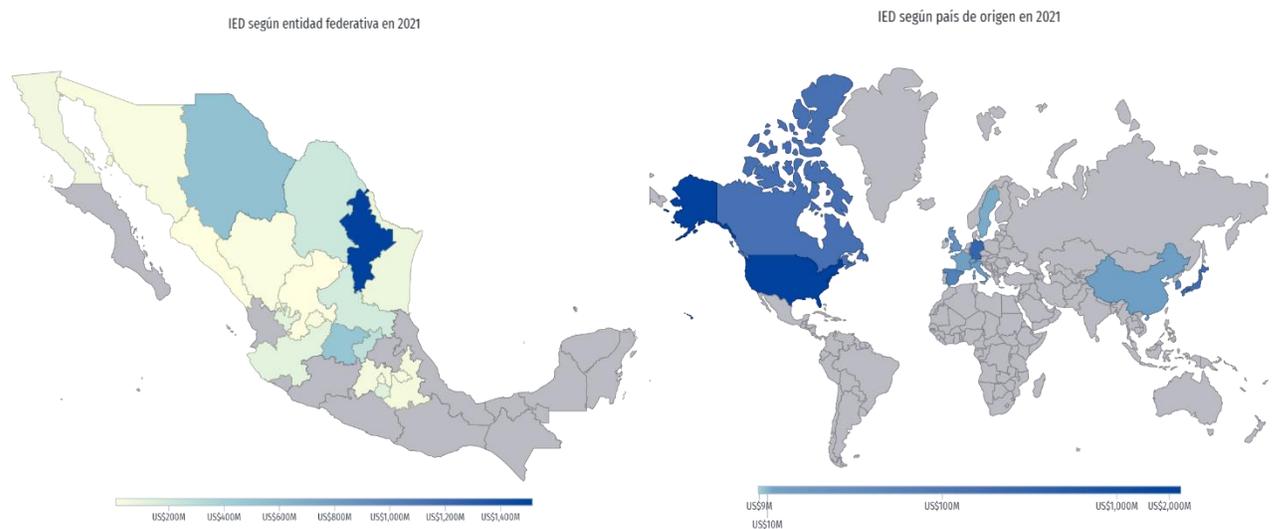
En el acumulado histórico, 1999 a 2021, del país de origen de la IED destacan Estados Unidos (14,072 millones USD), Alemania (8,978 millones USD) y Japón (8,505 millones USD).

2.5.2 Rama 3363 Fabricación de partes para vehículos automotores

En 2021, las entidades federativas con una mayor captación de IED para Fabricación de Partes para Vehículos Automotores fueron Nuevo León (726 millones USD), Chihuahua (421 millones USD) y Guanajuato (310 millones USD).

En el acumulado histórico, 1999 a 2021, las entidades que más han captado IED son Chihuahua (11,674 millones USD), Coahuila (5,793 millones USD) y Nuevo León (5,131 millones USD).

Fig. 2.15 IED por entidades estatales receptoras y países de origen rama 3363



Fuente: DataMÉXICO con datos de la Secretaría de Economía (2021).

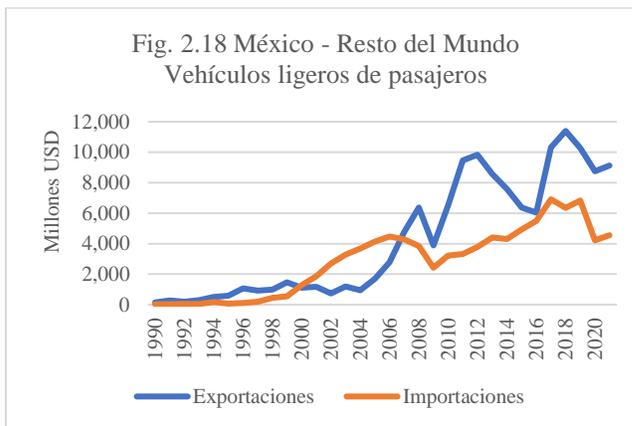
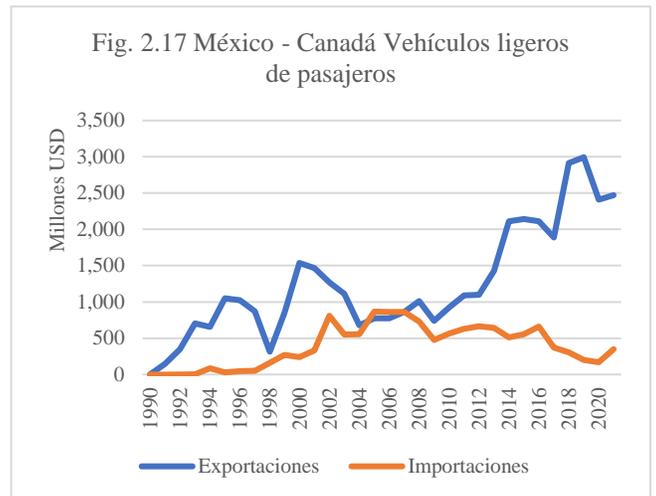
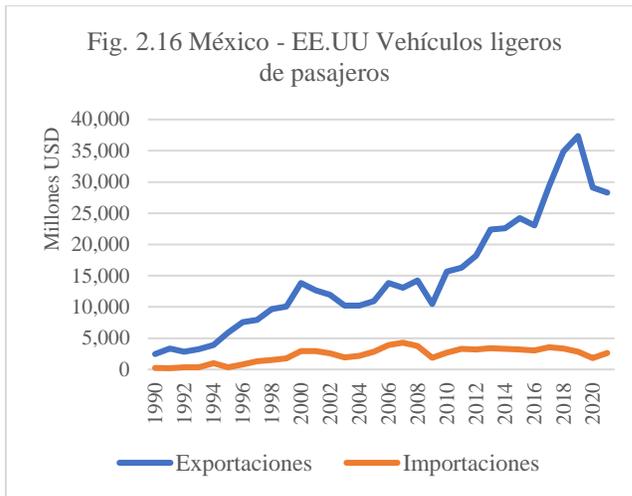
En 2021, la IED para la Fabricación de Partes para Vehículos Automotores provino principalmente de Estados Unidos (2,325 millones USD), Alemania (703 millones USD) y Japón (347 millones USD).

En el acumulado histórico, 1999 a 2021, del país de origen de la IED destacan Estados Unidos (26,260 millones USD), Japón (7,495 millones USD) y Alemania (6,243 millones USD).

2.6 Comercio Exterior

2.6.1 Flujos comerciales para la región de América del Norte

Fig. 2.16, 2.17 y 2.18 Flujos comerciales bilaterales de vehículos ligeros



Fuente: Elaboración propia con datos de UN Comtrade.

El comercio exterior de vehículos ligeros es superavitario, independientemente del socio comercial, y el flujo comercial bilateral. No obstante, el tamaño y dinámica de dicho superávit varía entre los socios comerciales. La fig. 2.16 muestra el crecimiento constante de las exportaciones hacia EE. UU, mientras que las importaciones se mantienen constantes.

Respecto a la relación con Canadá, ésta presenta más fluctuaciones, fig. 2.17, y en 2005 incluso hubo un pequeño déficit comercial. La relación con el resto del mundo, hasta 2006 era deficitaria, pero posterior a este año logró el superávit.

Fig. 2.20 y 2.21 Destino y Origen de las Exportaciones e Importaciones de vehículos ligeros -



Fuente: Elaboración propia con datos de UN Comtrade.

Otro punto importante en la diversificación de la industria respecto a sus mercados de origen (importaciones) y de destino (exportaciones). La fig. 2.20 muestra la evolución histórica del destino de las exportaciones, en 1994 el 90% de las exportaciones se enviaban a algún país de la región de América del Norte; sin embargo, en 2021, este porcentaje cayó al 77.15%.

La fig. 2.21 presenta el origen de las importaciones, las cuales pasaron de ser un 83.86% norteamericanas en 1994 a un 39.72% en 2021. En este caso, la diversificación del origen de las importaciones es bastante mayor, este se debe en parte al aumento del comercio con países

asiáticos, esencialmente China, quienes proveen un gran número de componentes de la industria.

2.6.2 Ventaja comparativa revelada a nivel países

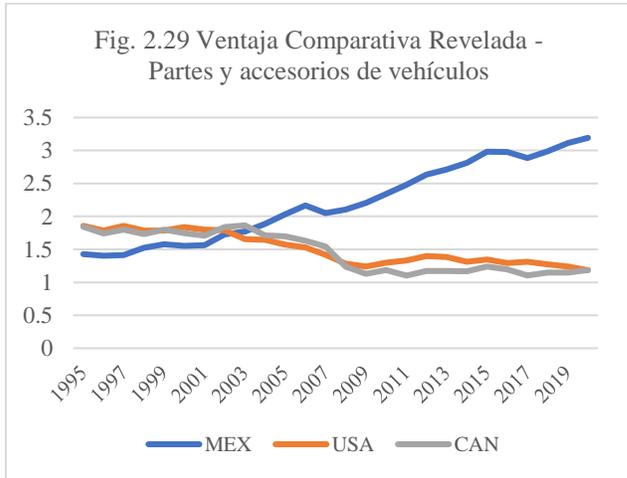
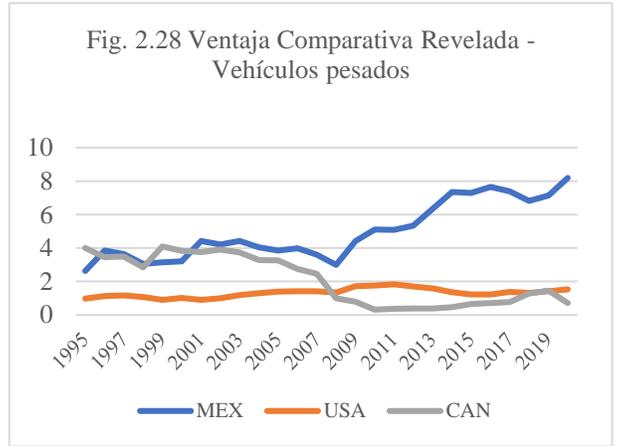
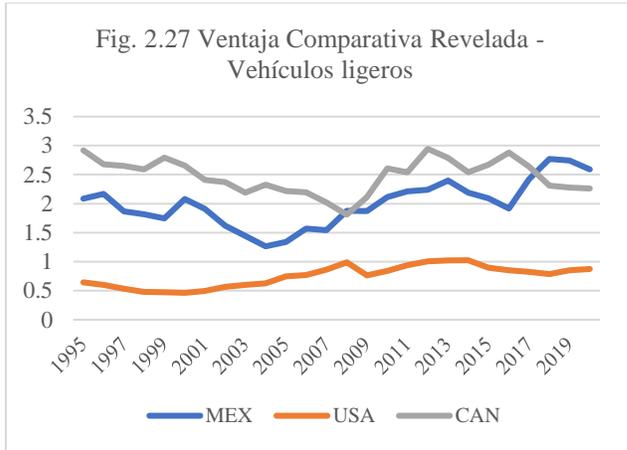
Desde la entrada en vigor del TLCAN (1994), la industria automotriz en México experimentó un aumento en su ventaja comparativa revelada (RCA, en inglés) tanto en vehículos ligeros, pesados y partes y accesorios. Por el contrario, tanto Canadá como EE. UU. han experimentado un estancamiento o disminución de este indicador. Las figuras 2.27, 2.28 y 2.29 muestran la evolución en cada caso para los países integrantes del T-MEC.

La RCA en el caso de la producción de vehículos ligeros, fig. 2.27, muestra que México pasó de un 2.08 a un 2.74 en 2019, niveles prepandemia, esto representa una mejora del 31.42% para el indicador, producto de la consolidación de la industria automotriz en México a causa del TLCAN. EE. UU también experimentó un aumento en su RCA, pasó del 0.64 al 0.85 en el mismo periodo temporal, en términos absolutos es menor, pero en porcentuales, 31.89%, es muy cercano al de México. Del otro lado, Canadá experimentó una disminución, pues pasó del 2.91 al 2.27, lo que equivale a un -21.9%.

Con relación a vehículos pesados, fig. 2.28, existe una mayor diferencia entre los países pues mientras en 2020 México tuvo un 8.19; para Canadá y EE. UU, respectivamente fueron 1.52 y 0.71. Volviendo al caso mexicano, el aumento del RCA fue el 211% entre 1995 y 2020.

Por último, en la fig. 2.29, la RCA de partes y accesorios para vehículos presentan una tendencia casi opuesta en la trayectoria de México, en contraste con EE. UU y Canadá; pues en México, de 1995 a 2020, aumentó en un 123%, mientras que en EE. UU y Canadá disminuyó, un 36% y 35% respectivamente.

