

Pérdidas monetarias en la producción de vehículos en México por COVID-19*

Financial Losses in Vehicle Manufacturing in Mexico due to COVID-19

Jesús Castillo Rodríguez

 <https://orcid.org/0000-0003-1497-9451>

Universidad Autónoma de Baja California Sur, México

cast86@prodigy.net.mx

Resumen: México desempeña un papel importante a nivel mundial en cuanto a la fabricación de automóviles, y no fue sino a partir de la pandemia por COVID-19 que la industria automotriz se vio sacudida por las medidas sanitarias, al suspender su actividad productiva por no ser un sector prioritario. La pregunta central de esta investigación gira en torno a cuánto vale la pérdida en términos monetarios la suspensión de la fabricación de vehículos y camiones ligeros por la crisis económica causada por la COVID-19. La metodología empleada se basa en el uso de una regresión econométrica múltiple con una variable cualitativa binaria de unos y ceros para capturar el efecto de la COVID-19 en la producción de vehículos, donde los resultados preliminares arrojan pérdidas millonarias de ocho cifras.

Palabras clave: COVID-19; industria automotriz; vehículos; producción.

* Esta investigación fue posible gracias a la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, y al programa de becas posdoctorales, ya que brindó los recursos necesarios para su publicación.

CÓMO CITAR: Castillo Rodríguez, J. (2024). Pérdidas monetarias en la producción de vehículos en México por COVID-19. *Secuencia* (119), e2242. <https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i119.2242>



Esta obra está protegida bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Abstract: Mexico is a key player in the automotive industry, but during the pandemic, auto manufacturing was hit by health measures suspending its activity because it was not a priority sector. The central research aim is to determine the financial losses caused by the suspension of car and light truck manufacturing due to the economic crisis triggered by COVID-19. The methodology used is based on a multiple econometric regression with a binary qualitative variable of ones and zeros to capture the effect of COVID-19 on vehicle production, with preliminary results showing eight-figures losses.

Keywords: COVID-19; automotive industry; vehicles; production.

Recibido: 19 de mayo de 2023 Aceptado: 10 de octubre de 2023

Publicado: 5 de marzo de 2024

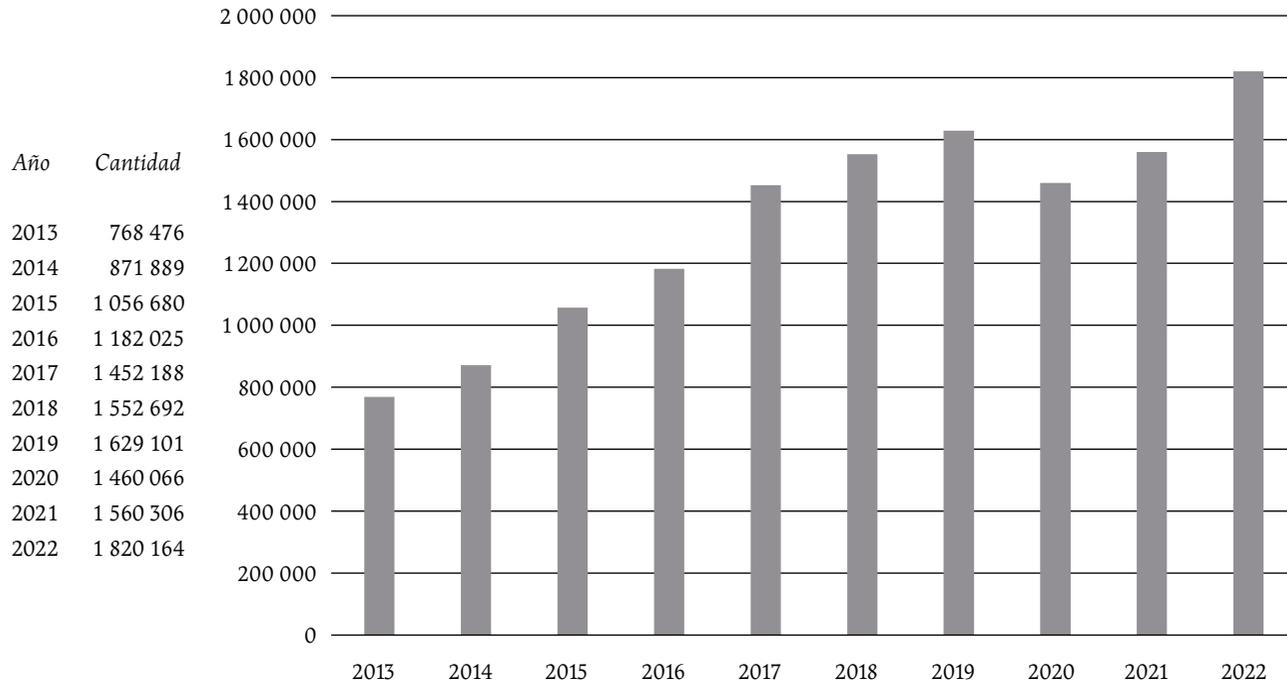
INTRODUCCIÓN

La industria automotriz es una de las más importantes de la economía, ya que tiene aproximadamente 100 años de experiencia desde que llegó la primera armadora al país; ha sido tema de discusión central en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) –hoy conocido como Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC)–, y no es para menos, ya que un vehículo está compuesto de cerca de 15 000 componentes (WTO, 2019).

Desde sus inicios, el TLCAN y el T-MEC tuvieron una estrecha relación con la industria metalmecánica, electrónica, de *software*, y automotriz, principalmente, pero el COVID-19 vino a golpear dichas industrias, trayendo cambios abruptos mayoritariamente en las cadenas de valor y suministros (Arenas y Palacios, 2022).

