



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

El papel de la tecnología para facilitar el Nearshoring en las empresas automotrices en México

¹*Diana Aguirre-Contreras*

**J. Jesús Ceja-Pizano*

**Daniel Pineda-Domínguez*

Resumen

Esta investigación tuvo como propósito la propuesta estrategias para el aprovechamiento de la tecnología para el proceso de nearshoring en las empresas mexicanas de la industria automotriz. En el marco del problema, se identificaron dos variables la tecnología y el nearshoring en las empresas automotrices en México. El método que se empleó en la investigación fue el método descriptivo, en donde se emplearon las técnicas de investigación documental, mediante la recopilación y análisis de información. Los objetivos específicos de esta investigación fueron identificar las principales tecnologías usadas por las empresas automotrices en México, analizar los beneficios y desafíos en la adopción de esas tecnologías para finalmente proponer estrategias para el aprovechamiento de la tecnología para el proceso de nearshoring en las empresas mexicanas de la industria automotriz

Palabras clave: Estrategias, Industria Automotriz, Nearshoring

Abstract

This research aimed to propose strategies for leveraging technology in the nearshoring process within Mexican companies in the automotive industry. Within the scope of the issue, two variables were identified: technology and nearshoring in automotive companies in Mexico. The method employed in the research was the descriptive method, using documentary research techniques through the collection and analysis of information. The specific objectives of this research were to identify the main technologies used by automotive companies in Mexico, analyze the benefits and challenges in adopting these technologies, and finally propose strategies for leveraging technology in the nearshoring process within Mexican companies in the automotive industry.

Keywords: Strategies, Automotive Industry, Nearshoring

¹ *Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás Sección de Estudios de Posgrado e Investigación

Introducción

El nearshoring en México ha surgido como una estrategia comercial cada vez más popular para las empresas estadounidenses y de otros países que buscan trasladar parte de sus operaciones a ubicaciones geográficamente cercanas. Esta práctica ofrece una serie de ventajas en términos de costos, proximidad cultural y logística. Según Juan Carlos Castañeda, director de la consultora en estrategias de comercio exterior, Auge Estratégico, "México se ha convertido en un destino atractivo para el nearshoring debido a su mano de obra calificada y costos laborales competitivos".

El informe "Nearshoring in Mexico: Opportunities and Challenges" de la firma de consultoría global McKinsey & Company señala que México ofrece una ubicación geográfica estratégica para las empresas que buscan acercar su producción al mercado estadounidense, lo que reduce los costos y los tiempos de entrega. Además, destaca que la estabilidad macroeconómica del país y su red de acuerdos comerciales son factores que fortalecen su atractivo como destino de nearshoring.

El aspecto clave del nearshoring en México es su proximidad con los Estados Unidos, esta cercanía facilita la reducción de los costos de transporte y tiempo en comparación con otras regiones del mundo, lo que resulta beneficioso para las empresas que buscan minimizar sus gastos operativos.

El nearshoring en México continúa ganando impulso debido a su mano de obra calificada, costos competitivos y ubicación estratégica. Sin embargo, para aprovechar al máximo su potencial, es necesario abordar los desafíos logísticos y de seguridad que enfrenta el país. Entre ellos se encuentra la necesidad de mejorar la infraestructura logística y la seguridad en algunas regiones del país.

Desarrollo

Nearshoring en México

El Nearshoring se refiere a la recolalización de operaciones de empresas de inversiones, este tipo de operaciones representa un área de oportunidad para México, ya que detonaría la creación de empleos, dentro del xontexto internacional son varios países los que se encuentran en la lista de países más atractivos para los inversionistas a nivel internacional. (Deloitte, 2024)

El país que ocupa el primer lugar como primer lugar para recolalizar empresas es China, seguido por Estado Unidos, Alemania, Brasil, Inglaterra, en donde México ocupa el lugar #16 en el contexto mundial (Deloitte, 2024)

El nearshoring, una estrategia empresarial que implica trasladar parte de las operaciones comerciales a países cercanos geográficamente ha ganado terreno en México. Esta tendencia mundial ha generado grandes intereses en el país gracias a las ventajas significativas que ofrece México tanto para empresas nacionales como extranjeras.

Principales ventajas del Nearshoring en México

- **Proximidad Geográfica:** México tiene una ubicación estratégica, siendo vecino de los Estados Unidos, uno de los mayores mercados del mundo. Esta proximidad geográfica reduce los costos de transporte y tiempo de entrega, lo que resulta crucial en industrias donde la rapidez es esencial.
- **Mano de Obra Calificada:** El país cuenta con una fuerza laboral altamente capacitada en diversas áreas, desde tecnología de la información hasta manufactura avanzada. La disponibilidad de talento calificado es un factor clave para las empresas que buscan externalizar sus operaciones.
- **Costos Competitivos:** A pesar de tener una mano de obra calificada, los costos laborales en México siguen siendo competitivos en comparación con otros países desarrollados. Esto permite a las empresas reducir sus gastos operativos sin comprometer la calidad del trabajo.
- **Estabilidad Macroeconómica:** México ha mantenido una relativa estabilidad económica en los últimos años, lo que brinda seguridad y confianza a las empresas que consideran invertir en el país. Esta estabilidad es fundamental para establecer relaciones comerciales a largo plazo.