Fig. 2.27, 2.28 y 2.29 Ventaja Comparativa Revelada



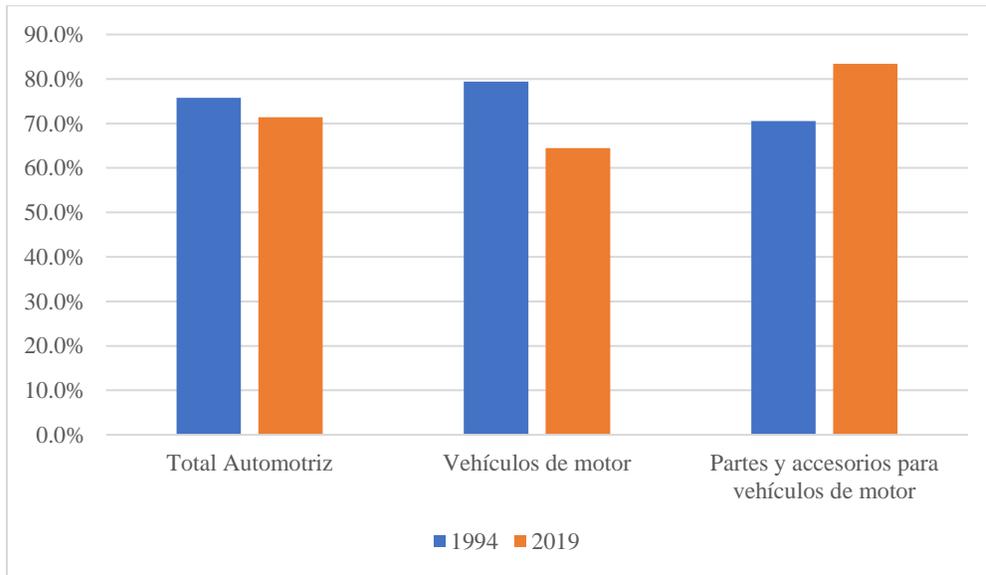
Fuente: Elaboración propia con datos del UNCTADstat.

2.6.3 Índice de Comercio Intrarregional (ICI)

Es un hecho que existe una gran concentración en el volumen de las operaciones comerciales del sector automotriz en Norteamérica, si bien, la actividad se ha diversificado aún el volumen intrarregional es muy alto. La fig. 2.30 presenta la comparativa del índice de comercio intrarregional en Norteamérica para el total de la industria automotriz y sus principales ramas, además se compara el valor del índice en 1994 frente al de 2019. Destaca el hecho que la industria automotriz y su rama de vehículos de motor disminuyeron en su concentración regional al pasar de un 75.8% a 71.4% y de un 79.4% a 64.5%, respectivamente.

Por el contrario, la rama de partes y accesorios se concentró más intrarregionalmente, pues aumentó de un 70.5% a un 83.4%. No obstante, la industria sigue estando extremadamente concentrada intrarregionalmente, como ejemplo, el ICI calculado en 2019 para el total de los sectores fue de un 49.5%.

Fig. 2.30 Índice de Comercio Intrarregional en América del Norte (1994 vs 2019)



Fuente: Elaboración propia con datos de UN Comtrade.

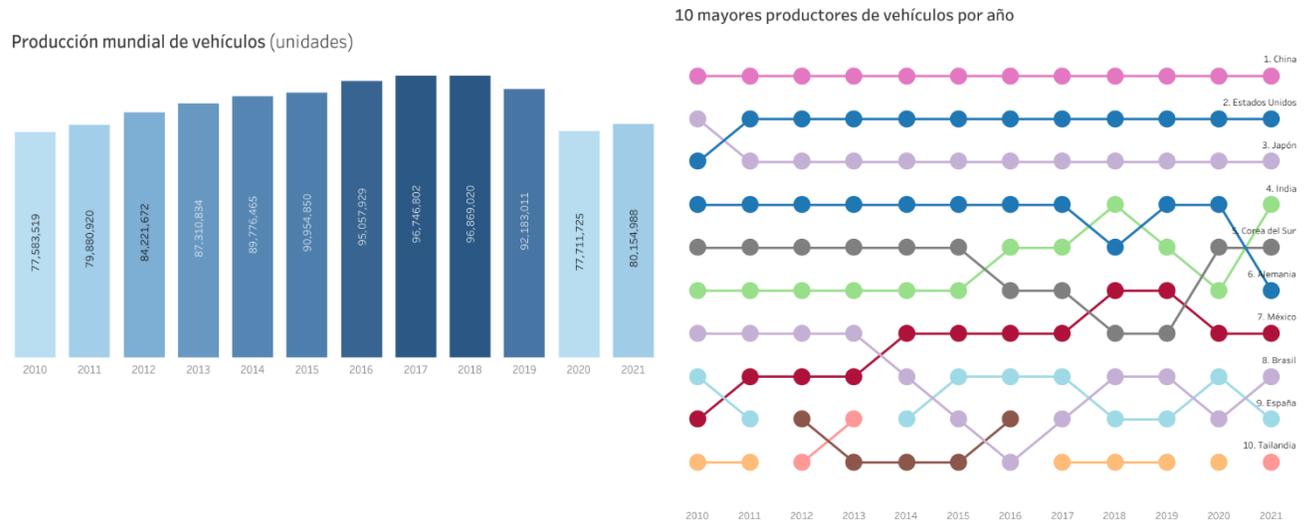
2.7 Indicadores internacionales de la industria

2.7.1 Producción mundial de vehículos

La producción mundial de vehículos experimentó un aumento sostenido desde 2010 hasta 2018, 11.97% acumulado en ese periodo, 2019 representó un pequeño retroceso en la producción (-4.84%), respecto al año previo, lo anterior a causa de la escasez de componentes electrónicos (microchips) y del inicio de la pandemia por COVID-19 que precisamente tuvo su inicio en el mayor productor mundial (China). Por otra parte, en 2020 la caída fue del 15.7% respecto al año previo, marcando el peor resultado para la industria. Ya en 2021 existió un incremento del 3.14% respecto a 2020, aunque aún inferior en 17.25% con respecto al pico en la producción alcanzado en 2018.

Con respecto al ranking mundial, en 2010 México ocupó el noveno lugar como mayor productor de vehículos a nivel mundial, para 2011 subió a la octava posición y se mantuvo en ésta hasta 2014 cuando escaló a la séptima posición, entre 2018 y 2019 logró el sexto lugar, aunque en 2020 regresó a la séptima posición.

Fig. 2. 31. Producción mundial de vehículos y mayores productores globales



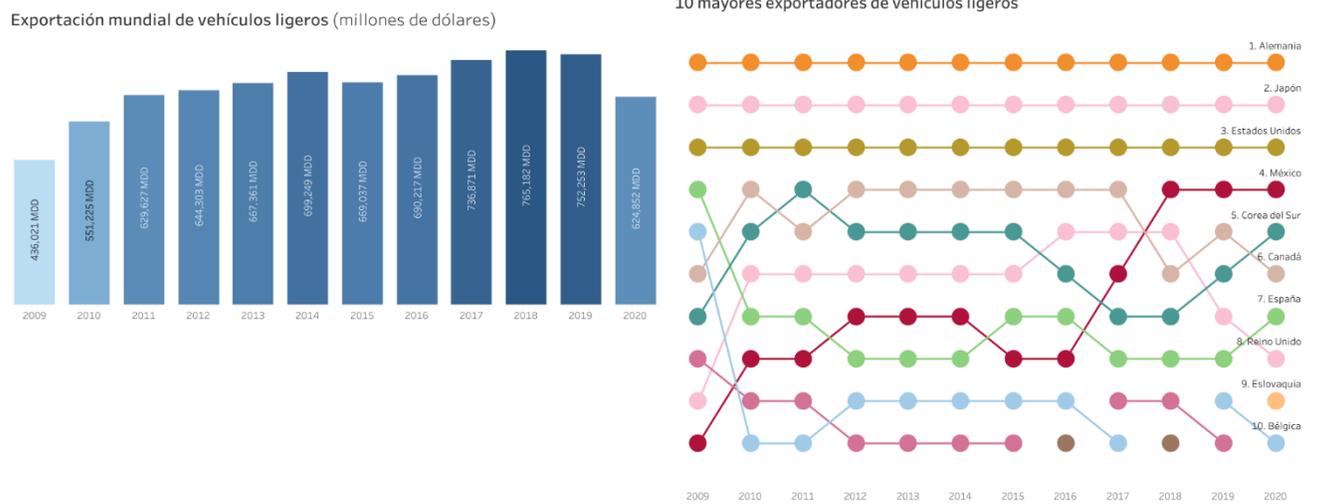
Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA)

2.7.2 Exportación mundial de vehículos ligeros

Para el caso de la exportación de vehículos ligeros, al igual que la producción, presentan una tendencia creciente de 2009 a 2019, aumentando en ese periodo un 72.52% total. El año 2020, por las razones ya antes expuestas, marcó un retroceso del 16.93% respecto al año anterior.

En relación con las posiciones mundiales, en 2009 México ocupó el décimo lugar como mayor exportador de vehículos ligeros, para 2010 subió a la octava posición y se mantuvo en ésta hasta 2012 cuando escaló a la séptima posición, desde 2018 se ha mantenido en la cuarta posición global, lo cual implica que en 11 años pasó de un décimo a un cuarto lugar.

Fig. 2. 32. Producción mundial de vehículos ligeros y mayores exportadores globales



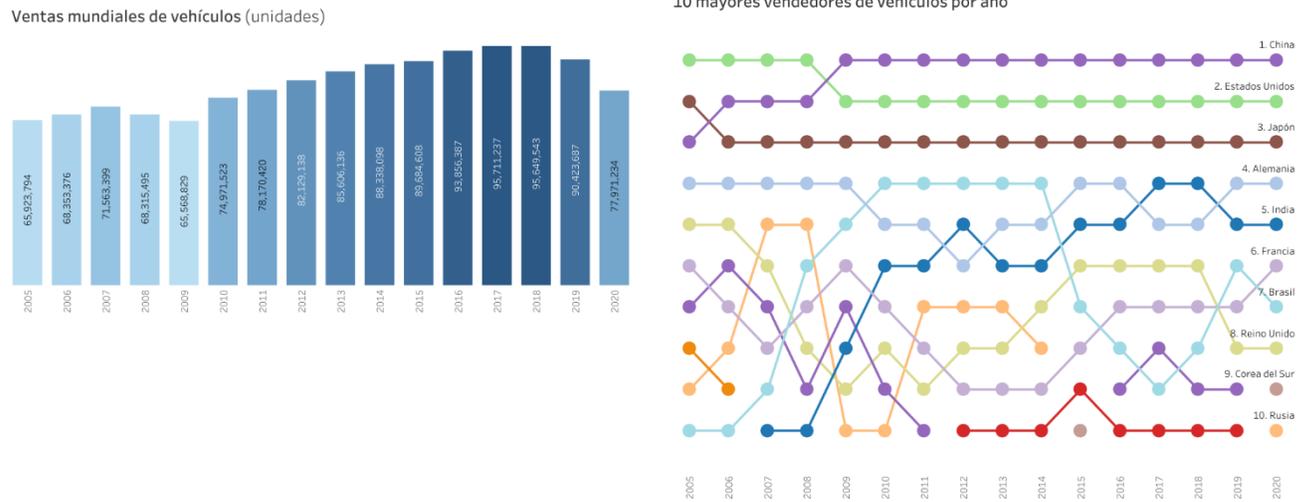
Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA).

2.7.3 Ventas mundiales de vehículos ligeros

El indicador de ventas mundiales, en el cual México no figura en el top 10, permite conocer cuáles son los mayores mercados que demandan los vehículos, dicho de otra forma, son los principales comercializadores y, por ende, sus mercados tienden a producir e importar más de estos bienes. En el caso de los primeros lugares (con excepción de China), estos países constituyen paralelamente los mayores destinos en términos de volumen de las exportaciones de vehículos de México y, también, aquellos que más IED destinan a México.

Respecto al crecimiento de las ventas, de 2005 a 2018, éstas aumentaron en un 45.09%, repitiendo patrones previos, 2019 marcó una ligera disminución del 5.46% respecto al año anterior. En 2020 la caída fue del 13.77% respecto a 2019.

Fig. 2. 33. Ventas mundiales de vehículos y mayores vendedores globales



Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA).

Capítulo III – Diseño metodológico

El presente capítulo aborda la descripción de la estrategia metodológica a seguir para el tratamiento de los datos y las variables objeto de estudio; con el objeto de la posterior verificación de las hipótesis planteadas y la discusión de los resultados arrojados por el modelo empleado.