De la gráfica 1 podemos observar una tendencia creciente sobre la producción de la industria automotriz, pasando, en 2013, de 768 000 millones de pesos a 1 820 000 millones en 2022, por lo que dicha producción tuvo un incremento, en nueve años, de aproximadamente 136%; es decir, cada año tuvo un incremento de aproximadamente 15% en promedio. Ya para 2020 puede verse una ligera caída en la tendencia que traía desde 2019, a consecuencia de la COVID-19, con una pérdida de 169 000 millones de pesos, y que, no obs-

Grafica 1. Fabricación de vehículos y camiones (en millones de pesos)



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM), 2013-2022. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> [Consulta: 1 de noviembre de 2022.]

tante, esta caída se recuperaría hasta 2022, ya que ni la producción que se tuvo en 2021, correspondiente a 1 560 000 millones de pesos pudieron superar los niveles que se tenían en el año 2019, con 1 629 000 millones de pesos.

México, India, China y Estados Unidos fueron de los países que mayores repercusiones tuvieron por la pandemia COVID-19, escaseando los chips y microcomponentes (Bernal-Meza, 2021). El objetivo de este estudio es calcular las pérdidas causadas por el paro de la fabricación de vehículos, ya que en la bibliografía existente se habla de pérdidas incuantificables para la industria automotriz causadas por la COVID-19, pero ninguna de ellas denota cifras asequibles, por lo que esta investigación mide y plasma un valor monetario cuantificable, mediante el uso de una regresión econométrica múltiple con variables *dummy* que logran capturar el efecto de la pandemia en la industria automotriz.

Este artículo se divide en siete partes. La primera introduce al lector en la historia y el desarrollo de la industria automotriz; la siguiente se enfoca en describir qué es el TLCAN, hoy conocido como T-MEC, abordando sus pros y contras. En la tercera se describe cómo se distribuyen las armadoras y su nivel de importancia para el desarrollo de la región; posteriormente, se analiza como afectó la pandemia COVID-19 a la industria automotriz. Luego se esboza la metodología y los resultados para, finalmente, terminar con las conclusiones.

HISTORIA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Para hablar de los inicios de la industria automotriz en México es necesario remontarse a 1925, cuando la primera planta ensambladora de Ford se situó en el país. Acto seguido, en 1938, General Motors cimentó su primera planta armadora; la instalación de plantas automotrices en México no fue casualidad, fue consecuencia del alto crecimiento de Estados Unidos y el apogeo de las ventas por parte de las automotrices en Estados Unidos, aunado a la mano de obra barata y bajos costos operacionales que ofrecía el país por compartir fronteras (Resendiz, 2014).

La industria automotriz se fragmenta en tres segmentos: autopartes, terminal y distribución. En el primero se manufacturan partes y componentes para los autos; el segundo nicho se enfoca en el montado final de los autos, y el tercero se encarga de la venta y comercialización de estos. Cabe destacar que, para México, el segmento más representativo es el relacionado con

las autopartes, ya que este representa aproximadamente 60% de la industria automotriz (Bocanegra, 2022).

Anterior a la crisis por la COVID-19, México figuraba como el productor más importante de vehículos de América Latina y séptimo a escala mundial, por encima de Corea, Alemania y Brasil. Al mismo tiempo, funge como el quinto exportador más importante del globo (Carbajal-Suárez y Morales-Fajardo, 2016). Estas cifras son de gran relevancia, ya que esta industria aporta aproximadamente 3% al PIB, lo que significa una derrama de 88.4 billones de dólares para la economía, generando así 900 000 empleos directos (Garnica y Martínez, 2018).

Con datos de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), en 2022 se distinguen 37 plantas ensambladoras: 20 de vehículos, diez de motores y siete de transmisiones, las cuales producen anualmente 5 056 148 vehículos, 5 682 180 motores y en la producción 2 373 800 transmisiones (Linares, 2022).

CADENAS GLOBALES DE VALOR EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Actualmente, la industria automotriz en México involucra actividades de mayor valor agregado, como la investigación y desarrollo (I+D) o la producción de componentes altamente automatizados, haciéndola cada vez más competitiva entre los diferentes países; esto ha sido posible gracias al apoyo institucional local, nacional y regional, en forma de incentivos educativos, fiscales y arancelarios, que ayudaron a consolidar el ascenso de la industria automotriz (Gereffi et al., 2005). Bajo esta perspectiva, estos factores son clave para que las naciones puedan aumentar los flujos de inversión productiva y, en última instancia, lograr una posición de mayor competitividad en la economía global.

El crecimiento de la industria automotriz en México se debe a la atracción de la inversión extranjera directa, que ha fortalecido su aparato productivo y, en última instancia, ha generado mejores condiciones de competitividad global (Villalpando, 2004).

Luego entonces, la industria automotriz en México se ha convertido en la punta de lanza del desarrollo económico, apalancando el crecimiento industrial y la innovación tecnológica, permitiendo que México ocupe seg-

mentos de mayor valor agregado de la cadena de valor (Álvarez et al., 2014), y todo esto gracias a la dinámica de las redes globales de producción en la industria automotriz, que han permitido el desarrollo de habilidades asociadas con la tecnología, el progreso, el proceso de transferencia de conocimiento y la visión empresarial.

Analizando casos específicos de experiencias de mejora en empresas automotrices y empresas proveedoras que operan en México, se argumenta que el sector automotriz ha fomentado el crecimiento industrial en general; PROMEXICO, la agencia federal en México que existió hasta el año 2017, fue responsable de coordinar las estrategias encaminadas a fortalecer la inversión extranjera y nacional impulsada por las exportaciones, corroborando la importancia de la industria automotriz para el desarrollo industrial de México.