Desafíos y Oportunidades

En México, existen desafíos que deben abordarse para maximizar su potencial. La mejora de la infraestructura logística, la seguridad en algunas regiones del país y la simplificación de los trámites burocráticos son aspectos que requieren atención.

Sin embargo, el gobierno mexicano está trabajando en iniciativas para mejorar la infraestructura y promover un entorno empresarial más favorable. Además, la creciente demanda de servicios de tecnología de la información y manufactura avanzada está impulsando la expansión de industrias clave en el país.

Ubicación Estratégica: México se destaca por su ubicación geográfica estratégica, lo que lo convierte en un punto de acceso conveniente para el mercado de América del Norte. Esto ha impulsado aún más el interés en el nearshoring en el país, ya que las empresas buscan reducir los costos de transporte y mejorar la eficiencia logística al estar más cerca de sus mercados objetivo. Entre 2022 y 2023 registró una demanda acumulada de 3.1 millones de metros cuadrados en parques industriales y se espera que alcance los 6 millones de metros cuadrados para 2027. (Business Insider,2023)

Empleo y Desarrollo Económico: El nearshoring en México ha contribuido significativamente a la creación de empleo y al desarrollo económico en diversas regiones del país. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se estima que el sector manufacturero emplea a millones de personas en México, siendo una fuente importante de oportunidades laborales y crecimiento económico.

Según datos de la Secretaría de Economía de México (2023), el nearshoring en el país ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, reflejando la creciente demanda de servicios y productos mexicanos por parte de empresas extranjeras, según datos de esta institución, se tuvo una tasa de incremento para este sector del 5% anual, La demanda interna, acumulo al mes de noviembre un crecimiento anual de 2.6% y 5.3%, en cuanto al empleo, en 2022 se crearon más de 2 millones de puestos de trabajo, al tiempo que la tasa de desempleo alcanzó niveles históricamente bajos. (Secretaria de Economia,2023)

Sector de Tecnología de la Información: La industria de tecnología de la información (TI) en México ha sido especialmente receptiva al nearshoring. Según la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información (AMITI), el país se ha convertido en uno de los principales destinos de nearshoring en América Latina.

Inversión Extranjera Directa (IED): La inversión extranjera directa en el sector manufacturero de México ha aumentado significativamente debido al nearshoring, el año pasado la variación de inversión extranjera en el país, paso de 233 millones de dólares a 29, con una variación de 27% más, el mayor número registrado desde que se declarara el termino de la pandemia de COVID-19. (Deloitte, 2024)

Acorde a datos de Deloitte (2024) existen dos grupos de países que están relocizando sus empresas en México, el primero son empresas americanas que ya tienen inversión en el país, y el segundo grupo son compañías que quieren producir para América del Norte, pero quieren evadir los altos costos (Deloitte, 2024)

En la tabla 1 se muestra como se ha incrementado o disminuido la inversión extranjera en México en los últimos años, en donde se puede observar que China encabeza una fuerte inversión en nuestro país, además de Hong Kong, mientras que Estados Unidos, Japón y Alemania van en decremento.

Tabla 1
Compañías invirtiendo en México

<i>País</i>	<i>2017</i>	<i>2023</i>	<i>%</i>
<i>Estados Unidos</i>	<i>2110</i>	<i>1685</i>	<i>-20%</i>
<i>Japón</i>	<i>228</i>	<i>186</i>	<i>-18%</i>
<i>Alemania</i>	<i>214</i>	<i>174</i>	<i>-18%</i>
<i>Corea</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>0%</i>
<i>Hong Kong</i>	<i>13</i>	<i>30</i>	<i>130%</i>
<i>Taiwan</i>	<i>16</i>	<i>14</i>	<i>-13%</i>
<i>China</i>	<i>43</i>	<i>68</i>	<i>58%</i>

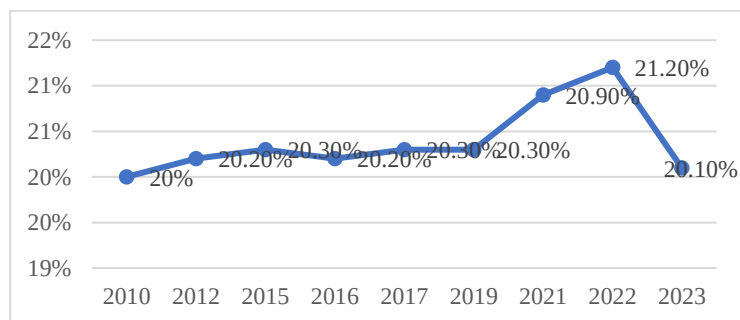
Fuente: Elaboración propia con base en Deloitte (2024)

La industria automotriz mexicana

Dentro del marco en el cual figura la industria automotriz, se encuentran todas las industrias manufactureras, que aporta gran cantidad al PIB nacional, tal como lo ilustra la siguiente figura.

Figura 1

Aportación de la industria manufacturera al PIB nacional



Fuente: Deloitte (2024)

La industria automotriz mexicana tuvo su inicio en 1925 con la instalación de líneas de ensamblaje de FORD. Posteriormente, en 1935, General Motors se estableció en el país y, en 1938, Chrysler también comenzó sus operaciones. En ese momento, las empresas se sentían motivadas a instalarse en México debido a la reducción de costos de producción, los bajos costos de transporte y los salarios bajos, especialmente en la mano de obra de montaje (Vicencio, 2007).