La metodología por emplear en este trabajo consiste en replicar el instrumento propuesto por L. Caliendo y F. Parro (2015), quienes articulan un modelo de comercio ricardiano, tomando como punto de partida el trabajo seminal de J. Eaton y S. Kortum (2002), de vínculos sectoriales, comercio de bienes intermedios y heterogeneidad en la producción con el objetivo de cuantificar los efectos en el comercio y el bienestar resultado de un cambio en las políticas comerciales (vía tarifas arancelarias).

3.1 Definición, supuestos y especificaciones del modelo

Caliendo y Parro (2015), elaboraron un modelo de equilibrio general cuantitativo con comercio de bienes intermedios, heterogeneidad y vínculos sectoriales (Insumo-Producto). Dicho modelo se basa en el modelo comercial ricardiano de Eaton y Kortum, (2002). Hay N países y J sectores. Se denotan los países por i y n ; y los sectores por j y k . Los sectores son de dos tipos, comerciables o no comerciables y sólo existe un factor de producción, el trabajo. Todos los mercados son perfectamente competitivos y la mano de obra es móvil entre sectores, pero no existe su movilidad entre países.

A continuación, se describirán cada uno de los agentes y elementos del modelo construido por Caliendo y Parro, (2015):

3.1.1 Hogares

Existe un indicador, para cada país, de L_n hogares representativos que maximizan su utilidad al consumir bienes finales C_n^j , dada por la siguiente expresión (referida en adelante como ecuación 1):

$$u(C_n) = \prod_{j=1}^J C_n^{j\alpha_n^j}, \text{ dado } \sum_{j=1}^J \alpha_n^j = 1, \dots EC(1)$$

Respecto al ingreso de los hogares, éste se denota como I_n , y proviene de dos fuentes: (1) la oferta de trabajo del propio hogar, L_n , a un salario de w_n ; y (2) de transferencias de suma fija (lump-sum) producto de los ingresos por aranceles entre otros.

3.1.2 Bienes intermedios

Existe un continuo de bienes intermedios $\omega^j \in [0,1]$, que es producido en cada sector j . Además, hay dos clases de insumos, el trabajo y el integrado de bienes intermedios (también conocido como materiales) de todos los sectores, que son necesarios para la producción de cada ω^j . Los productores de bienes intermedios entre los diferentes países varían en la eficiencia de su producción.

Con respecto a la eficiencia en producir un bien intermedio ω^j en el país n , ésta se denota como $z_n^j(\omega^j)$, mientras que la tecnología de producción de un bien intermedio ω^j es:

$$q_n^j(\omega^j) = z_n^j(\omega^j) [l_n^j(\omega^j)]^{\gamma_n^j} \prod_{k=1}^J [m_n^{k,j}(\omega^j)]^{\gamma_n^{k,j}}$$

De esta expresión, se tiene que $l_n^j(\omega^j)$ representa al trabajo, y $m_n^{k,j}(\omega^j)$ al integrado de bienes intermedios del sector k utilizados para la producción del bien intermedio ω^j . El parámetro $\gamma_n^{k,j} \geq 0$ es el porcentaje de materiales provenientes del sector k utilizados en la producción del bien intermedio ω^j , con $\sum_{k=1}^J \gamma_n^{k,j} = 1 - \gamma_n^j$, y dado el parámetro $\gamma_n^j \geq 0$ se tiene el porcentaje de valor agregado. Tanto el el porcentaje de valor agregado como de bienes intermedios varían entre países y sectores.

Dado el hecho que la producción de bienes intermedios ocurre bajo rendimientos constantes a escala y mercados perfectamente competitivos, las empresas fijan su precio al costo unitario, dado por $c_n^j/z_n^j(\omega^j)$, donde c_n^j representa el costo de un paquete de insumos. En particular:

$$c_n^j = Y_n^j w_n^{\gamma_n^j} \prod_{k=1}^J P_n^k \gamma_n^{k,j} \dots EC(2)$$

Para la ecuación (2), se tiene que P_n^k es el precio del integrado de bienes intermedios provenientes del sector k , e Y_n^j es una constante. Esta ecuación también captura una diferencia clave en comparación con los modelos de un solo sector o multisectorial sin sectores interrelacionados, ya que el costo del paquete de insumos depende de los salarios y el precio de todos los integrados de bienes intermedios en la economía, comerciales y no comerciales. Si existe un cambio de política comercial que afecte el precio de un sector particular, dicho cambio afectará a todos los sectores de la economía vía el paquete de insumos. Es esta interrelación la que juega un rol importante al momento de calcular y evaluar los efectos en el comercio y bienestar producto de la apertura comercial.

3.1.3 Integrado de bienes intermedios

Los productores del integrado de bienes intermedios en el sector j y el país n , suministran Q_n^j al mínimo costo, esto mediante la compra de bienes intermedios ω^j a los proveedores de menor costo entre los países. La tecnología de producción de Q_n^j es un agregador dado por la siguiente fórmula:

$$Q_n^j = \left[\int r_n^j (\omega^j)^{1-1/\sigma^j} d\omega^j \right]^{\sigma^j/(\sigma^j-1)}$$

Se tiene que $\sigma^j > 0$, y es la elasticidad de sustitución entre bienes intermedios dentro del sector j , y $r_n^j(\omega^j)$ es la demanda de bienes intermedios ω^j del proveedor de menor costos. La solución al problema del productor del integrado de bienes intermedios da la siguiente expresión como demanda del bien ω^j :

$$r_n^j(\omega^j) = \left(\frac{p_n^j(\omega^j)}{P_n^j} \right)^{-\sigma^j} Q_n^j,$$

donde, P_n^j es el precio unitario del integrado de bienes intermedios, y se calcula como:

$$P_n^j = \left[\int p_n^j(\omega^j)^{1-\sigma^j} d\omega^j \right]^{\frac{1}{1-\sigma^j}},$$

respecto al término $p_n^j(\omega^j)$, éste denota al precio más bajo del bien intermedio ω^j de entre todos los países n .

El integrado de bienes intermedios del sector j es usado como materiales para la producción del bien intermedio ω^k en una cantidad de $m_n^{j,k}(\omega^k)$ en todos los sectores k , y como bienes finales en el consumo C_n^j .

3.1.4 Comercio internacional: costos, aranceles y precios

Bajo el supuesto que el comercio de bienes es costoso. Especialmente, existen dos tipos de costos comerciales: (1) los costos comerciales tipo iceberg; y (2) los aranceles fijos ad-valorem. Los primeros se definen en unidades físicas, donde una unidad de un bien intermedio comerciable en el sector j enviado del país i al país n requiere de una producción $d_{ni}^j \geq 1$ unidades en i , con $d_{nn}^j = 1$. El segundo tipo, los bienes importados por el país n del país i , deben pagar un arancel fijo ad-valorem τ_{ni}^j aplicable sobre precios unitarios. Por lo tanto, al combinar ambos tipos de costos, se tiene la siguiente expresión:

$$k_{ni}^j = \tilde{\tau}_{ni}^j d_{ni}^j \dots EC(3)$$

donde $\tilde{\tau}_{ni}^j = (1 + \tau_{ni}^j)$. Paralelamente, se asume que la siguiente desigualdad se mantiene: $k_{nh}^j k_{hi}^j \geq k_{ni}^j$ para todo n, h, i .

Posterior a la consideración de los costos comerciales, una unidad de un bien intermedio comerciable ω^j producido en el país i está disponible en el país n a precios unitarios $c_i^j k_{ni}^j / z_i^j(\omega^j)$. Consecuentemente, el precio de un bien intermedio ω^j en el país n , está dado por la siguiente expresión:

$$p_n^j(\omega^j) = \min_i \left\{ \frac{c_i^j k_{ni}^j}{z_i^j(\omega^j)} \right\}$$

Se asume que la eficiencia de producir un bien ω^j en un país n es la realización de una distribución tipo Fréchet con un parámetro de ubicación (varía entre países y sectores), $\lambda_n^j \geq 0$; y un parámetro de forma (varía por sector), θ^j . El caso particular de este modelo, un alto valor de λ_n^j convierte la productividad promedio en un sector más alta, la idea de ventaja absoluta. En cambio, un pequeño valor de θ^j conlleva una alta dispersión de la productividad entre los bienes ω^j , la idea de ventaja comparativa. Por último, se asume que las distribuciones de productividad son independientes entre bienes, sectores y países; y que, $1 + \theta^j > \sigma^j$. Ya definidos estos supuestos sobre la distribución de las eficiencias, se resuelve el problema de la distribución de precios, quedando el precio del integrado de bienes intermedios como:

$$P_n^j = A^j \left[\sum_{i=1}^N \lambda_i^j (c_i^j k_{ni}^j)^{-\theta^j} \right]^{-1/\theta^j} \dots EC(4)$$

ahora, para todos los sectores j y países n ; donde A^j es una constante. La ecuación (4) también es el índice de precios de los bienes no comerciables del sector.

Los consumidores adquieren los bienes finales al precio P_n^j . Considerando unas preferencias tipo Cobb- Douglas (ecuación 1), el índice de precios de consumo queda de la siguiente forma:

$$P_n = \prod_{j=1}^J (P_n^j / \alpha_n^j)^{\alpha_n^j} \dots EC(5)$$

3.1.5 Participación del gasto

El gasto total en el sector de bienes j en el país n se expresa como $X_n^j = P_n^j Q_n^j$. Con X_{ni}^j se refiere al gasto en el país n del sector de bienes j provenientes del país i . De ello se deduce que la participación del país n en el gasto en bienes de i se da por $\pi_{ni}^j = X_{ni}^j / X_n^j$.

Empleando las propiedades de la distribución Fréchet, se deriva la participación del gasto como una función que depende de las tecnologías, los precios y los costos comerciales:

$$\pi_{ni}^j = \frac{\lambda_i^j [c_i^j k_{ni}^j]^{-\theta^j}}{\sum_{h=1}^N \lambda_h^j [c_h^j k_{nh}^j]^{-\theta^j}} \dots EC(6)$$

El porcentaje del comercio bilateral π_{ni}^j toma la forma de una versión multisectorial de una ecuación de gravedad. Los cambios en los aranceles tienen un efecto directo en las cuotas comerciales vía k_{ni}^j , y de la ecuación (2) se obtiene que los cambios en las tarifas también tienen un efecto indirecto a través del paquete de insumos c_i^j , pues incorpora toda la información contenida en las matrices de Insumo-Producto.

3.1.6 Gasto total y equilibrio comercial

El gasto total en bienes j es la suma de los gastos del integrado de bienes intermedios realizados por las empresas y por los hogares. Entonces, se tiene que X_n^j es igual a:

$$X_n^j = \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} \sum_{i=1}^N X_i^k \frac{\pi_{in}^k}{1 + \tau_{in}^k} + \alpha_n^j I_n \dots EC(7)$$

En la ecuación (7), se tiene I_n , el cual equivale a:

$$I_n = w_n L_n + R_n + D_n \dots EC(8)$$

La ecuación (8) representa la absorción final en el país n , como la suma del ingreso por el trabajo, el déficit comercial y los ingresos arancelarios. Específicamente, $R_n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \tau_{ni}^j M_{ni}^j$; donde $M_{ni}^j = X_n^j \frac{\pi_{ni}^j}{1 + \tau_{ni}^j}$ son las importaciones del país n del sector de bienes j provenientes del país i . La suma de los déficits comerciales entre los países es igual a cero, $\sum_{n=1}^N D_n = 0$, y los déficits nacionales son el resultado de la suma de los déficits entre los sectores, dado por $D_n = \sum_{k=1}^J D_n^k$. Ahora, los déficits sectoriales se definen por la expresión $D_n^j = \sum_{i=1}^N M_{ni}^j - \sum_{n=1}^N E_{ni}^j$, para la cual, $E_{ni}^j = X_i^j \frac{\pi_{in}^j}{1 + \tau_{in}^j}$ son las exportaciones del país n de bienes del sector j hacia el país i . El modelo considera al agregado de los déficits comerciales en cada país como exógenos, no obstante, los déficits comerciales sectoriales se determinan de manera endógena.

Por último, una vez aplicada la definición de gasto y déficit comercial, se obtiene la ecuación (9):

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_n^j \frac{\pi_{ni}^j}{1 + \tau_{ni}^j} - D_n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_i^j \frac{\pi_{in}^j}{1 + \tau_{in}^j} \dots EC(9)$$

Esta condición refleja que el hecho que el gasto total, excluyendo los pagos arancelarios, en el país n menos los déficits comerciales es igual a la suma de los gastos totales de cada país, excluyendo los pagos arancelarios, en los bienes comerciales provenientes del país n .