Factores como mano de obra barata y calificada, amplia infraestructura en caminos, puertos y aeropuertos, cercanía geográfica con Estados Unidos, hacen que México sea un entorno óptimo para el desarrollo de las empresas, pero hay un factor que en los últimos años ha adquirido especial relevancia, y este es el desarrollo de una importante cadena de suministros en sectores económicos estratégicos, tal como ha sucedido con la industria automotriz. De esta forma, el país se consolida como un importante nodo productivo en la cadena de suministro de autopartes y equipo automotriz (Crossa y Ebner, 2020).

Luego entonces, la clave para el crecimiento de la industria automotriz ha sido un modelo industrial intensivo en mano de obra y orientado a la exportación, a la consolidación de cadenas globales de valor agregado, y al crecimiento económico endógeno.

LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y EL T-MEC

Con la llegada de la globalización, las economías se empezaron agrupar en bloques económicos; dicha integración obedecía a razones geográficas y comerciales, por lo que fue natural que México se integrara con las economías de Canadá y Estados Unidos. Bajo este contexto, en el año de 1994 surgió lo que sería el TLCAN, convirtiéndose hoy en día en el T-MEC.

Con la entrada en vigor del TLCAN se redujeron las tasas arancelarias de las importaciones al 50% hasta llegar a 0% en el 2004; por su parte, el valor agregado que aportó esta industria a la economía nacional fue de 34% para 1994 y cuatro años después, en 1998, disminuyó a 29%. A partir de la puesta en

marcha del TLCAN, la industria automotriz tuvo un gran crecimiento, consiguiendo atraer inversión extranjera, lo que sin duda generó más ingresos para el sector, mayores empleos, así como récord de producción de vehículos y sus exportaciones (Linares, 2022).

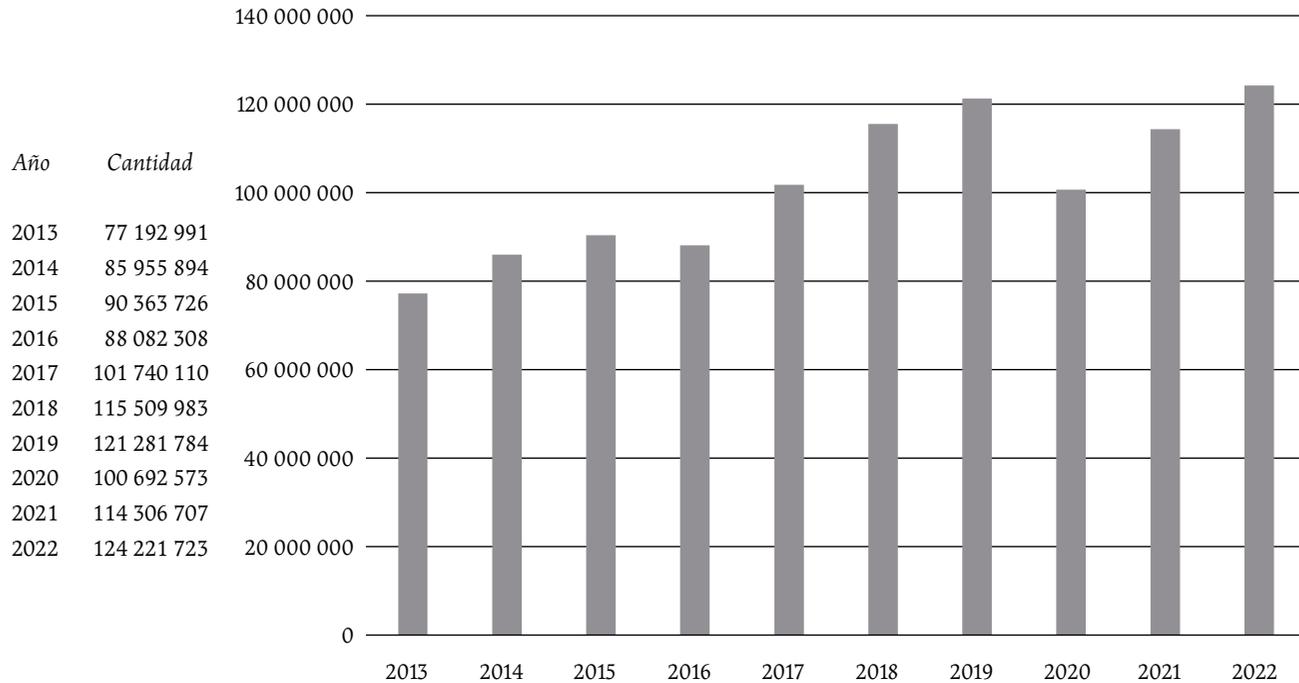
Pero luego, con la renegociación del TLCAN, este fue sustituido por el T-MEC, puesto en marcha en julio del año 2020, el cual impuso restricciones a la industria automotriz, como la realización de una reforma laboral que democratice sus sindicatos y aumente las remuneraciones a los trabajadores hasta 16 dólares la hora; igualmente, exige una incorporación mayor de contenido nacional, además garantizar que 70% de los metales sea originario de América del Norte; asimismo, las nuevas reglas de operación del T-MEC pretenden regionalizar las cadenas de suministros de la industria automotriz para que tengan mayor contenido local (Linares, 2021).

Por lo tanto, el TLCAN y ahora el T-MEC, hizo más competitivo a México que países como China, India, Corea del Sur y Brasil, debido a la disminución de tasas arancelarias en cuanto exportaciones e importaciones en materia vehicular (Nuño, 2013), lo que posicionó a México como primer socio comercial con Estados Unidos, registrando un intercambio de 153 900 millones de dólares, seguido por Canadá con 151 100 millones de dólares y China con 148 200 (Linares, 2022).