Para 1950, México tomó un nuevo rumbo al iniciar un proceso de industrialización que impulsó el desarrollo de la industria automotriz, lo cual llevó a la creación de decretos automotrices. En 1960, se emitió el primer decreto automotriz con el objetivo de regular la producción y las ventas, enfocándose en el mercado doméstico. Este decreto limitaba el número de empresas terminales, restringía al 40% la participación extranjera en empresas fabricantes de autopartes y limitaba la importación de vehículos y partes. Sin embargo, esta situación cambió en los años ochenta con la apertura de las fronteras para el comercio de autopartes, alcanzando su máxima apertura con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá (Vicencio, 2007).

La entrada en vigor del TLCAN en 1993 impulsó a la industria automotriz mexicana a expandirse más allá del mercado interno, convirtiéndose en una parte fundamental de las cadenas productivas automotrices de Estados Unidos y Canadá. La desregulación del sector automotriz permitió una mayor flexibilidad en los tiempos y porcentajes de producción, abandonando así la política proteccionista. Este tratado también resultó en una reducción significativa de las tarifas arancelarias, que disminuyeron del 14% en 1993 al 3% en 1998 (Vicencio, 2007).

La participación de México en la producción de vehículos en América del Norte ha aumentado considerablemente. En comparación con 1993, cuando México representaba el 7% de la producción,

en 2016 alcanzó el 19.8%, mientras que Canadá disminuyó al 13% y Estados Unidos al 67.2% (AMIA, 2014). Esta tendencia al alza evidencia el crecimiento de México como un actor importante en la industria automotriz regional.

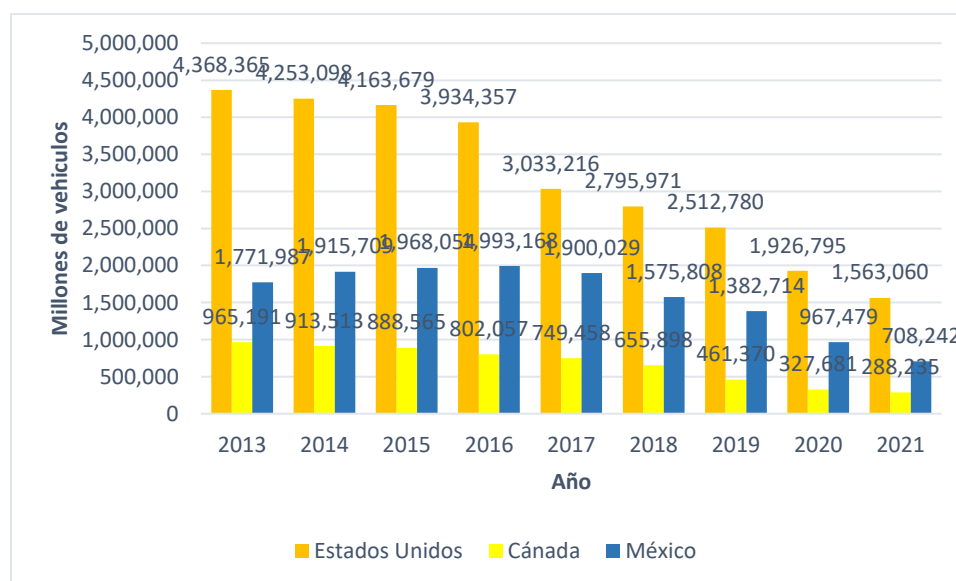
La ubicación geográfica de México, los bajos costos de mano de obra y la alta productividad han sido ventajas clave para la producción de automóviles en el país. Esto ha llevado a que incluso países como Estados Unidos trasladen parte de su producción a México. Además, se espera un crecimiento continuo en la venta de automóviles a nivel mundial.

Sin embargo, la producción de automóviles en México, Estados Unidos y Canadá ha experimentado fluctuaciones, influenciadas por factores como crisis económicas y la reciente pandemia de COVID-19. Esta última ha provocado escasez de suministros y dificultades en la exportación de partes y vehículos debido a las restricciones impuestas a nivel mundial.

En la figura 2 se muestra el crecimiento en la producción de automóviles en el contexto del tratado que tienen México, Estados Unidos y Canadá.

Figura 2

Producción de Automóviles en Estados Unidos, Canadá y México.



Fuente: Elaboración propia con datos de OICA (2022).

Según la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA), la producción de vehículos en Norteamérica sufrió una disminución del 20% en 2020 debido a la pandemia de COVID-19. El 1 de julio de 2020, entró en vigor el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC),

reemplazando al TLCAN. Este nuevo tratado impactó significativamente a la industria automotriz, dado su peso en las economías de los tres países. El T-MEC exige que el 75% del contenido de un vehículo sea producido en América del Norte, con componentes principales fabricados en la región. Este requisito se implementará gradualmente, completándose en 2023 para vehículos y en 2027 para camiones. Además, el aluminio y el acero utilizados deben ser originarios de Norteamérica. Un punto conflictivo para México ha sido el Valor de Contenido Laboral, que estipula que al menos el 40% del valor total del vehículo debe provenir de plantas donde el salario sea de al menos 16 dólares por hora.