A continuación, se define formalmente el equilibrio bajo las políticas arancelarias $\{\tau_{ni}^j\}$ en este modelo.

Definición (1). Dado L_n, D_n, λ_n^j , y d_{ni}^j ; el equilibrio bajo la estructura arancelaria τ es un vector salarial $w \in \mathbb{R}_{++}^N$ y los precios $\{P_n^j\}_{j=1, n=1}^{J, N}$ que satisfacen las condiciones de equilibrio dadas por las ecuaciones (2), (4), (6), (7) y (9) para todo j, n .

3.1.7 Equilibrio en cambios relativos

En lugar de resolver para un equilibrio bajo política τ , el modelo se resuelve para cambios en precios y salarios después de cambiar de política τ a política τ' , esto se define como un equilibrio en cambios relativos. Existen varias ventajas de proceder de esta manera. Primero, es posible hacer coincidir exactamente el modelo con los datos de un año base; en segundo lugar, se puede identificar el efecto sobre los resultados de equilibrio dado un cambio puro en los aranceles, que, en última instancia, es el objetivo del presente trabajo; y finalmente resulta factible resolver el equilibrio general del modelo sin necesidad de estimar parámetros que son difíciles de identificar en los datos, como lo son las productividades λ_n^j , y los costos comerciales (tipo iceberg) d_{ni}^j .

Por lo anterior, el equilibrio del modelo bajo la política comercial τ' relativa a una política bajo la estructura arancelaria τ .

Definición (II). Dado (\mathbf{w}, \mathbf{P}) un equilibrio bajo la estructura arancelaria τ y dado $(\mathbf{w}', \mathbf{P}')$ el equilibrio bajo la estructura arancelaria τ' . Se define (\hat{w}, \hat{P}) como el equilibrio bajo τ' relativo a τ , en el cual las variables con acentos circunflejos “ (\hat{x}) ” representan el cambio relativo de la variable, esto es, $\hat{x} = x'/x$. Empleando las ecuaciones previas: (2), (4), (6), (7) y (9) las condiciones de equilibrio en los cambios relativos deben satisfacer lo siguiente:

- i. Costo del paquete de insumos:

$$\hat{c}_n^j = \hat{w}_n^j \prod_{k=1}^J \hat{P}_n^{k\gamma_n^{k,j}} \dots EC(10)$$

- ii. Índice de precios:

$$\hat{P}_n^j = \left[\sum_{i=1}^N \pi_{ni}^j [\hat{k}_{ni}^j \hat{c}_i^j]^{-\theta^j} \right]^{-1/\theta^j} \dots EC(11)$$

- iii. Porcentaje del comercio bilateral:

$$\hat{\pi}_{ni}^j = \left[\frac{\hat{c}_i^j \hat{k}_{ni}^j}{\hat{P}_n^j} \right]^{-\theta^j} \dots EC(12)$$

- iv. Gasto total en cada país n y el sector j :

$$X_n^{j'} = \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} \sum_{i=1}^N \frac{\pi_{in}^{k'}}{1 + \tau_{in}^{k'}} X_i^{k'} + \alpha_n^j I_n' \dots EC(13)$$

- v. Balanza comercial:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \frac{\pi_{ni}^{j'}}{1 + \tau_{ni}^{j'}} X_n^{j'} - D_n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \frac{\pi_{in}^{j'}}{1 + \tau_{in}^{j'}} X_i^{j'} \dots EC(14)$$

en donde:

$$\hat{k}_{ni}^j = (1 + \tau_{ni}^{j'}) / (1 + \tau_{ni}^j)$$

$$I'_n = \widehat{w}_n w_n L_n + \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \tau_{ni}^{j'} \frac{\pi_{ni}^{j'}}{1+\tau_{ni}^{j'}} X_n^{j'} + D_n$$

Al revisar las condiciones de equilibrio (ecuaciones de la 10 a la 13), se observa que el enfoque en los cambios relativos simplifica el trabajo, pues permite realizar experimentos de políticas sin depender de las estimaciones de la productividad de los factores o los costos de transporte. Solamente es necesario tener: (1) dos conjuntos de estructuras arancelarias (τ y τ'); (2) datos sobre la participación del comercio bilateral (π_{ni}^j); (3) la participación del valor agregado en la producción (γ_n^j); (4) el valor agregado ($w_n L_n$); (5) la parte del consumo intermedio ($\gamma_n^{k,j}$); y, (6) la dispersión sectorial de la productividad (θ^j).

3.1.8 Cambios relativos en salarios reales

Para concluir con este primer apartado del capítulo, se plantea el efecto de los vínculos sectoriales y sus efectos sobre los salarios reales producto del cambio contrafactual en los costos comerciales. Tomando las ecuaciones (10) y (12), la solución para el cambio contrafactual en los salarios reales, $\widehat{w}_n/\widehat{P}_n^j$, en cada sector j como una función de la participación del gasto sobre bienes domésticos y precios sectoriales. Entonces se agregan los sectores mediante la participación del gasto de consumo, y, por último, se obtiene una función que mida el cambio logarítmico en los salarios reales, quedado ésta como:

$$\ln \frac{\widehat{w}_n}{\widehat{P}_n} = - \underbrace{\sum_{j=1}^J \frac{\alpha_n^j}{\theta^j} \ln \widehat{\pi}_{nn}^j}_{\text{bienes finales}} - \underbrace{\sum_{j=1}^J \frac{\alpha_n^j}{\theta^j} \frac{1-\gamma_n^j}{\gamma_n^j} \ln \widehat{\pi}_{nn}^j}_{\text{bienes intermedios}} - \underbrace{\sum_{j=1}^J \frac{\alpha_n^j}{\gamma_n^j} \ln \prod_{k=1}^J (\widehat{P}_n^k / \widehat{P}_n^j)^{\gamma_n^{k,j}}}_{\text{vínculos sectoriales}} \dots EC(15)$$

La desagregación de la ecuación (15) muestra que todos los efectos del equilibrio general sobre los salarios reales pueden ser resumidos en el cambio de la participación del gasto doméstico en cada sector, $\widehat{\pi}_{nn}^j$, y los cambios en los precios sectoriales, \widehat{P}_n^j . Cada término mide un efecto adicional comparado con algún punto de referencia del modelo.

Finalmente, la expresión denominada como índice de precios de los materiales, $\prod_{k=1}^J (\hat{P}_n^k)^{\gamma_n^{k,j}}$, captura el efecto de un cambio en el integrado de bienes intermedios del sector k sobre los salarios reales en el sector j . Cuanto más grande sea $\gamma_n^{k,j}$ para los sectores con precios más bajos, entonces, más grande es la reducción en el costo de los materiales insumos empleados en la producción. Dicho de otra forma, la expresión captura la importancia de la estructura de la matriz insumo-producto en la economía.

3.2 Cambios en el bienestar producto del cambio en aranceles

En esta sección, se plantea la descomposición de los efectos sobre el bienestar producto de los cambios arancelarios en términos de intercambio y el volumen de los efectos comerciales. Esta descomposición se emplea como la parte cuantitativa del trabajo para evaluar los efectos sobre el bienestar de los cambios arancelarios del T-MEC. En términos más generales, esta descomposición del bienestar permite comprender los efectos de los cambios arancelarios en diferentes países y sectores.

El bienestar de un agente representativo del país n se escribe como $W_n = \frac{I_n}{P_n}$, donde I_n se deriva de la ecuación (8) y P_n de la (5).

La variación del bienestar se obtiene después de diferenciar W_n , y aplicar las condiciones de equilibrio del modelo, quedando resumida en la siguiente expresión, la cuál será llamada ecuación (16):

$$d \ln W_n = \frac{1}{I_n} \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \underbrace{(E_{ni}^j d \ln c_n^j - M_{ni}^j d \ln c_i^j)}_{\text{términos del comercio}} + \frac{1}{I_n} \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \underbrace{\tau_{ni}^j M_{ni}^j (d \ln M_{ni}^j - d \ln c_i^j)}_{\text{volumen del comercio}}$$

donde el primer término del lado izquierdo de la igualdad resume las condiciones del comercio multilateral y multisectorial; mientras que el segundo término se refiere al volumen comercial multilateral y multisectorial. Todo lo anterior producto del cambio en la política comercial.

Con respecto al cambio en el bienestar, como consecuencia de la modificación en los términos comerciales derivado del cambio en aranceles, éste cuantifica las ganancias de un aumento en los precios de exportación en relación con el cambio en los precios de importación, medidos en precios mundiales. En el presente modelo, esta medida de los términos de intercambio o del comercio es un cambio multilateral ponderado en los precios de exportación e importación a nivel sectorial, donde los pesos están dados por las exportaciones bilaterales e importaciones, respectivamente.

Retomando la ecuación (16), el segundo término de ésta, mide las ganancias del bienestar de los cambios en el volumen de comercio como consecuencia de la modificación en los aranceles. En consecuencia, más comercio se crea cuanto mayor sea el aumento en el volumen del comercio, medido como valores de importación deflactados por los precios de importación, y, por extensión, se contribuye positivamente al bienestar. Los aranceles iniciales y los volúmenes de importación ponderan cuan importante es este efecto entre sectores y países.

Empleando la ecuación (16) es posible definir las medidas bilaterales y sectoriales de los términos de comercio o de intercambio y el volumen del comercio, los cuales se utilizan para descomponer los efectos del bienestar entre los países y sectores. El ya mencionado cambio en los términos de intercambio bilaterales entre los países n e i es definido por la siguiente ecuación:

$$d \ln tot_{ni} = \sum_{j=1}^J (E_{ni}^j d \ln c_n^j - M_{ni}^j d \ln c_i^j) \dots EC(17)$$

Para el cambio en el volumen bilateral del comercio se tiene:

$$d \ln vot_{ni} = \sum_{j=1}^J \tau_{ni}^j M_{ni}^j (d \ln M_{ni}^j - d \ln c_i^j) \dots EC(18)$$

Bajo el mismo argumento, es posible medir el cambio en los términos de intercambio sectoriales como:

$$d \ln tot_n^j = \sum_{i=1}^N (E_{ni}^j d \ln c_n^j - M_{ni}^j d \ln c_i^j) \dots EC(19)$$

Mientras que el cambio en el volumen sectorial del comercio queda como:

$$d \ln vot_n^j = \sum_{i=1}^N \tau_{ni}^j M_{ni}^j (d \ln M_{ni}^j - d \ln c_i^j) \dots EC(20)$$

Por último, dadas las ecuaciones anteriores, también, es posible cuantificar el cambio sobre el bienestar en un país n como:

$$d \ln W_n = \frac{1}{I_n} \sum_{i=1}^N (d \ln tot_{ni} + d \ln vot_{ni}) = \frac{1}{I_n} \sum_{j=1}^J (d \ln tot_n^j + d \ln vot_n^j)$$

3.4 Implementación del modelo

El modelo de Caliendo y Parro (2015) tiene una ventaja para su resolución ya que minimiza la cantidad de variables y datos necesarios. Específicamente, sólo requiere de los flujos comerciales bilaterales (M_{ni}^j –importaciones de n hacia i), el valor agregado (V_n^j), la producción bruta (Y_n^j) y la matriz de insumo-producto. Una vez estos datos son agregados, es posible calcular los valores correspondientes de $\pi_{ni}^j, \gamma_n^j, \gamma_n^{j,k}, \& \alpha_n^j$.

Los pasos por seguir para la resolución del modelo se enlistan a continuación:

- i. Para calcular el porcentaje del comercio bilateral π_{ni}^j , primero se obtienen las ventas domésticas en cada país, M_{nn}^j como la diferencia entre la producción bruta y el total de exportaciones: $M_{nn}^j = Y_n^j - \sum_{i=1, i \neq n}^N M_{in}^j$.
- ii. Después se deriva el gasto por país n del sector j de bienes importados del país i como X_{ni}^j , este término se calcula de multiplicar los flujos comerciales por las tarifas: $X_{ni}^j = M_{ni}^j (1 + \tau_{ni}^j)$.
- iii. Posteriormente, se obtiene π_{ni}^j para cada sector j y el par de países n, i como sigue: $\pi_{ni}^j = X_{ni}^j / \sum_{i=1}^N X_{ni}^j$.
- iv. La participación del gasto del sector k sobre bienes del sector j , $\gamma_n^{j,k}$, es calculado en la matriz de insumo-producto como el porcentaje del consumo intermedio del sector j

sobre el sector k sobre el total del consumo intermedio del sector k multiplicado por *uno* menos el porcentaje del valor agregado en el sector j , $1 - \gamma_n^j$, donde el porcentaje del valor agregado en cada sector está dado por: $\gamma_n^j = V_n^j / Y_n^j$.