En la gráfica 2 podemos observar una tendencia creciente sobre las exportaciones de la industria automotriz, pasando en 2013 de 77 192 991 000 dólares al año 2022 con unas exportaciones de 124 221 723 000 dólares, por lo que dichas importaciones tuvieron un incremento, en nueve años, de aproximadamente 61%; es decir, cada año tuvieron un incremento de aproximadamente 6.8% en promedio. Y que para 2020 puede verse una ligera caída en la tendencia que traía para el año 2019, a consecuencia de la COVID-19, con una disminución de 20 589 211 000 dólares, y que, no obstante esta caída, se recuperaría hasta 2022, ya que ni el total de exportaciones que se tuvieron en 2021, correspondiente a 114 306 707 000 dólares, pudieron superar los niveles que se tenían en el año 2019, con 121 281 784 000 dólares.

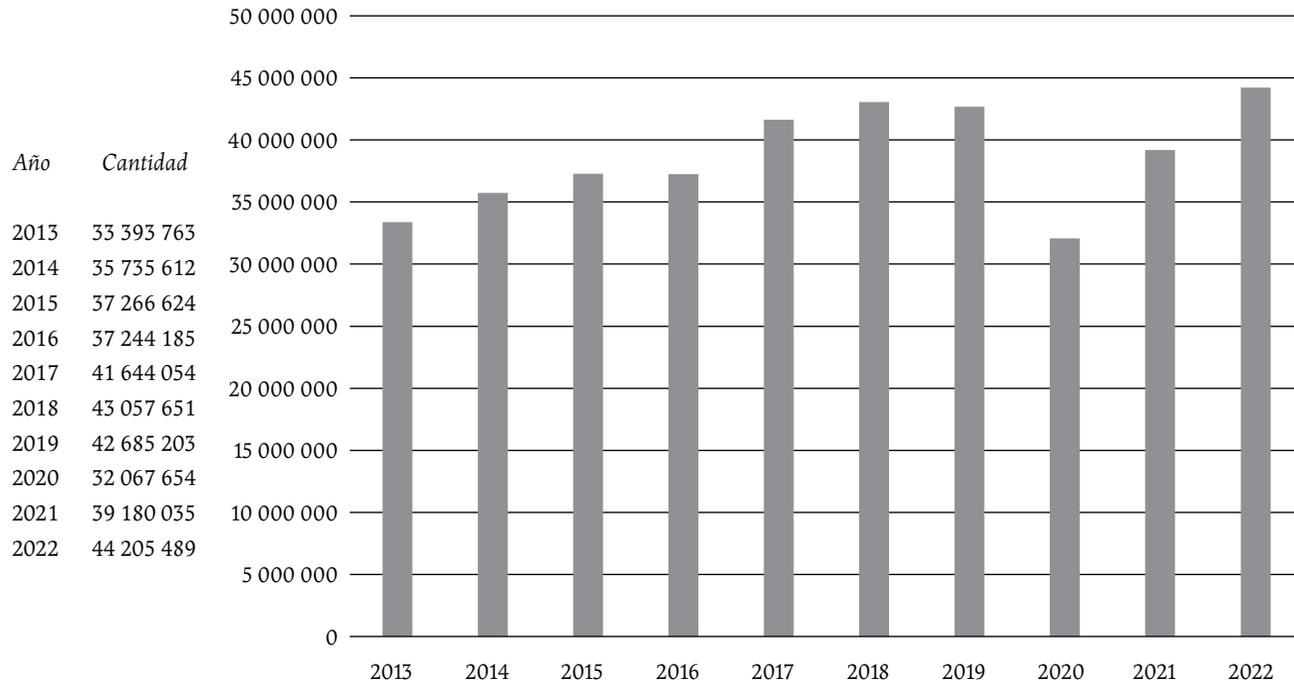
En la gráfica 3 podemos observar una tendencia creciente sobre las importaciones de la industria automotriz, pasando, en 2013, de 33 393 763 000 dólares al año 2022 con unas importaciones de 44 205 489 000 dólares, por lo que dichas importaciones tuvieron un incremento, en nueve años, de aproximadamente 32%; es decir, cada año tuvo un incremento de aproximadamente 3.6% en promedio. Y que para el año 2020 puede verse una ligera caída en

Gráfica 2. Exportación de vehículos terrestres y sus partes (en miles de dólares)



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de Banco de México (BANXICO), 2013-2022. Recuperado de www.banxico.org.mx [Consulta: 22 de noviembre de 2022.]

Grafica 3. Importación de vehículos terrestres y sus partes (en miles de dólares)



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de Banco de México (BANXICO), 2013-2022. Recuperado de www.banxico.org.mx [Consulta: 22 de noviembre de 2022.]

la tendencia que traía para el año 2019 a consecuencia de la COVID-19, con una disminución de 10 617 549 000 dólares, y que, no obstante esta caída, se recuperaría hasta 2022, ya que ni el total de importaciones que se tuvieron en el año 2021, correspondiente a 39 180 035 000 dólares, pudieron superar los niveles que se tenían en el año 2019, con 42 685 203 000 dólares.

PRINCIPALES ARMADORAS EN MÉXICO

A inicios de 2003 el gobierno federal promulgó un decreto industrial, el cual tenía como meta apoyar la competitividad de la industria automotriz, incentivando la llegada de transnacionales al país, trayendo consigo a empresas como Nissan, General Motors, Toyota, KIA, etc. Con este hecho, 22 de los 32 estados del país cuentan con una empresa dedicada a la industria automotriz (Linares, 2022). Izquierdo (2021) separa y distribuye a las armadoras por su posición geográfica en tres zonas:

1. La zona centro: Estado de México con Ford, Fiat-Chrysler y GM; Puebla ubicando a Audi y VW; Ciudad Sahagún con JAC y, finalmente, en Cuernavaca la Nissan.