En el ámbito mundial, la industria automotriz mexicana ocupa una posición estratégica. No solo suministra piezas a Estados Unidos y Canadá, sino que también ha formado alianzas con países como Alemania y Corea, con plantas en Puebla y Nuevo León.

El sector automotriz mexicano alberga a diez de las principales ensambladoras de vehículos a nivel mundial, incluyendo General Motors, BMW, Volvo, Audi, Mercedes Benz, Toyota, Ford, FCA, Volkswagen, Nissan, Honda y Kia. En cuanto a vehículos pesados, empresas como Daimler, Hino, Isuzu, Mercedes Benz y Volvo también tienen presencia en el país. La mayoría de estas compañías cuentan con plantas de autopartes para cumplir con los tiempos de entrega y los estándares de calidad.

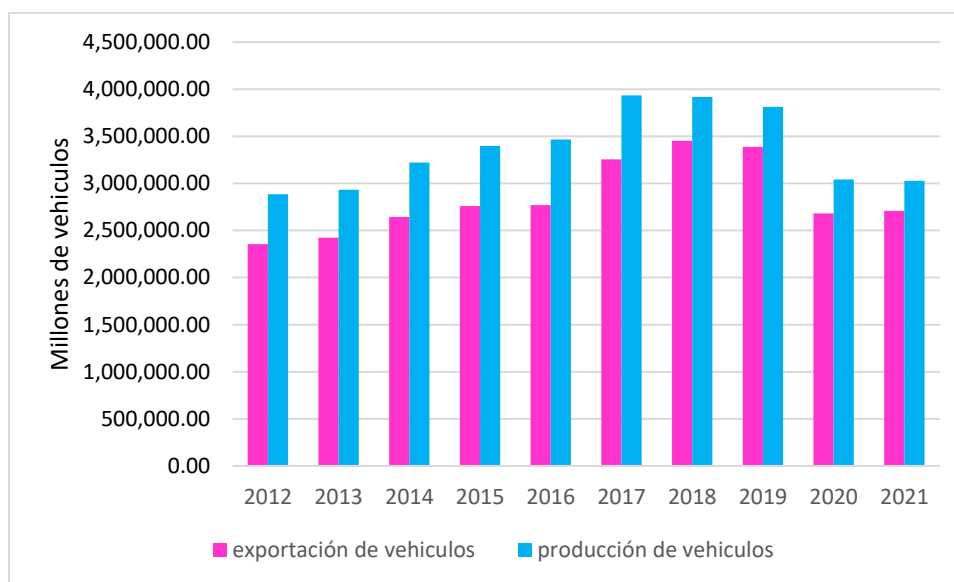
México sigue siendo atractivo para la inversión extranjera en la industria automotriz gracias a sus bajos costos laborales y a la disponibilidad de mano de obra calificada. Según datos de la AMIA (2022), "5 de cada 100 dólares invertidos en el país fueron directamente a la industria automotriz en el año 2021".

Otro factor que favorece la inversión extranjera en México es el contexto sindical, donde se aceptan ritmos acelerados de producción, y las normas ambientales son menos estrictas en comparación con Estados Unidos, Canadá o países europeos.

En los años 80, solo el 35% de los vehículos fabricados en México se destinaban a la exportación, mientras que el 65% restante se dirigía al mercado nacional. Esta situación cambió con la implementación de los decretos automotrices y la posterior adopción del T-MEC. En la última década, el porcentaje de exportación de vehículos ha aumentado significativamente. En 2012, casi el 81% de los vehículos fabricados se exportaron, y esta cifra ha seguido aumentando. En 2018, 2019 y 2020, el porcentaje de exportación alcanzó el 88%, y en 2021 se registró un máximo histórico con un 89% de vehículos exportados. En la Figura 3 se muestra la comparación entre las exportaciones y la producción de vehículos, destacando que la mayoría de los fabricados en México tienen como destino final la exportación.

Figura 3.

Exportación y Producción de vehículos anuales en México

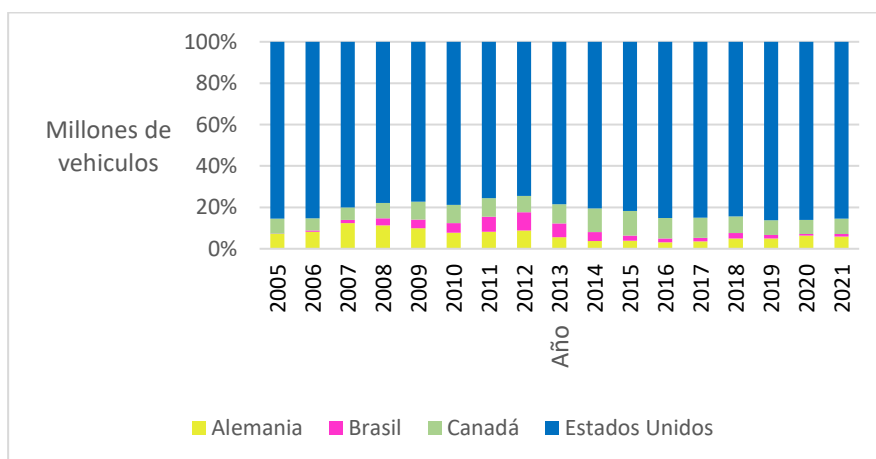


Fuente: Elaboración propia con datos de AMIA (2022).