- v. Para el cálculo del porcentaje de consumo final, α_n^j , se toma el gasto total en bienes del sector j , se le resta el gasto en bienes intermedios y se divide por la absorción final, expresada por la función: $\alpha_n^j = (Y_n^j + D_n^j - \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} Y_n^k) / I_n$, donde los déficits comerciales en el sector j y el país n están dados por: $D_n^j = \sum_{i=1}^N M_{ni}^j - \sum_{i=1}^N M_{in}^j$.
- vi. Por último, los únicos parámetros faltantes por calcular son las dispersiones factoriales de la productividad, θ^j . El caso particular de este trabajo, se emplearán los valores ya calculados por Caliendo y Parro. En los anexos se encuentra la tabla disponible.

3.5 Resolución del modelo para los cambios en la política comercial

El modelo descrito propone el planteamiento de un escenario contrafactual a partir del cual se hará una comparación para determinar los cambios. Este escenario parte del supuesto de la existencia de un cambio en la política comercial, más específicamente, en aranceles, donde este cambio es representado al pasar de la política τ a la política τ'' , este cambio está representado por \hat{k}_{ni}^j .

Entonces, para resolver el equilibrio se consideran las siguientes etapas:

- i. Se propone un vector de salarios $\hat{\mathbf{w}} = (\hat{w}_1, \dots, \hat{w}_N)$, e.g. $\hat{\mathbf{w}} = 1$.
- ii. Dado el vector de salarios, las condiciones de equilibrio de las ecuaciones (10) y (11) consisten en $J \times N$ ecuaciones con $J \times N$ precios desconocidos.
- iii. Para resolver los precios en cada sector y país, se propone que $\hat{p}_n^j(\hat{\mathbf{w}})$ y $\hat{c}_n^j(\hat{\mathbf{w}})$ sean la solución, consistente con el vector de salarios ($\hat{\mathbf{w}}$), para el precio y el costo del paquete de insumos en el sector j y el país n .
- iv. Entonces, se emplean las variables π_{ni}^j y θ^j junto con los previamente calculados $\hat{p}_n^j(\hat{\mathbf{w}})$ y $\hat{c}_n^j(\hat{\mathbf{w}})$ para resolver $\pi_{ni}^{j'}(\hat{\mathbf{w}})$ empleando la ecuación (12).

- v. Tomando los valores de $\pi_{ni}^{j'}(\widehat{W})$, τ' , γ_n^j , $\gamma_n^{j,k}$, y α_n^j ; se resuelve el gasto total en cada sector j y país n , $X_n^{j'}(\widehat{W})$, empleando la ecuación (14).
- vi. Por último, en la ecuación (13) se sustituyen los valores de $\pi_{in}^{j'}(\widehat{W})$, $X_n^{j'}(\widehat{W})$, τ' , y D_n , para comprobar que la condición de equilibrio comercial se mantenga.

3.6 Indicadores para el cálculo de los efectos a nivel de las entidades federativas

La siguiente etapa de la metodología consiste en una vez calculadas las variaciones o ganancias comerciales (términos de intercambio y volumen comercial), resultado del modelo, estas se incorporarán para el cálculo de los siguiente indicador o índice.

3.6.1 Ventaja comparativa revelada (RCA)

El RCA es empleado para el cálculo de las ventajas o las desventajas comparativas producto del intercambios comercial entre un país y otras naciones. En este trabajo el índice es calculado reformulando la expresión empleada por *United Nations Conference on Trade and Development* (Unctad Stat), con el propósito de obtener el indicador de las entidades federativas mexicanas respecto al total nacional. Por último, la expresión que medirá la ventaja que ciertas entidades tienen sobre otras con respecto a la industria automotriz en México, queda de la siguiente forma:

$$RCA_{Ai} = \frac{X_{Ai} / \sum_{j \in P} X_{Aj}}{X_{wi} / \sum_{j \in P} X_{Wj}}$$

Para la cual, tenemos que:

P es el conjunto de todos los productos (con $i \in P$)

X_{Ai} son las exportaciones de la entidad federativa de productos automotrices.

X_{wi} son las exportaciones a nivel nacional de productos automotrices.

$\sum_{j \in P} X_{Aj}$ es el total de las exportaciones estatales (para todos los bienes).

$\sum_{j \in P} X_{Wj}$ es el total de las exportaciones nacionales (para todos los bienes).

Los valores de este índice pueden tomar tanto valores positivos como negativos. En el caso que sea positivo, éste indicará un superávit en el total del comercio, y en consecuencia, se expresa una ventaja en los intercambios comerciales. Dicho de otra forma, un valor del índice $RCA > 0$, implica la existencia de un sector competitivo con potencial.

Capítulo IV– Resultados empíricos y análisis

Este capítulo tiene como primer objetivo presentar los resultados derivados de la implementación de la estrategia metodológica descrita en el capítulo anterior, es decir, (1) calcular las ganancias comerciales en el sector durante la era del TLCAN, y (2) los cambios en el comercio y sus ganancias a consecuencia de una modificación en la estructura arancelaria, la cual resulta del supuesto no cumplimiento de reglas del T-MEC para la industria automotriz en México. El análisis de los resultados y sus implicaciones también es parte del objeto de este capítulo. Los resultados se presentan tanto a nivel agregado para la industria automotriz, desagregados a nivel de las ramas que la componen, y a nivel de las entidades federativas mexicanas con mayor participación en el sector.

Volviendo al diseño metodológico, éste consiste en la aplicación del modelo propuesto por Caliendo y Parro (2015), aunque con algunas especificidades. El trabajo está acotado a considerar la existencia de cuatro países: México, EE. UU, Canadá y el resto del mundo (RM). Respecto al número de sectores, sólo se considera la existencia de dos: el sector automotriz y el sector de otros (suma del resto de los sectores no automotrices), ambos sectores producen bienes comerciables y emplean bienes intermedios en su producción. Aunque el T-MEC entró en vigor en 2020, y existen estadísticas comerciales disponibles con datos hasta 2021, el año base del trabajo es 2019, puesto que representa el último año “normal” para la industria automotriz, previo a las grandes disrupciones o afectaciones (que aún persisten hoy en día) producto primero de la falta de microcomponentes (chips provenientes de Asia), y posteriormente de la pandemia global a causa del COVID-19, la cual inicialmente paró la actividad industrial en todo el mundo y luego creó grandes retrasos en las cadenas de suministro de la industria.

El proceso para cuantificar los efectos económicos del T-MEC consiste en comparar la estructura comercial vigente en 2019 frente a un escenario contrafactual. Este escenario resulta de la introducción de aranceles en la industria automotriz a consecuencia de no cumplir con el tratado. La magnitud del arancel introducido es del 2.5% en las exportaciones de productos automotrices. Este porcentaje se deriva del propio tratado pues en este, los vehículos que no

cumplan con las normas laborales y de contenido regional estarán sujetos a tarifas del 2.5% para vehículos ligeros y del 25% para camiones. Planteado de otra forma, el caso contrafactual mide el efecto de un aumento arancelario para la industria automotriz, el cual existiría u ocurriría en ausencia del T-MEC, condicionado a ningún otro cambio arancelario en algún otro sector.

El porqué de este trabajo se concentra en un escenario contrafactual donde no existe el comercio sin aranceles para la industria automotriz dentro de América del Norte, radica en que, más allá de hacer una descripción de cada posible escenario bajo el cual la regulación del tratado no se cumpliría, el propósito es medir la ganancia (o pérdida) total asociada a contar con el tratado frente a aquella sin el tratado para la industria automotriz.

4.1 Descripción de los datos

Las fuentes de datos aplicados, su temporalidad y espacios de referencia se describen en la siguiente tabla.

Tabla 4.1 Descripción de variables, espacio, temporalidad y fuentes.

<i>Variable</i>	<i>Espacio</i>	<i>Temporalidad</i>	<i>Fuente</i>
<i>Flujos comerciales bilaterales (exportaciones e importaciones)</i>	México, USA, Canadá, Resto del mundo.	2019	United Nations Statistical Division Commodity Trade (UN Comtrade)
<i>Valor agregado, Producción bruta, Costos laborales</i>	México, USA, Canadá.	2019	STAN Industrial Analysis v.2020 (OCDE)
<i>Dispersiones factoriales de la productividad</i>	México, USA, Canadá.		Caliendo y Parro (2015)

<i>Participación de bienes intermedios en la producción</i>	México, USA, Canadá.	2018	Input-Output tables (OCDE)
---	----------------------	------	----------------------------

Fuente: Elaboración propia

4.2 Ganancias comerciales en la era TLCAN (1994-2019)

Previo a la introducción de los resultados producto de la incorporación del escenario contrafactual, se ha hecho el ejercicio del cálculo de las ganancias comerciales (términos de intercambio) interanuales para los países de América del Norte producto de la etapa de liberalización comercial durante la vigencia del TLCAN (1994 a 2019). Dichos resultados se presentan en forma de tablas matriciales, en donde, las columnas muestran la variación en el volumen interanual binacional de exportaciones mientras que por filas se leen las importaciones binacionales. Por último, se muestra el total del aumento en el volumen de las exportaciones (X) y el total del aumento en el volumen de las importaciones (M) para cada país.

La tabla 4.2 presenta las ganancias en el sector automotriz, destaca el hecho que, los tres países firmantes del tratado experimentaron un crecimiento conjunto en las exportaciones del sector. No obstante, el incremento de México, 10.25%, es bastante superior a aquellos de EE. UU (3.85%) y Canadá (2.06%). Este incremento, está particularmente ligado a las exportaciones con EE. UU, puesto que, el porcentaje de exportaciones bilaterales (México – EE. UU) es muy cercano al total de éstas, producto del peso del comercio entre ambos países. Otro punto por destacar es el bajo incremento en las exportaciones binacionales de Canadá a EE. UU (1.91%) y, viceversa, de EE. UU a Canadá (1.59%). Esto prueba que las relaciones comerciales en el sector automotriz, durante la era del TLCAN, fueron marcadas por un fortalecimiento en el volumen comercial entre los países más desarrollados (EE. UU y Canadá) con México; pues, estos pudieron mover los procesos más intensivos en trabajo gracias a las diferencias salariales.

Tabla. 4.2 Ganancias comerciales interanuales para el sector automotriz expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019

	México	EE. UU	Canadá	RM	Total (X)
México	-	10.08%	7.23%	13.58%	10.25%
EE. UU	10.48%	-	1.59%	4.44%	3.85%
Canadá	8.92%	1.91%	-	3.98%	2.06%
RM	12.76%	4.35%	6.60%	-	4.88%
Total (M)	11.32%	4.49%	2.89%	5.24%	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4.3 muestra las ganancias comerciales en la totalidad (agregado) de sectores durante el TLCAN, en los hechos, se mantienen los mismos resultados y tendencias que el caso del sector automotriz. La principal diferencia, es el grado de intensidad, pues las ganancias o las brechas de éstas entre los países son menores a comparación del sector automotriz. Con esto se concluye, que si bien, la industria automotriz no es un caso que escapó de la dinámica general del TLCAN, sí lo es el hecho del grado en que se profundizó el aumento el intercambio comercial entre México frente a EE. UU y Canadá.

Tabla 4.3 Ganancias comerciales interanuales para el total de sectores de bienes expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019

	México	EE. UU	Canadá	RM	Total (X)
México	-	8.10%	9.34%	10.11%	8.45%
EE. UU	6.69%	-	3.83%	4.70%	4.77%
Canadá	8.20%	3.69%	-	5.17%	4.03%
RM	8.08%	5.41%	6.23%	-	5.63%
Total (M)	7.24%	5.40%	4.57%	4.95%	

Fuente: Elaboración propia

Hasta ahora, las ganancias del sector automotriz se derivaban de la totalidad o agregado de éste. Sin embargo, la dinámica a nivel de sus ramas dista de ser homogénea, particularmente para la rama de ensamblado de vehículos y la rama de autopartes y accesorios. A continuación, se presentan las tablas con las ganancias para cada rama. La tabla 4.4 presenta los

resultados de la rama de vehículos de motor, en esta rama México experimentó ganancias superiores con respecto a la totalidad de la industria (9.66 vs 8.45).