2. La zona del Bajío: Celaya con Honda, Silao con GM, Salamanca con Mazda, Apaseo el Grande con Toyota, Aguascalientes con Nissan, y San Luis Potosí con GM y BMW.

3. La zona norte: Pesquería con KIA, Ramos Arizpe con GM, Saltillo con Fiat-Chrysler, Apodaca con Polaris, Hermosillo con Ford y Tijuana con Toyota.

Ocupa el primer lugar Nissan, con una contribución de 20.5% de unidades producidas y vendidas, lo que significa cerca 195 000 vehículos vendidos para el gigante asiático; General Motors le sigue en la lista generado 15.8% de participación con la aportación de sus 150 000 vehículos; en tercer lugar de la lista se coloca Volkswagen, con una aportación de 10.5%, equivalente a 100 000 vehículos (Rosas y Chiatchoua, 2022). Entre estas tres transnacionales se registra casi 50% de participación de mercado.

Nissan se instaló en el estado de Aguascalientes a inicios de 1980, a consecuencia de la expansión japonesa, ya que en 1950 pasaron de fabricar 480 000 vehículos a 5 000 000 en 1960 (Escobedo et al., 2020). Lo que sin duda es un caso de éxito para este estado, ya que la instalación de Nissan sirvió de imán para que poco más de 200 empresas se crearan para integrarse

dentro de las redes productivas locales para dar proveeduría a las plantas de Nissan I y II (Escobedo et al., 2020).

En el caso del clúster establecido en Puebla, conformado por Volkswagen con más de 55 años en el país, y que se le adhirió Audi en el año 2016, Volkswagen figura como la tercera armadora más importante del país: genera aproximadamente 12 000 empleos directos y da cabida a aproximadamente 90 pequeñas y medianas empresas (PYMES) que fungen como proveedoras para esta transnacional (Sánchez, 2020). Por lo tanto, esta industria representa 25% del producto interno bruto (PIB) del estado. Sin embargo, la pandemia por la COVID-19 trajo consigo retos para las PYMES que han servido de satélite como apoyo en la fabricación de motores, *clutches*, microcomponentes y autopartes, ya que, debido a la baja de pedidos por parte de Volkswagen y Audi, las PYMES están en riesgo de quiebra (Paz, 2022).

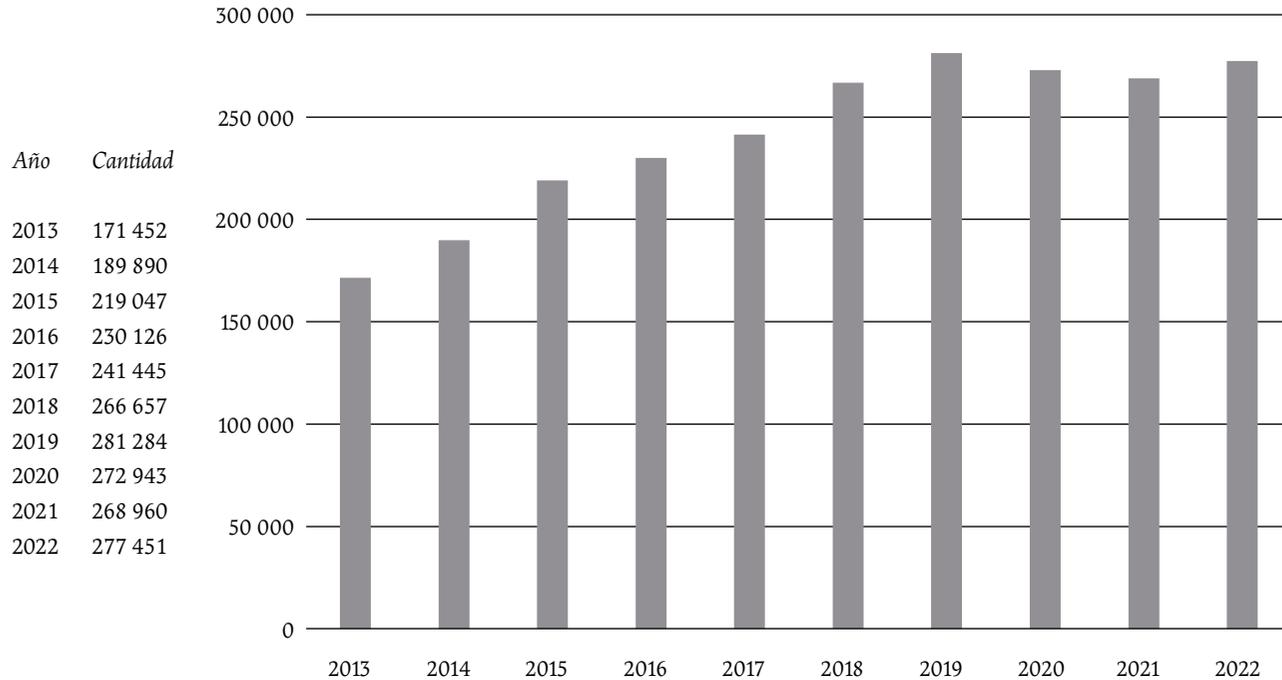
Otro estado que sobresale es el de Guanajuato. Dentro de sus 19 municipios, alberga a seis armadoras, 22 parques industriales, con cerca de 380 empresas dedicadas al ramo automotriz y que sirven de proveedoras a empresas como Honda, Mazda y Toyota, principalmente, generado así cerca de 98 862 empleados (Bocanegra, 2022).