Por ejemplo, en el año 2021, se vendieron 1,014,680 vehículos en México, un 6.8% más que en 2020. De estos, 367,235 vehículos fueron fabricados en el país, mientras que 647,445 fueron importados, mostrando un crecimiento respecto al año 2020 del 1.5% y 10.1% respectivamente (INEGI, 2022).

En la figura 4 se enumeran los principales destinos de las exportaciones mexicanas de vehículos, siendo Estados Unidos el principal receptor, seguido de Canadá, Brasil y Alemania.

Figura 4 Principales países en donde se exportan vehículos



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2022).

México mantiene una estrecha relación comercial con Estados Unidos, siendo este su principal destino de exportación. En 2021, las marcas líderes en la exportación de vehículos fueron GM con 531,383 unidades, Stellantis con 404,453, Nissan con 390,501, Volkswagen con 254,331 y Toyota con 220,126 vehículos (INEGI, 2022).

La industria automotriz mexicana no solo cuenta con empresas y plantas ensambladoras, sino que también ha desarrollado una extensa cadena de producción, lo que ha dado lugar a la formación de clústeres. Estos clústeres se dividen en cuatro categorías: fabricación de vehículos ligeros y motores, vehículos pesados y sus motores, centros de investigación y desarrollo, y autopartes.

El sector de autopartes es estratégico para México y constituye uno de los sectores más dinámicos de la industria. Se especializa en la fabricación de autopartes, componentes de motores y equipo original (Valladolid, 2005). En las últimas dos décadas, el clúster de autopartes en México ha crecido significativamente, principalmente en las regiones norte y centro del país. Entre 1990 y 2015, la producción de autopartes y vehículos pasó de representar el 1.4% al 3.02% del PIB (Badillo y Razo, 2017).

El impacto de este sector es notable, ya que México se ha posicionado como el principal proveedor de autopartes para Estados Unidos en 2022, ocupando además el cuarto lugar a nivel mundial. En el mercado latinoamericano, México es el principal fabricante de vehículos, superando a países competitivos como Brasil.

A nivel interno, el mercado mexicano se caracteriza por el consumo de vehículos importados. Por ejemplo, en 2018, los automóviles asiáticos fueron los más vendidos, con un total de 454,247 unidades, representando el 38% del total de vehículos vendidos en el país. Esta tendencia se mantuvo en 2019, con 503,308 unidades vendidas (INEGI, 2019).

La industria automotriz mexicana se destaca por su enfoque en la producción para la exportación. La mayoría de los vehículos fabricados están destinados a los mercados de Estados Unidos y Canadá, donde se producen principalmente automóviles de gama media, alta y de lujo. Mientras tanto, el mercado interno tiende a consumir vehículos importados, principalmente de origen asiático, debido a su accesibilidad y preferencia en el mercado local.

Tecnologías de producción en México

La mayoría de las empresas fabricantes de vehículos ligeros han escalado actividades en el país, logrando así establecer centros de diseño e ingeniería, lo que se ha visto reflejado en la creación de complejos industriales que son referentes a nivel mundial.

La Japonesa Nissan cuenta con centros de modelado de prototipos de diseño automotriz en Toluca y Aguascalientes. Acorde a la secretaria de Economía (2012), estos centros están equipados con la tecnología de modelado más avanzada en América, cuenta con estaciones de diseño asistido por computadora y un taller de metal y madera. Entre el equipo con el que cuenta está una máquina de modelado CNC de cinco ejes capaz de crear modelos tridimensionales de espuma y arcilla, además de manipular partes pequeñas y de gran tamaño.

Ford es una de las compañías que más se han expandido en México, ya que tiene actividades relacionadas con el diseño y desarrollo de componentes sistemas y subsistemas, tiene una alta inversión en investigación y desarrollo, además de la expansión de sus centros ubicados en el Área Metropolitana de la Ciudad de México en donde se especializan en el diseño virtual, gestión de proyectos y áreas tácticas, mientras que en su planta de ensamble ubicada en Cuautitlán se desarrolla el diseño, desarrollo, pruebas y validación para diferentes áreas técnicas (Secretaría de Economía, 2012).

Kia Motors inició la operación de su armadora en el 2014, con capacidad de producción de 300,000 vehículos al año, está ubicada en el municipio de Pesquería, Monterrey. Esta inversión permitió localizar a México como el cuarto exportador de autos a nivel mundial, 27% de las exportaciones de la entidad son de autopartes, las cuales ascienden a 10,000 mdd (Vanguardia, 2014).

Chrysler tiene su centro de ingeniería y diseño ubicado en la Ciudad de México, cuenta con laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico, en sus instalaciones se llevan a cabo proyectos de Investigación y pruebas de ingeniería de clase mundial, cuenta con el área de Planeación de Manufactura avanzada, la cual en los últimos años ha implementado un sistema de producción flexible, cuenta con proyectos para el mejoramiento de motores, y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Delphi se localiza en Ciudad Juárez, Chihuahua, sus principales actividades son diseñar y desarrollar nuevos productos o componentes con nuevas tecnologías, desarrollos para la producción, ingeniería avanzada, diseño y desarrollo de procesos y de celdas de manufactura a nivel mundial. El Centro tiene clientes internos (las plantas Delphi) y una amplia variedad de clientes externos, entre los que se encuentran las principales ensambladoras de automóviles del mundo.