Tabla 4.4 Ganancias comerciales interanuales para la rama de vehículos de motor (8703) expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019

	México	EE. UU	Canadá	RM	Total (X)
México	-	9.47%	6.25%	12.83%	9.66%
EE. UU	6.12%	-	2.34%	6.36%	4.93%
Canadá	-2.00%	2.02%	-	7.71%	2.21%
RM	10.44%	4.36%	7.64%	-	4.77%
Total (M)	8.62%	4.29%	4.16%	7.12%	

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la tabla 4.5, presenta los resultados para la rama de autopartes y accesorios. A diferencia del ensamblado de vehículos, las autopartes experimentaron mayores ganancias en el caso de México frente a EE. UU y Canadá, pues la brecha entre las exportaciones es mayor. Al analizar los flujos comerciales entre EE. UU y Canadá, el porcentaje de aumento de volúmenes es menor que en la rama de ensamblado de vehículos. Los resultados van en línea con una mayor concentración y localización de los procesos de autopartes en México, y, en consecuencia, las exportaciones de éstas desde México a los otros países de Norteamérica.

Tabla 4.5 Ganancias comerciales interanuales para la rama de autopartes y accesorios (8708) expresadas en función de los términos de intercambio (import-export) para el periodo de 1994 a 2019

	México	EE. UU	Canadá	RM	Total (X)
México	-	11.13%	10.25%	17.61%	11.44%
EE. UU	11.94%	-	1.04%	0.89%	2.78%
Canadá	11.22%	1.49%	-	-2.88%	1.54%
RM	15.98%	4.33%	3.63%	-	5.19%
Total (M)	12.97%	5.06%	1.58%	1.72%	

Fuente: Elaboración propia

Por último, al calcular las ganancias comerciales durante el TLCAN, no solamente en función de los términos del intercambio comercial; se tiene en la tabla 4.6, el efecto sobre los salarios reales y el crecimiento en el número de empleos en el sector automotriz frente al conjunto de los otros sectores. Con respecto a la industria automotriz, el crecimiento que México vivió en términos del aumento en los salarios reales y el número de personas empleadas, 12.61 y 5.13, contrasta con los valores del mismo sector en EE. UU y Canadá, donde los salarios aumentaron ligeramente, no obstante son aún por mucho superiores a los de México; respecto al número de personas empleadas, éste disminuyó aunque también es importante considerar el cambio tecnológico y que la mayoría de los procesos en estos países son automatizados por lo que requieren de menos de mano de obra.

Tabla 4.6 Ganancias en términos de los salarios y empleos, interanuales de 1994-2019

País	Sector de otros		Sector automotriz	
	Salarios reales	Empleos	Salarios reales	Empleos
México	10.68%	3.61%	12.61%	5.13%
EE. UU	4.28%	1.05%	1.70%	-0.44%
Canadá	4.31%	1.66%	2.41%	-0.51%

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, los años de la era del TLCAN definieron el surgimiento y consolidación de la industria automotriz en México con ganancias comerciales superiores a las de EE. UU y Canadá en el mismo sector, quienes hasta cierto punto se estancaron. Al considerar las principales ramas de la industria, las autopartes y accesorios presentaron mayores ganancias porque al ser actividades con altos requerimientos de mano de obra, su localización y concentración en México resultó natural debido a las diferencias salariales entre éste y los otros países de Norteamérica. Si bien, la brecha salarial no se cerró, los salarios reales de la industria automotriz en México crecieron o aumentaron más que aquellos de los otros sectores.

4.3 Ganancias comerciales estimadas del escenario contrafactual

Con la introducción de un arancel, del 2.5%, sobre las exportaciones del sector automotriz en América del Norte, se tiene que, para el caso mexicano, las exportaciones totales del sector caen un 7.02%. No obstante, la caída en las exportaciones es de distinta magnitud

entre las dos principales ramas de la industria. En el caso de la producción de vehículos de motor es del -11.22%; mientras que en las autopartes representa un -0.44%.

Esto se explica en parte, porque al introducir el arancel la producción de los bienes es mayor y esto se busca compensar con los costos laborales (salarios) para continuar siendo una opción productiva competitiva. En el caso de la rama de autoparte y accesorios, por la cantidad de mano de obra requerida incluso agregando un arancel, el costo de producción sigue siendo menor al que se tendría en EE. UU o Canadá. En la rama de ensamblado de vehículos el traslado de la producción es más factible, de ahí que sea la más afectada.

Tabla 4.7 Cambio los términos de intercambio (exportaciones) de México derivado de la introducción del arancel del 2.5% sobre las exportaciones del sector automotriz

País	Vehículos de motor (8703)	Autopartes (8708)	Sector automotriz
EE. UU	-12.93%	-0.12%	-6.70%
Canadá	-9.18%	-2.73%	-15.45%
RM	-5.83%	-0.47%	-5.81%
Total	-11.22%	-0.04%	-7.02%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.8 Impacto del cambio sobre el PIB y los salarios del sector

PIB	-4.54%
Salarios reales	-3.03%

A consecuencia del deterioro de los términos de intercambio en el sector automotriz, la tabla 4.8 presenta el impacto sobre el PIB del sector y los salarios reales, los cuales también disminuyen.

4.4 Ventaja comparativa revelada (RCA)

En esta sección se calcula el impacto de la caída en las exportaciones, para las dos principales ramas del sector, sobre la ventaja comparativa revelada de las entidades estatales mexicanas, se calcula la variación y cuáles entidades tienen sufran una mayor afectación. Los datos empleados provienen del Atlas de Complejidad Económica y de DataMÉXICO.

4.4.1 Fabricación de automóviles y camiones (3361)

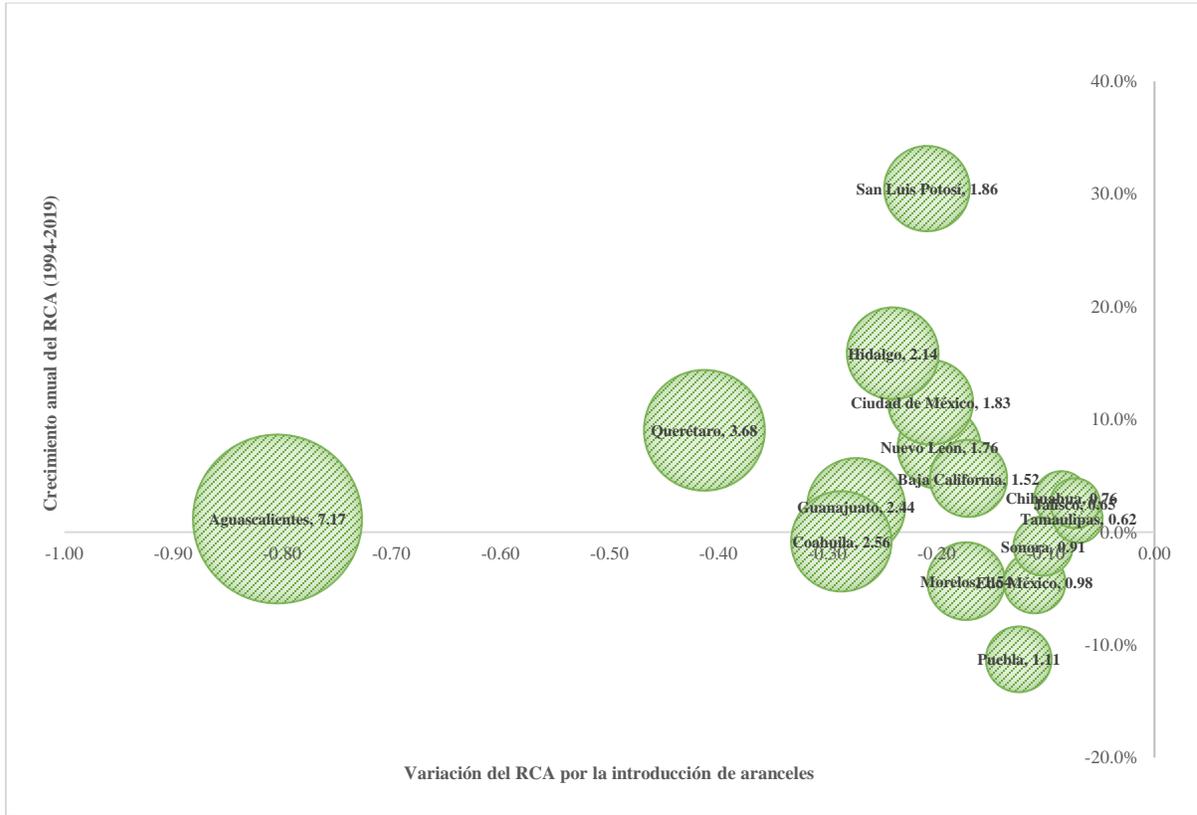
La gráfica en la fig. 4.1 presenta el comparativo del RCA de las entidades federativas con participación en esta rama. En el eje horizontal se expresa la variación o puntos de diferencia del RCA modificado por las pérdidas comerciales (11.22%) resultado del escenario contrafactual. En el eje vertical se tiene la tasa de crecimiento interanual del RCA de 1994 a 2019. Por último, el tamaño de las burbujas está asociado con el valor de su RCA en 2019 y este número es el que se encuentra a la derecha del nombre de cada entidad.

Respecto a las entidades que experimentaron un mayor crecimiento interanual de su RCA, en la era del TLCAN, destacan: San Luis Potosí (30.5%), Hidalgo (15.95), la Ciudad de México (11.5%), Querétaro (9.0%), Nuevo León (7.5%) y Baja California (4.85). Del otro lado, las entidades que más perdieron su ventaja comparativa son: Puebla (-11.3%), el Estado de México (-4.5%) y Morelos (-4.3%).

La variación en el RCA está ligada directamente con la especialización que cada entidad alcanzó durante la era TLCAN, entre mayor es ésta, la pérdida también lo será. En este caso, las entidades más afectadas con la introducción de un arancel son: Aguascalientes (-0.80), Querétaro (-0.41), Coahuila (-0.29) y Guanajuato (-0.27).

Por último, a nivel geográfico, destaca la concentración en las entidades (esencialmente en el bajío) con mayor especialización en esta rama, dado que los estados con mayor RCA son: Aguascalientes (7.17), Querétaro (3.68), Coahuila (2.56) y Guanajuato (2.44).

Fig. 4.1 RCA Entidades Federativas, Fabricación de automóviles y camiones



Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Fabricación de partes para vehículos automotores (3363)

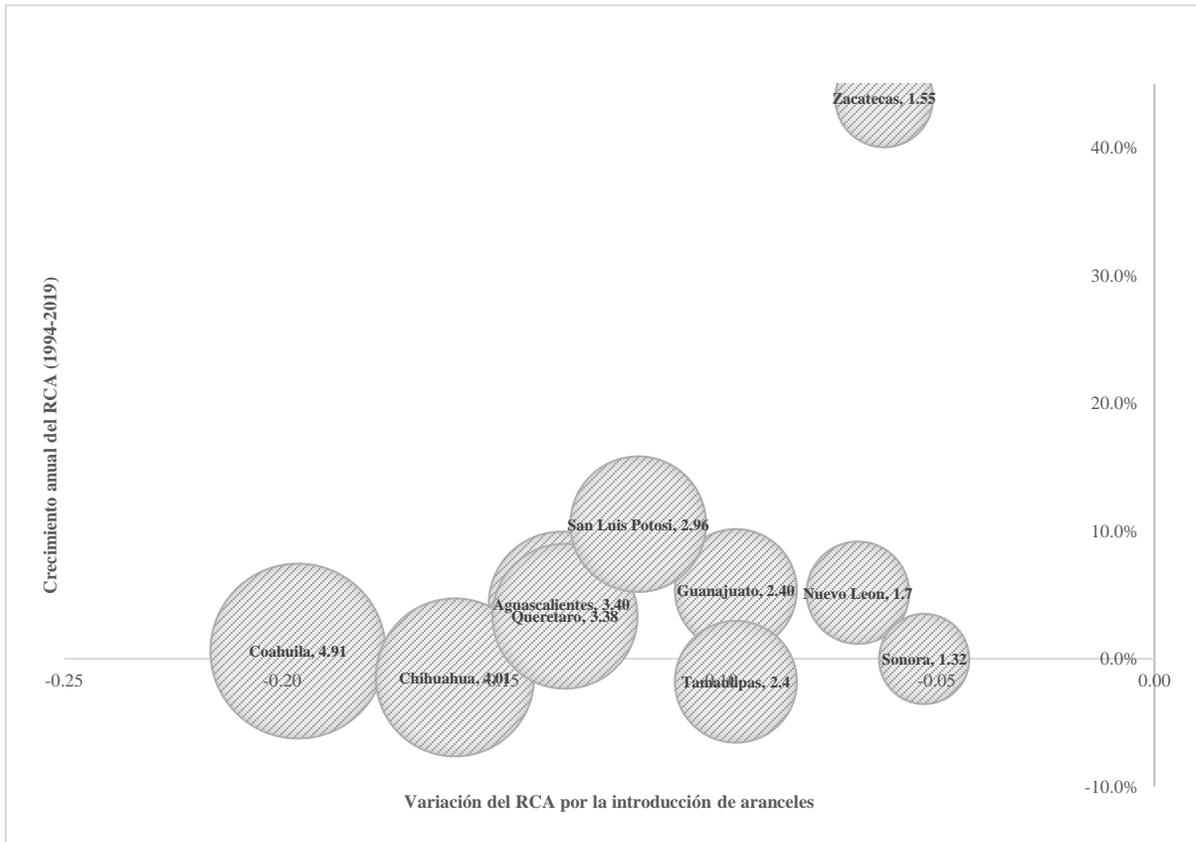
La fig. 4.2 presenta el comparativo del RCA de las entidades federativas con participación en la rama 3363. En el eje horizontal se expresa la variación o puntos de diferencia del RCA modificado por las pérdidas comerciales (-0.04%) resultado del escenario contrafactual. En el eje vertical se tiene la tasa de crecimiento interanual del RCA de 1994 a 2019. Por último, el tamaño de las burbujas está asociado con el valor de su RCA en 2019 y este número es el que se encuentra a la derecha del nombre de cada entidad.