En la gráfica 4 podemos observar que, respecto al empleo de la industria automotriz, existe una tendencia creciente: de 171 452 personas ocupadas en el sector automotriz en 2013 a 277 451 personas empleadas en 2022, por lo que dicha ocupación tuvo un incremento, en nueve años, de aproximadamente 62%, es decir, cada año tendría un incremento de aproximadamente 7% en promedio. También puede verse, para 2020, una ligera caída en la tendencia que traía para el año 2019, a consecuencia de la COVID-19, con una pérdida de 14 627 empleos, y que, no obstante esta caída, no alcanza a recuperarse ni siquiera en el año 2022, con un total de 277 461 empleos, pudiendo igualar los 281 284 empleos generados en el año 2019.

CHINA Y LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MÉXICO

Los factores que impulsan la inversión de capital y un alto nivel de innovación técnica en las empresas chinas, tanto a nivel local como global, son básicamente dos: una, las estrategias nacionales en China que buscan e impulsan una era de rápido crecimiento y desarrollo, y dos, los esfuerzos de las empresas tradicionales en el campo global para desarrollar vehículos inteligentes.

Grafica 4. Empleados totales en la industria automotriz



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM), 2013-2022. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> [Consulta: 1 de noviembre de 2022.]

Los esquemas de inversión de empresas chinas se han desplegado en el territorio mexicano, no sólo con miras a superar la desaceleración comercial causada por la COVID-19 que ya se vivió en el mercado global, sino también para aprovechar las nuevas capacidades que han venido desarrollando como parte de los mercados nacionales (Ortiz et al., 2019).

Entre 2001 y 2017, varias empresas con sede en China hicieron proyectos de inversión en México por cerca de 5 900 millones de dólares, y generaron aproximadamente 40 400 empleos directos; nueve de estas empresas destinaron sus inversiones a la industria automotriz, representando 46.2% del total de inversiones chinas en México y 21.1% del empleo generado durante el periodo señalado (Peters, 2020). Si bien la presencia de China en el área del TLCAN ha sido prácticamente irrelevante en términos de inversión, es posible observar el enorme potencial que representa el área para China como estrategia de expansión global, incluso en el contexto de la renegociación del acuerdo entre los socios de América del Norte y ante las modificaciones y nuevas regulaciones del T-MEC que buscan contener el potencial avance de China en la región.

Las empresas que emprendieron proyectos de inversión en México durante el periodo antes mencionado tienen una presencia importante en su mercado local, en el que se venden cerca de 25 000 000 de unidades terminadas con una participación china de 44% (BAIC, 2017). Las empresas de la industria del sector de autopartes y componentes que se han establecido en México a través de subsidiarias o a través de alianzas con empresas locales en varios estados de la república mexicana, si bien son prácticamente irrelevantes con la participación de su gasto de capital total, son relevantes en términos de empleos generados en los lugares donde se ubican.

La finalidad del tratado comercial T-MEC buscó frenar el avance de China en la competencia por el mercado de América del Norte, que es notoriamente visible al considerar las estrategias de producción en los procesos de manufactura y ensamblado automotriz por parte de las transnacionales chinas. Un ejemplo de esto es Minth Group, una empresa enfocada en tecnologías livianas, inteligencia y electrificación. Esta corporación desarrolló una aplicación inteligente para reducir el peso de los automóviles de Nissan y Renault mediante un uso más intensivo de componentes de aluminio, entre otros avances y estrategias productivas, donde la posibilidad de continuar con tecnologías de uso intensivo de aluminio deberá adaptarse a una mayor o menor presencia en el área norteamericana (Ortiz et al., 2019).

EFECTOS DE LA COVID-19 SOBRE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

La pandemia ocasionada por la COVID-19 ha golpeado diversos sectores industriales, entre los que destaca la industria automotriz, cerrando empresas, pausando las cadenas de suministro y, finalmente, disminuyendo la demanda de autopartes, derivado del paro de la fabricación de vehículos (Andrade y Chiatchoua, 2022). En este sentido, México fue uno de los países mayormente afectados, con una bajada en el PIB para el segundo trimestre de 2020 de $-18,7\%$ anual, lo que se tradujo una pérdida de 12 500 000 de empleos mensuales (EMIM, 2022).

A nivel regional, el norte y el Bajío fueron las zonas más azotadas por el desempleo causado por la COVID-19, pero el desarrollo de estas dos zonas fue sumamente diferente, ya que la zona norte ha tenido una rápida recuperación, mientras la zona del Bajío aún presenta pérdidas en la mayoría de los estados que las conforman; por otra parte, la zona centro se jacta de tener ganancias gracias a la industria de autopartes en el estado de Morelos (Izquierdo, 2021).

Por lo tanto, la pandemia del coronavirus generó una disrupción en la industria automotriz nacional, principalmente en el primer trimestre de la emergencia sanitaria, al paralizar la producción de autos por todas las transnacionales. Como consecuencia, cayó 91%, y no fue de 100% gracias a que KIA nunca detuvo su cadena de producción; de igual manera, las exportaciones disminuyeron 94%. Consecuentemente, las ventas de vehículos disminuyeron 52% (García y Moctezuma, 2020).

Al hacer un comparativo entre los años 2020 y 2021, la caída fue brutal para las transnacionales de capital estadounidense: GM reportó una caída de $-22,1\%$; Chrysler, $-7,9\%$; Volkswagen, $-1,5\%$, y Mercedes Benz, $-12,9\%$, excepto Mazda con $-8,3\%$ y JAC con $-17,3\%$; en comparación, las transnacionales asiáticas reportaron un ligero crecimiento en su producción, tales como Nissan, con un aumento de $2,8\%$, Toyota de $3,3\%$, KIA de $6,1\%$ y Honda con un aumento de $18,4\%$ (Linares, 2022).