General Motors tiene un centro regional localizado en Toluca, Estado de México; cuenta con 800 ingenieros especializados en interiores, calefacción y aire acondicionado, y en la validación de los desarrollos de productos.

Por otra parte, la Alemana Volkswagen, en su planta localizada en el Estado de Puebla, cuenta con el diseño interior y exterior de autos, desarrollo, pruebas y liberación de sistemas electrónicos auxiliares y de autos especiales.

Método de investigación

Esta investigación tiene como propósito la propuesta estrategias para el aprovechamiento de la tecnología para el proceso de nearshoring en las empresas mexicanas de la industria automotriz. En el marco del problema, se identificaron dos variables la tecnología y el nearshoring en las empresas automotrices en México. Los objetivos específicos de esta investigación fueron identificar las principales tecnologías usadas por las empresas automotrices en México, analizar los beneficios y desafíos en la adopción de esas tecnologías para finalmente proponer estrategias para el aprovechamiento de la tecnología para el proceso de nearshoring en las empresas mexicanas de la industria automotriz

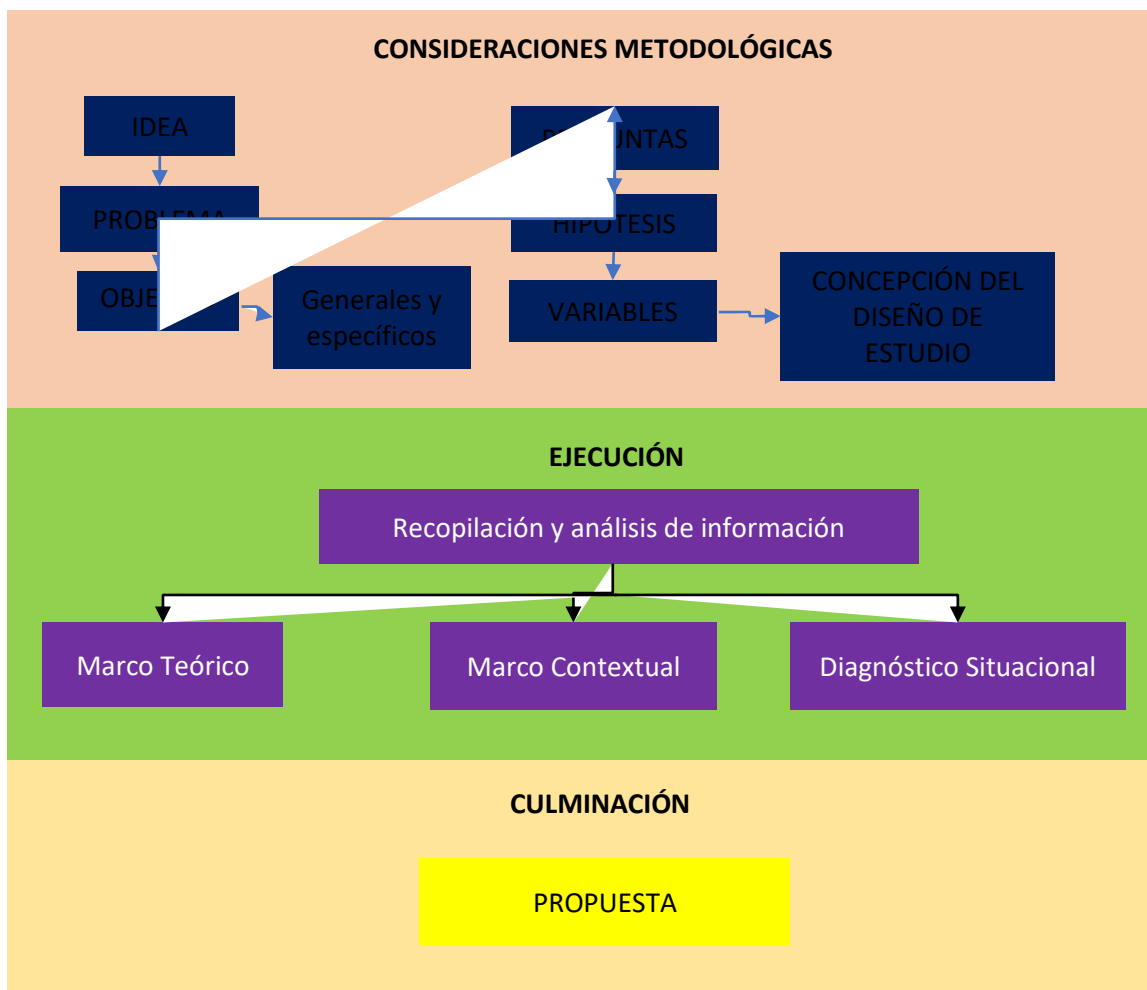
El método descriptivo consistió en la orientación que se centra en responder la pregunta acerca de cómo es una determinada parte de la realidad objeto de estudio (Caballero, 2014, p. 83).

El método utilizado para recopilar información fue la investigación documental, basándose en las variables que son inteligencia artificial y ventas, las cuales fueron sometidas a observación y análisis con el fin de proponer estrategias de uso de inteligencia artificial para aumentar las ventas de las PyMES mexicanas.