Respecto a las entidades que experimentaron un mayor crecimiento interanual de su RCA, en la era del TLCAN, destacan: Zacatecas (43.9%), San Luis Potosí (10.5%), Guanajuato (5.4%) y Nuevo León (5.2%). Del lado de las entidades que disminuyeron su RCA en esta rama está Chihuahua (-1.5%) y Tamaulipas (-1.8%).

La variación en el RCA está ligada directamente con la especialización que cada entidad alcanzó durante la era TLCAN, entre mayor es ésta, la pérdida también lo será. En este caso, las entidades más afectadas con la introducción de un arancel son: Coahuila (-0.20), Chihuahua (-0.16), Aguascalientes (-0.14) y Querétaro (-0.14).

Por último, a nivel geográfico, destaca la concentración en las entidades (esencialmente en el norte del país y el bajío) con mayor especialización en esta rama, dado que los estados con mayor RCA son: Coahuila (4.91), Chihuahua (4.01), Aguascalientes (3.40), Querétaro (3.38) y San Luis Potosí (2.96).

Fig. 4.2 RCA Entidades Federativas, Fabricación de partes para vehículos



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones Generales

De los resultados presentados en esta investigación se derivan dos conclusiones generales. La primera confirma la existencia de ganancias comerciales, que experimentó la región de América del Norte, posterior a la liberalización de aranceles con la entrada en vigor del TLCAN. El caso de México destaca pues le permitió incorporarse a un mercado de gran volumen y, en el caso particular, de la industria automotriz sus ganancias comerciales fueron superiores a aquellas de EE. UU y Canadá. Lo anterior se reflejó en el auge del sector con el establecimiento de empresas, más inversiones, exportaciones, empleos y salarios.

La segunda conclusión yace en el hecho de que a pesar de los costos o requerimientos más estrictos asociados al cumplimiento de las reglas contenidas en el T-MEC para la industria automotriz en México, las ganancias comerciales del sector resultado del libre comercio (no aranceles) dentro de la industria son superiores frente a aquellas del escenario contrafactual, en el cual no se cumple con la legislación, puesto que implican pérdidas y, por ende, la introducción de aranceles a la exportación de autopartes y vehículos afecta al sector al restarle competitividad.

Empleando los términos de la teoría comercial ricardiana, esto se resume, en cualquier acción que restrinja el libre comercio conlleva una reducción de los beneficios o bienestar (términos de intercambio, volúmenes comerciales, salarios reales, etc.) de los países participantes en la actividad. Lo cual se cumple en este caso.

Naturalmente, los cambios en la regulación comercial se traducirán en costos adicionales, el cómo se distribuyen estos, quiénes los pagan y cuál es su magnitud, son planteamientos valiosos que, aunque no se abordan en esta investigación, son preguntas por responder en alguna investigación futura.

Aunque la introducción del T-MEC marcó un cambio en la dinámica industrial automotriz, no es el único hecho y menos es un fenómeno aislado. Pues la entrada en vigor de éste ocurrió en paralelo con la pandemia de COVID-19, la cual produjo grandes disrupciones en las cadenas de producción y suministro de la industria.

De igual manera, el T-MEC no ha sido un tratado exento de controversias en lo general y menos en el caso particular del sector automotriz; ya que, a principios de 2022, el gobierno mexicano solicitó la resolución de una disputa ante un panel, porque afirma que Estados Unidos está interpretando incorrectamente las reglas más estrictas de contenido regional bajo el tratado. Esto ya que los funcionarios estadounidenses estaban adoptando un enfoque excesivamente estricto al no permitir "varias metodologías" para calcular el contenido regional, algo que México afirma que está contenido en los anexos del T-MEC. Posteriormente, Canadá se unió a México en esta disputa contra EE. UU. Aún está pendiente la resolución del panel.

Otra controversia ocurrió a finales del 2021 cuando la administración de Joe Biden propuso otorgar subsidios hasta \$12,500 USD para la compra de vehículos eléctricos fabricados en Estados Unidos y por sindicatos. Ante dicha propuesta tanto México como Canadá amenazaron con emprender acciones legales.

La última controversia importante se ha dado en el campo laboral mexicano, en particular en los procesos y elecciones sindicales, pues Estados Unidos ha presionado al gobierno mexicano que cumpla con lo acordado en el tratado y existe una vigilancia constante también de parte de los sindicatos estadounidenses.

Volviendo a los resultados de este trabajo, parte de la naturaleza o carácter de la industria automotriz es que no es un monolito o algo completamente homogéneo. En términos generales, coexisten varias actividades industriales con distintos requerimientos tecnológicos y de mano de obra dentro de este sector. El mejor ejemplo son las diferencias entre la rama de fabricación (ensamblado) de vehículos y, la de parte de vehículos. Al considerar esto, se provee de un panorama más completo que nos permite discernir entre qué clase de industria es más valiosa por sus efectos sobre las ganancias comerciales en la economía nacional.

Este último punto es relevante, pues cuando se analizan los resultados a nivel de las entidades federativas, algunas de éstas, particularmente en el bajío y el centro del país, han apostado por una estrategia de crecimiento con base en su industrialización, con un activo y dinámico sector automotriz. Para lograr esto, se han apoyado en la implementación de políticas públicas (donación de terrenos, exenciones fiscales, infraestructura, etc.) orientadas a atraer la

inversión e instalación de estas empresas. Es aquí, donde resulta útil apostar por aquellas industrias automotrices con procesos de alto contenido tecnológico, o bien, dar el paso a nuevas industrias que por su carácter son más tecnológicas, por ejemplo, la industria aeroespacial. Con esto no busco el rompimiento con las industrias de procesos intensivos en mano de obra, por el contrario, el enfoque debe ser complementario, es decir, que exista en México la capacidad y potencial para producir cualquier parte o proceso de la industria.

Por último, dedicaré los siguientes párrafos a describir cuáles son los retos futuros del sector automotriz en México.

La diversificación, a pesar del esfuerzo para aumentar los mercados destino de las exportaciones mexicanas del sector automotriz (principalmente a Europa y Asia), las transacciones intrarregionales de Norteamérica continúan con un gran peso. Esto no es un hecho sorprendente, pues el sector automotriz en México surgió y se consolidó de la mano con el TLCAN y su ingreso al mercado norteamericano. Si bien, se habla de la relación comercial con la región, ésta prácticamente se define en su totalidad con la relación bilateral con EE. UU. De aquí, la importancia no sólo de tener una buena relación con EE. UU, sino también una buena relación política, pues cualquier disrupción o afectación en la relación bilateral tiene un impacto directo y de gran peso en el sector nacional.

Un ejemplo de lo anterior ocurrió en mayo de 2018, cuando en el entonces presidente Donald Trump ordenó al Departamento de Comercio de EE. UU, en virtud del *Section 232 of the Trade Expansion Act*, que revisara si los vehículos importados representaban una amenaza para la seguridad nacional. Relacionado con esto, el presidente Trump propuso imponer aranceles del 25% a los automóviles y sus partes importados. Aunque al final, la industria automotriz no fue gravada con este arancel, hubo otras industrias que sí fueron (e.g. la del acero y aluminio) gravadas bajo la Sección 232. Por esta razón, no es posible descartar que en el futuro varias industrias, como la automotriz, pueden ser condicionadas al cumplimiento de otras políticas como puede ser el control de la inmigración entre ambos países. Lo anterior ejemplifica muy bien el valor de la relación bilateral con EE. UU.

La innovación y el cambio tecnológico, estos han sido una constante en el desarrollo de esta industria y se puede esperar que también definan su futuro. A medida que la tecnología

se vuelva más sofisticada, México deberá buscar soluciones que incluyan por citar algunos ejemplos: big data, tecnologías inalámbricas, innovación para altos volúmenes de producción, empaques inteligentes y, sistemas de seguimiento y localización. Al tratarse de un mercado global, México hará frente a la competencia en este campo de fabricantes nacionales, así como de China, Japón, Corea del Sur, Alemania, Canadá y Brasil, entre otros países.

México ya representa a un actor considerable en las cadenas de producción de vehículos de motor ya sea a base de gasolina o diésel. Por lo tanto, la expectativa es que el país pueda con la transformación o viraje de la industria hacia vehículos eléctricos, sea capaz de adaptar sus plantas productivas y tecnología en los procesos a los nuevos requerimientos del mercado. En la actualidad, algunas empresas ya dieron los primeros pasos en esta dirección, se tiene el caso de Ford quien ya ensambla en su planta de Cuautitlán un modelo de SUV eléctrica. También tanto Nissan como GM tienen planes de comenzar el ensamblado de algunos modelos eléctricos en sus plantas en México en los próximos años.

Al respecto, la transición del mercado hacia autos eléctricos, en mi opinión, plantea a la industria automotriz en México el reto más inmediato pues los principales mercados que sirve (EE. UU y Europa) se han planteado esfuerzos para una rápida transición hacia energías limpias en las próximas décadas, esto aunado al caso europeo de terminar su dependencia del sector energético ruso a raíz de la invasión a Ucrania. En datos se estima que para 2035, más del 70% de los vehículos que circulen en Europa serán eléctricos, mientras que del lado estadounidense la administración Biden se ha fijado la meta, para 2035, de alcanzar que a más del 30% de los vehículos circulantes sean eléctricos.

Bibliografía y fuentes consultadas

- Anderson, J. E. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review*, 69(1), 106–116. <http://www.jstor.org/stable/1802501>
- Berkum, S. van, & Meijl, H. van. (1998). “A survey of trade theories”. Agricultural Economics Research Institute (LEI-DLO), Afdeling Algemeen Economisch Onderzoek en Statistiek.
- Bernard, Andrew, B., Jonathan Eaton, J. Bradford Jensen, and Samuel Kortum. (2003). "Plants and Productivity in International Trade." *American Economic Review*, 93 (4): 1268-1290.
- Burfisher, M., Robinson, S., & Thierfelder, K. (2001). The Impact of NAFTA on the United States. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(1), 125-144. Retrieved June 5, 2021. <http://www.jstor.org/stable/26965444>
- Burfisher, Mary E., Frederic Lambert, and Troy Matheson. 2019. “NAFTA to USMCA: What is Gained?” Working Paper WP/19/73. Washington DC: International Monetary Fund, 26 March
- Caliendo, L., & Parro, F (2015). “Estimates of the Trade and Welfare Effects of NAFTA”. *The Review of Economic Studies*, 82(1 (290)), 1–44. <http://www.jstor.org/stable/43551463>
- Ciuriak, Dan. 2020a. “The Trade and Economic Impact of the USMCA: Making Sense of the Alternative Estimates,” *C.D. Howe Institute*, Working Paper, 30 June.
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Samuelson, P. A. (1977). Comparative Advantage, Trade, and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods. *The American Economic Review*, 67(5), 823–839. <http://www.jstor.org/stable/1828066>

- Eaton, J., & Kortum, S (2002). "Technology, Geography, and Trade". *Econometrica*, 70(5), 1741–1779. <http://www.jstor.org/stable/3082019>
- Eaton, Jonathan, and Samuel Kortum (2012). "Putting Ricardo to Work". *Journal of Economic Perspectives*, 26 (2): 65-90.DOI: 10.1257/jep.26.2.65
- Heckscher, E. (1919). The effects of foreign trade on the distributions of income. *Ekonomisk Tidskrift*. English translation in *Readings in the Theory of International Trade*, ed. H.S. Ellis and L.A. Metzler, Philadelphia: Blakiston, 1949.
- Helpman, E & Krugman, P, (1987). "Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy," MIT Press Books, The MIT Press, edition 1, volume 1.
- Jones, R. W. (1956). Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem. *The Review of Economic Studies*, 24(1), 1–10 from <https://doi.org/10.2307/2296232>
- Krugman, P. (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950-959. Retrieved June 5, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/1805774>
- Krugman, P. (1983). New Theories of Trade Among Industrial Countries. *The American Economic Review*, 73(2), 343-347. Retrieved June 5, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/1816867>
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499. Retrieved June 5, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/2937739>
- Krugman, P. and Obstfeld, M. (1994). "International Economics". NY, NY: Harper Collins.