METODOLOGÍA

Se estudia la producción de la industria automotriz y los efectos de la pandemia por la COVID19 sobre dicha industria, a través de una regresión lineal múltiple.

tiple, que es una técnica estadística basada en el análisis de series de tiempo para comprobar hipótesis y las relaciones de causalidad entre variables. En esta investigación, las variables a considerar son la producción de la industria automotriz, el tiempo mismo denotado en meses, y una variable cualitativa binaria de unos y ceros para capturar el efecto de la COVID-19, luego entonces, el modelo queda expresado de la siguiente forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u$$

donde:

Y = Fabricación de automóviles y camiones (en miles de pesos).

X_1 = Tiempo descrito en meses.

X_2 = Variable cuantitativa *dummy*, 1 para el tiempo que estuvo la pandemia y 0 para no.

Y que el insumo de los datos fue tomado del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que es el organismo que capta y difunde información estadística de México, y del cual se toma la encuesta mensual de la industria manufacturera de su banco de información económica (EMIM), que, como bien lo dice su nombre, tiene una frecuencia de publicación mensual, con un periodo de estudio que va del mes de enero del 2013 al mes de julio de 2022.

RESULTADOS

Se corrió una regresión múltiple, donde los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 1.

El intercepto (el punto de origen), es decir la constante C , que indica el valor de partida, puesto que esta cantidad es independiente a las demás variables, es decir, cuando todas las variables valen 0, Y valdrá 54 610 472 000 pesos, por lo que la industria dedicada a la fabricación de automóviles y camiones inicia con condiciones favorables en cuanto a empleabilidad se refiere.

Analizando la variable X_1 en términos de análisis económico, podemos inferir que por cada mes que transcurre, aumenta en 1 096 898 000 de

Cuadro 1. Modelo de regresión múltiple para determinar la tasa de crecimiento de la producción de la industria automotriz y los efectos de la COVID-19

<i>Variable</i>	<i>Coeficiente</i>
Constante (C)	54 610 472***
Tiempo (X_1)	1 096 898***
COVID-19 (X_2)	-34 054 365***

R^2 0.6627

Nota: ***significante al 10%, **significante al 5%, *significante al 1%.

Fuente: elaboración propia en E-views con la base EMIM (2022).

pesos la producción de automóviles y camiones, manteniendo todo lo demás constante.

Analizando la variable X_2 en términos de análisis económico, podemos inferir que este valor captura los efectos que se tuvieron por la pandemia en la producción de automóviles y camiones, dándonos a entender que la COVID-19 trajo la pérdida de 34 054 365 000 pesos para esta industria automotriz.

Del cuadro 1 podemos observar que el valor de la R-cuadrado = 0.6677, recordando que este valor oscila entre 1 y 0, y al estar más cercano a 1 indica una mayor eficiencia de ajuste del modelo, por lo que, en términos generales, podemos decir que el modelo se ajusta en buena medida.

CONCLUSIONES

Absolutamente ningún país con una industria automotriz desarrollada pudo evitar la crisis económica generada por la pandemia de la COVID-19, ni siquiera Estados Unidos, ni China, ni ningún país de Europa; absolutamente todo el mundo sufrió sus estragos, con la diferencia de que unos países en mayor medida que otros.

Para el caso de México, fue un golpe severo a su economía, ya que, como bien se mencionó, aporta en algunos casos 25% al PIB de los estados. Debido a la cuarentena impuesta por el gobierno federal, las automotrices cayeron en paro

técnico, significando así un desabasto de refacciones, semiconductores y *chips*, igualmente se vieron limitadas las cadenas de suministro por la falta de acero y aluminio, generando consecuencias en el corto y mediano plazos. En el corto plazo, el despido de miles de trabajadores de esta industria para disminuir costos; en el mediano, las redes globales de producción de este sector deberán encontrar un sustituto de materiales para la fabricación de semiconductores y *chips* para abatir el desabasto existente, ya que, con que falte un componente en la cadena de valor, imposibilitará la producción final de vehículos

En conclusión, la crisis económica generada por la pandemia de la COVID-19 trajo consigo, además de la caída en la manufactura de vehículos, la cual se estimó en aproximadamente 34 054 millones de pesos mensuales demostrables por los resultados obtenidos, una modificación en los patrones y preferencias de consumo, por lo que se tendrá que replantear el futuro de la industria automotriz, para que en el largo plazo consiga los niveles de producción pre COVID-19.

Este trabajo da pauta a otras investigaciones, pudiendo calcular el efecto que tuvo la COVID-19 en la balanza comercial de la industria automotriz, pudiendo hacer tres supuestos: que el efecto de la crisis en la industria automotriz sea mayor en las exportaciones, lo que dejaría una balanza deficitaria en este sector, o una balanza superavitaria donde el efecto de la COVID-19 sea mayor en las importaciones, o el tercer panorama donde la pérdida sea equivalente y se tenga un efecto cero, es decir, donde las mismas pérdidas en las exportaciones coincidan con las pérdidas en las importaciones.