Leontief, W.W. (1954). “Domestic production and foreign trade: the American capital position re-examined”. *Economia Internazionale* 7, February 9–38.

Melitz, Marc J. & Ottaviano, Gianmarco I. P. Market Size, Trade, and Productivity, *The Review of Economic Studies*, Volume 75, Issue 1, January 2008, Pages 295–316, <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2007.00463.x>

Melitz, Marc J, and Stephen J Redding (2014). “Heterogeneous Firms and Trade.” Handbook of International Economics, 4th ed, 4: 1-54. Elsevier.

Melitz, Marc J., & Trefler, Daniel. 2012. "Gains from Trade When Firms Matter." *Journal of Economic Perspectives*, 26 (2): 91-118. DOI: 10.1257/jep.26.2.91

OECD (2021), OECD Inter-Country Input-Output Database

Ricardo, D. (2015). “On the Principles of Political Economy, and Taxation (Cambridge Library Collection - British and Irish History, 19th Century)”. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781107589421

Sanyal, K. K., & Jones, R. W. (1982). The Theory of Trade in Middle Products. *The American Economic Review*, 72(1), 16–31, from <http://www.jstor.org/stable/1808572>

Smith, Adam, 1723-1790 (2000). “The wealth of nations / Adam Smith; introduction by Robert Reich; edited, with notes, marginal summary, and enlarged index by Edwin Cannan”. New York: Modern Library.

STAN: Database for Structural Analysis (v.2020). OCDE

United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD annual report.

United Nations Statistics Division. 2021. UN COMTRADE. International Merchandise Trade Statistics, United Nations Statistics Division, New York, USA.

USITC. 2019. “U.S.-Mexico-Canada Trade Agreement: Likely Impact on the U.S. Economy and on Specific Industry Sectors,” Publication Number: 4889, Investigation Number: TPA 105- 003, April. Washington: United States International Trade Commission.

Yi, Kei-Mu. (2003). Can Vertical Specialization Explain the Growth of World Trade? *Journal of Political Economy*, 111(1), 52–102, from <https://doi.org/10.1086/344805>

Yi, Kei-Mu, (2018), Global Value Chains and Inequality with Endogenous Labor Supply, No 24884, NBER Working Papers, National Bureau of Economic Research, Inc.

Anexos

Anexo 1 – Glosario de las variables y términos del modelo

L_n hogares representativos del país n

C_n^j consumo de bienes finales

I_n ingreso del hogar

w_n salario

ω^j continuo de bienes intermedios

$z_n^j(\omega^j)$ eficiencia en producir en bien intermedio ω^j en el país n

$q_n^j(\omega^j)$ tecnología de producción de un bien intermedio ω^j

$l_n^j(\omega^j)$ trabajo necesario en el país n para producir el bien intermedio

$m_n^{k,j}(\omega^j)$ integrado de bienes intermedios del sector k utilizados para la producción del bien intermedio ω^j

$\gamma_n^{k,j}$ porcentaje de materiales provenientes del sector k utilizados en la producción del bien intermedio ω^j

γ_n^j porcentaje de valor agregado

c_n^j costo del paquete de insumos

P_n^k precio del integrado de bienes intermedios provenientes del sector k

Y_n^j constante

Q_n^j oferta de los productores del integrado de bienes intermedios en el sector j y el país n

σ^j elasticidad de sustitución entre bienes intermedios dentro del sector j

$r_n^j(\omega^j)$ demanda de bienes intermedios ω^j del proveedor de menor costo

P_n^j precio (unitario) del integrado de bienes intermedios
 $p_n^j(\omega^j)$ precio más bajo del bien intermedio ω^j de entre todos los países n
 d_{ni}^j costo comercial por enviar un bien del sector j del país i al país n
 τ_{ni}^j arancel ad-valorem por enviar un bien del sector j del país i al país n
 k_{ni}^j combinación de los costos iceberg y aranceles
 $p_n^j(\omega^j)$ precio de un bien intermedio ω^j en el país n
 λ_n^j parámetro de ubicación (ventaja absoluta)
 θ^j parámetro de forma, dispersión sectorial de la productividad (ventaja comparativa)
 P_n índice de precios de consumo
 X_n^j gasto total sobre el sector de bienes j en el país n
 X_{ni}^j gasto en el país n del sector de bienes j provenientes del país i
 π_{ni}^j participación del país n en el gasto en bienes de i
 R_n ingresos arancelarios
 D_n deficit comercial
 M_{ni}^j importaciones del país n del sector de bienes j provenientes del país i
 E_{ni}^j exportaciones del país n de bienes del sector j hacia el país i
 γ_n^j participación del valor agregado en la producción
 $w_n L_n$ valor agregado
 w_n/P_n^j salario real
 W_n bienestar de un agente representativo del país n

Anexo 2 – Resumen de las ecuaciones del modelo

$$u(C_n) = \prod_{j=1}^J C_n^j \alpha_n^j, \text{ dado } \sum_{j=1}^J \alpha_n^j = 1, \dots EC(1)$$

$$c_n^j = Y_n^j w_n^j \prod_{k=1}^J P_n^{k \gamma_n^{k,j}} \dots EC(2)$$

$$k_{ni}^j = \tilde{\tau}_{ni}^j d_{ni}^j \dots EC(3)$$

$$P_n^j = A^j \left[\sum_{i=1}^N \lambda_i^j (c_i^j k_{ni}^j)^{-\theta^j} \right]^{-1/\theta^j} \dots EC(4)$$

$$P_n = \prod_{j=1}^J (P_n^j / \alpha_n^j) \alpha_n^j \dots EC(5)$$

$$\pi_{ni}^j = \frac{\lambda_i^j [c_i^j k_{ni}^j]^{-\theta^j}}{\sum_{h=1}^N \lambda_h^j [c_h^j k_{nh}^j]^{-\theta^j}} \dots EC(6)$$

$$X_n^j = \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} \sum_{i=1}^N X_i^k \frac{\pi_{in}^k}{1 + \tau_{in}^k} + \alpha_n^j I_n \dots EC(7)$$

$$I_n = w_n L_n + R_n + D_n \dots EC(8)$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_n^j \frac{\pi_{ni}^j}{1 + \tau_{ni}^j} - D_n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_i^j \frac{\pi_{in}^j}{1 + \tau_{in}^j} \dots EC(9)$$

$$\hat{c}_n^j = \hat{w}_n^j \prod_{k=1}^J \hat{P}_n^{k \gamma_n^{k,j}} \dots EC(10)$$

$$\hat{P}_n^j = \left[\sum_{i=1}^N \pi_{ni}^j [\hat{k}_{ni}^j \hat{c}_i^j]^{-\theta^j} \right]^{-1/\theta^j} \dots EC(11)$$

$$\hat{\pi}_{ni}^j = \left[\frac{\hat{c}_i^j \hat{k}_{ni}^j}{\hat{P}_n^j} \right]^{-\theta^j} \dots EC(12)$$

$$X_n^{j'} = \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} \sum_{i=1}^N \frac{\pi_{in}^{k'}}{1 + \tau_{in}^{k'}} X_i^{k'} + \alpha_n^j I_n' \dots EC(13)$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \frac{\pi_{ni}^{j'}}{1 + \tau_{ni}^{j'}} X_n^{j'} - D_n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \frac{\pi_{in}^{j'}}{1 + \tau_{in}^{j'}} X_i^{j'} \dots EC(14)$$

$$\ln \frac{\hat{w}_n}{\hat{p}_n} = - \sum_{j=1}^J \frac{\alpha_n^j}{\theta^j} \ln \hat{\pi}_{nn}^j - \sum_{j=1}^J \frac{\alpha_n^j (1-\gamma_n^j)}{\theta^j \gamma_n^j} \ln \hat{\pi}_{nn}^j - \sum_{j=1}^J \frac{\alpha_n^j}{\gamma_n^j} \ln \prod_{k=1}^J (\hat{P}_n^k / \hat{P}_n^j)^{\gamma_n^{kj}} \dots EC(15)$$

$$d \ln W_n = \frac{1}{I_n} \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N (E_{ni}^j d \ln c_n^j - M_{ni}^j d \ln c_i^j) + \frac{1}{I_n} \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N \tau_{ni}^j M_{ni}^j (d \ln M_{ni}^j - d \ln c_i^j) \dots EC(16)$$

$$d \ln tot_{ni} = \sum_{j=1}^J (E_{ni}^j d \ln c_n^j - M_{ni}^j d \ln c_i^j) \dots EC(17)$$

$$d \ln vot_{ni} = \sum_{j=1}^J \tau_{ni}^j M_{ni}^j (d \ln M_{ni}^j - d \ln c_i^j) \dots EC(18)$$

$$d \ln tot_n^j = \sum_{i=1}^N (E_{ni}^j d \ln c_n^j - M_{ni}^j d \ln c_i^j) \dots EC(19)$$

$$d \ln vot_n^j = \sum_{i=1}^N \tau_{ni}^j M_{ni}^j (d \ln M_{ni}^j - d \ln c_i^j) \dots EC(20)$$

Anexo 3 – Tabla de θ^j dispersión sectorial de la productividad

TABLE 1
Dispersion-of-productivity estimates

Sector	Full sample			99% sample			97.5% sample		
	θ^j	s.e.	N	θ^j	s.e.	N	θ^j	s.e.	N
Agriculture	8.11	(1.86)	496	9.11	(2.01)	430	16.88	(2.36)	364
Mining	15.72	(2.76)	296	13.53	(3.67)	178	17.39	(4.06)	152
Manufacturing									
Food	2.55	(0.61)	495	2.62	(0.61)	429	2.46	(0.70)	352
Textile	5.56	(1.14)	437	8.10	(1.28)	314	1.74	(1.73)	186
Wood	10.83	(2.53)	315	11.50	(2.87)	191	11.22	(3.11)	148
Paper	9.07	(1.69)	507	16.52	(2.65)	352	2.57	(2.88)	220
Petroleum	51.08	(18.05)	91	64.85	(15.61)	86	61.25	(15.90)	80
Chemicals	4.75	(1.77)	430	3.13	(1.78)	341	2.94	(2.34)	220
Plastic	1.66	(1.41)	376	1.67	(2.23)	272	0.60	(2.11)	180
Minerals	2.76	(1.44)	342	2.41	(1.60)	263	2.99	(1.88)	186
Basic metals	7.99	(2.53)	388	3.28	(2.51)	288	-0.05	(2.82)	235
Metal products	4.30	(2.15)	404	6.99	(2.12)	314	0.52	(3.02)	186
Machinery n.e.c.	1.52	(1.81)	397	1.45	(2.80)	290	-2.82	(4.33)	186
Office	12.79	(2.14)	306	12.95	(4.53)	126	11.47	(5.14)	62
Electrical	10.60	(1.38)	343	12.91	(1.64)	269	3.37	(2.63)	177
Communication	7.07	(1.72)	312	3.95	(1.77)	143	4.82	(1.83)	93
Medical	8.98	(1.25)	383	8.71	(1.56)	237	1.97	(1.36)	94
Auto	1.01	(0.80)	237	1.84	(0.92)	126	-3.06	(0.86)	59
Other Transport	0.37	(1.08)	245	0.39	(1.08)	226	0.53	(1.15)	167
Other	5.00	(0.92)	412	3.98	(1.08)	227	3.06	(0.83)	135
Test equal parameters			F(17, 7294) = 7.52				Prob > F = 0.00		
Aggregate elasticity	4.55	(0.35)	7212	4.49	(0.39)	5102	3.29	(0.47)	3482

Fuente: Caliendo y Parro (2015)

El autor es Licenciado en Economía por la Universidad de Guanajuato. Ha trabajado en la industria automotriz en puestos de coordinación de proyectos. Egresado de la Maestría en Economía Aplicada (MEA) de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: rojasjrg@outlook.com

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.