LISTA DE REFERENCIAS

- Álvarez, L., Carrillo, J. y González, M. L. (2014). *El auge de la industria automotriz en México en el siglo XXI. Reestructuración y catching up*. El Colegio de la Frontera Norte/FCA Publishing/UNAM.
- Andrade, L. y Chiatchoua, C. (2022). Remesas como factor crucial en los niveles de inflación en México. *Revista revoluciones*, 4(7), 1-12. Recuperado de <https://doi.org/10.35622/j.rr.2022.07.001>
- Arenas, Á. y Palacios, L. (2022). Una revisión de literatura sobre las estrategias tecnológicas usadas en el sector automotriz derivadas de la pandemia de la COVID-19. *NovaRua. Revista Universitaria de Administración*, 14(24), 30-51. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8599885>

- BAIC (2017). *Motor Corporation Limited. Annual Report*. People's Republic of China. Recuperado de <http://www.baicmotor.com/en/ir/dqbg.html>
- BANXICO. Banco de México. Recuperado de www.banxico.org.mx
- Bernal-Meza, R. (2021). COVID-19, tensiones entre China y Estados Unidos, y crisis del multilateralismo: repercusiones para América Latina. *Foro Internacional*, 61(2), 259-297. Recuperado de <https://doi.org/10.24201/fi.v61i2.2831>
- Bocanegra, H. (2022). Post COVID-19. Las competencias que requiere la industria de autopartes en Guanajuato en México. *Revistas Jóvenes en la Ciencia*, 16, 1-10. Recuperado de <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/7364>
- Carbajal-Suárez, Y. y Morales-Fajardo, M. E. (2016). El sector automotriz en México y Brasil. Un análisis desde la perspectiva comercial. *Revista Eletrônica de Negócios Internacionais (Internext)*, 11(5), 4-2. Recuperado de <https://doi.org/10.18568/1980-4865.1134-21>
- Crossa, M. y Ebner, N. (2020). Automotive global value chains in Mexico: a mirage of development? *Third World Quarterly*, 41(7), 1218-1239. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01436597.2020.1761252>
- EMIM [Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera] (2022). Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Escobedo, C., Cota, R. y Durán, R. (2020). Redes productivas globales-locales antes de la pandemia COVID-19: el caso del *outsourcing* para la industria automotriz en la ciudad de Aguascalientes. En *Factores críticos y estratégicos en la interacción territorial, desafíos actuales y escenarios futuros*. UNAM/Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C. Recuperado de <http://ru.iiec.unam.mx/5055/>
- García, F. y Moctezuma, L. (2020). La pandemia COVID-19 y su impacto en la industria automotriz mexicana, 2020. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 9(25). Recuperado de <https://espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/240>
- Garnica, G. y Martínez, A. (2018). Tendencias de la inversión extranjera directa en Guanajuato, México. *Análisis Económico*, 13(84), 99-122. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-665520180003000099&script=sci_art-text&tlng=en
- Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290500049805>
- Izquierdo, J. (2021). La resiliencia de la industria automotriz mexicana ante la COVID-19. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 41(1), 59-80. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.5209/aguc.76722>

- Linares, J. (2022). La industria automotriz y el COVID-19 en México. Saldo de una pandemia inconclusa, 2020-2022. En J. E. Isaac Egurrola, E. R. Morales García de Alba y A. Treviño Aldape (coords.), *La economía sectorial reconfigurando el territorio y nuevos escenarios en la dinámica urbano rural* (pp. 197-218). UNAM-AMECIDER. Recuperado de <http://ru.iiec.unam.mx/5832/>
- Linares, J. (2021). La pandemia de la COVID-19 y la industria automotriz en México. Un balance parcial de daños colaterales. En P. Wong González, J. E. Isaac Egurrola, E. R. Morales García de Alba y A. Treviño Aldape (coords.), *La dimensión global de las regiones y sus reconfiguraciones económicas y urbanas*. (Vol. II). UNAM-IEE/Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. Recuperado de <http://ru.iiec.unam.mx/5484/>
- Nuño, E. (2015). La industria automotriz/El Apunte. *LJA.MX*. Recuperado de <https://www.lja.mx/2015/03/la-industria-automotriz-el-apunte/>
- Ortiz, S., Marcial, A. y Arteaga, A. (2019). China in the automotive industry in Mexico: perspectives and challenges in the transition from NAFTA to T-MEC. *Gerpisa Colloquium*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/342961252>
- Paz, G. (2022). Las proveedoras del ramo automotriz en Puebla frente a los desafíos de la pandemia de la COVID-19: una aproximación inicial cualitativa. En M. T. Espinosa Espíndola (ed.), *La gran reconstrucción de empresa y sociedad* (pp. 51-74). Universidad Tecnológica de la Mixteca. Recuperado de <http://repositorio.utm.mx:8080/jspui/handle/123456789/433>
- Peters, E. D. (2020). Monitor de la OFDI china en América Latina y el Caribe 2020. *Red ALC-China*. Recuperado de https://www.redalc-china.org/monitor/images/pdfs/menuprincipal/DusselPeters_MonitorOFDI_2022_Esp.pdf
- Rosas, L. y Chiatchoua, C. (2022). Efecto de la pandemia en la demanda de autos Nissan en México. *La Saeta Universitaria Académica y de Investigación*, 11(1), 77-95. Recuperado de <https://doi.org/10.56067/saetauniversitaria.v11i1.327>
- Resendiz Robert, V. (2014). *La industria automotriz en el Bajío y su papel en el entorno económico, 2000-2010* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://132.248.9.195/ptd2014/noviembre/0723337/0723337.pdf>
- Sánchez, A. (2020, 25 de mayo). Reapertura de la industria automotriz a nivel nacional se retrasaría por “luz roja” en Puebla. *El Financiero*. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/puebla-retrasaria-reapertura-de-la-industria-automotriz-y-autopartes>

- Villalpando, P. (2004). La evolución de la industria maquiladora en México (The evolution of maquiladora industry in México). *Innovaciones de Negocios*, 1(2), 321-330. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/12383/>
- wto (2019). Global value chain development report 2019. Technological innovation, supply chain trade and workers in a globalized world. *The World Bank*. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/topic/trade/publication/global-value-chain-development-report-2019>