Por lo anterior, se describe en la figura 4 el método utilizado en esta investigación, el cual surge del problema, del que se derivan los objetivos de investigación, las preguntas, la hipótesis con sus dos variables, así como el marco contextual, el diagnóstico situacional (utilizando técnicas de investigación documental) y por último, surge la propuesta para dar cabal cumplimiento al objetivo de esta investigación.

Figura 5

Método empleado en la investigación



Fuente: Castillo (2010) y Ceja (2022).

Resultados

Durante los últimos años, la industria automotriz mexicana se ha dedicado a la manufactura y cuenta con ventajas competitivas que pueden promover la innovación, entre las que se encuentran: la transferencia de tecnología por parte de las matrices, la posición geográfica, ya que México es un país altamente atractivo para invertir debido a su cercanía con los Estados Unidos y los acuerdos comerciales que se tienen; aunado a esto, la infraestructura de la industria y su mano de obra son altamente calificadas para cumplir con los estándares de calidad a nivel mundial.

Las políticas públicas de Investigación y Desarrollo de un país se asocian con el crecimiento en distintos ámbitos como lo son: ámbito social, económico, científico y cultural; en México esa

perspectiva se asocia con el número de graduados especialmente en ingeniería, lo que se relaciona directamente con las necesidades a cubrir para ese sector.

En la Tabla 2 se muestran los indicadores más importantes en I+D para los principales países productores de vehículos.

Tabla 2

Indicadores de I+D para los principales países productores de vehículos.

Indicador	Gasto en I + D como porcentaje del PIB	Número de graduados a nivel doctoral, en ingeniería	Número de investigadores a tiempo completo	Personal en I+D a tiempo completo.
Corea	4.3	3280	345463	430868
Japón	3.6	3530	682935	895285
Alemania	2.9	3129	351130	603911
Estados Unidos	2.7	10362	1307973	603911
China	2.1	n.d.	1524280	3710580
Canadá	1.6	1344	159190	239920
Brasil	1.2	2332	1386530	266709
España	1.2	1186	122235	200233
India	0.8	2294	192819	44123
México	0.5	782	38823	70293

Fuente: Elaboración propia con datos de PROMÉXICO (2017).

Como se puede observar, los competidores más importantes para México tienen un mejor desempeño para estos indicadores. Acorde a los datos de CONACYT, en el año 2016, la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental ocupó el 0.46% del PIB, de los cuales el 64.3 fue aportado por el Gobierno Federal, el 28.1% con el sector privado y el 3.8% por instituciones de educación superior.

Dentro de los centros públicos que se dedican a realizar investigación y están vinculados con la industria automotriz a nivel nacional están los que se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla 3

Centros Públicos de Investigación y Desarrollo que realizan investigación vinculada con la industria automotriz.

Centro de Investigación	Área
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas A. C.	Desarrollo Tecnológico y Servicios
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial	Desarrollo Tecnológico y Servicios
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C	Desarrollo Tecnológico y Servicios
Centro de Investigación en Química Aplicada	Desarrollo Tecnológico y Servicios

Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A de C. V	Desarrollo Tecnológico y Servicios
Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C	Ciencias Exactas y Naturales
Centro de Investigación en Óptica A.C	Ciencias Exactas y Naturales
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Ciencias Exactas y Naturales
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C	Ciencias Exactas y Naturales

Fuente: Elaboración propia con datos de PROMÉXICO (2017).

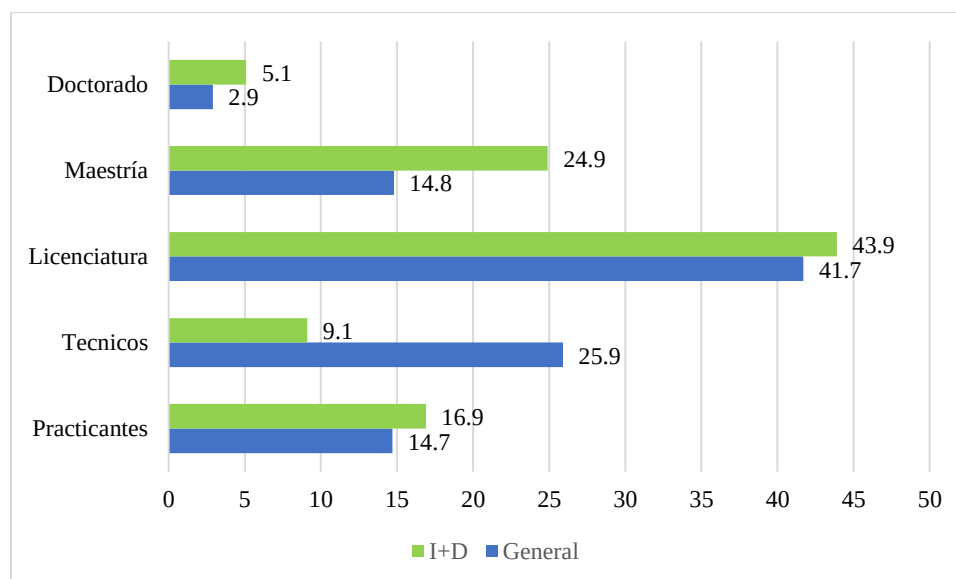
Las líneas de investigación que se trabajan en los centros son:

- CIATEC: Sustentabilidad, salud laboral e industria de la manufactura.
- CIDESI: Ingeniería y desarrollo industrial, sistemas automatizados, sistemas microelectrónicos, energía, recubrimientos, manufactura avanzada, tecnologías de unión, metrología.
- CIDETEQ: Electroquímica y medio ambiente, análisis de metales, análisis de aguas, caracterización de materiales y análisis de fallas.
- CIQA: Síntesis de polímeros, procesos de polimerización, procesos de transformación de plásticos, materiales avanzados, biotecnología, medio ambiente.
- COMIMSA: Ingeniería de proyectos, de materiales, de manufactura y ambiental, metalmecánica.
- CIMAV: Materiales, energía y medio ambiente.
- CIO: Colorimetría, espectroscopía, fibras ópticas, fotometría, infrarrojo, interferometría, metrología óptica, nanofotónica, visión y procesamiento digital de imágenes, tecnología láser.
- INAOE: Electrónica, óptica, ciencias computacionales.
- IPICYT: Matemáticas aplicadas, materiales avanzados, ciencias ambientales.

Dentro del área de investigación y desarrollo, el nivel de estudios que tienen los participantes en estas actividades es importante, ya que el 43.9% corresponde a participantes con una licenciatura terminada, el 24.9%a trabajadores con maestría y el 5.1% a doctores, esto se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 6

Porcentaje de participación por nivel de estudios en I+D en la industria automotriz en el año 2017.



Fuente: Elaboración propia con datos de PROMÉXICO (2017).

En este sentido, se puede apreciar la importancia no sólo de contar con expertos en el área, como son los doctores o maestros, personas con amplia experiencia como las personas con licenciatura, sino también incluir a personal para que adquiera experiencia en este sector como los practicantes y técnicos, ya que el conjunto de conocimientos teóricos, experiencia y las certificaciones en sistemas de gestión de la calidad en general, gestión de proyectos, desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), diseño y desarrollo de productos fomentan y promueven esta área de la innovación.

Propuesta

Derivado de la investigación documental, se proponen las siguientes estrategias:

1. **Análisis de costos y beneficios:** Antes de implementar el nearshoring, es crucial realizar un análisis detallado de los costos y beneficios potenciales. Esto incluye evaluar los costos laborales, los costos de transporte, los aranceles y otros factores relacionados con la cadena de suministro.
2. **Localización estratégica:** Escoger la ubicación adecuada para las instalaciones nearshore es esencial. Se deben considerar factores como la proximidad a los proveedores y clientes, la disponibilidad de mano de obra calificada y los incentivos gubernamentales.

3. Desarrollo de proveedores locales: Fomentar el crecimiento y desarrollo de proveedores locales puede ayudar a reducir costos y tiempos de entrega. Las alianzas estratégicas con proveedores locales también pueden mejorar la calidad y flexibilidad de la cadena de suministro.
4. Inversión en tecnología y capacitación: Implementar tecnología avanzada y proporcionar capacitación a los empleados son aspectos clave para mejorar la eficiencia y la productividad en las operaciones nearshore. Esto puede incluir la automatización de procesos, el uso de robótica y la adopción de sistemas de gestión avanzados.
5. Cumplimiento normativo y legal: Es fundamental asegurarse de cumplir con todas las regulaciones y normativas locales e internacionales. Esto incluye aspectos como las leyes laborales, ambientales, fiscales y de comercio internacional.
6. Cultura organizacional: Fomentar una cultura organizacional inclusiva y colaborativa es esencial para el éxito a largo plazo del nearshoring. Esto puede implicar la creación de programas de integración cultural y el establecimiento de políticas que promuevan la diversidad y el trabajo en equipo.
7. Monitoreo y mejora continua: Una vez implementado el nearshoring, es importante monitorear regularmente el desempeño y buscar oportunidades de mejora continua. Esto puede implicar la realización de auditorías internas, la recopilación de retroalimentación de los clientes y la identificación de áreas de oportunidad para optimizar procesos.

Referencias

- AMIA (2022). *La industria automotriz*. <https://amia.com.mx/>
- AMIA y ANPACT (2018). *Diálogo con la industria automotriz 2018-2024*.
- Badillo, J y Rozo, A. (2019) México en la cadena global de valor de la industria automotriz. *Economía UNAM*, 16(48), <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2019.48.492>
- Business Insider (11 de diciembre 2023). *Tendencias de Nearshoring para México en 2024*. <https://businessinsider.mx/nearshoring-tendencias-2024-mexico/>
- Caballero, A. (2014). *Metodología Integral innovadora para planes y tesis. La metodología de cómo formularlos*. Cengage Learning
- Castillo, T., García, M., y Añazco, M. (2018). ¿Cómo las estrategias empresariales permiten una ventaja competitiva en las micro, pequeñas y medianas empresas de la provincia de El Oro?. *Universidad y Sociedad*, 10(2), pp. 251-256. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Deloitte (mayo 2024) Nearshoring in Mexico.
<https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/finance/articles/nearshoring-en-mexico-2024.html>

Hacienda (6 de febrero de 2023) *El nearshoring es la oportunidad de impulsar el crecimiento económico de México*, señala Ramírez de la O https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/803729/Comunicado_No_10_El_nearshoring_es_la_oportunidad_de_impulsar_el_crecimiento_economico_de_Mexico_se_ala_Ramirez_de_la_O.pdf

INEGI(2020). *Estadísticas a propósito de la industria automotriz*.

INEGI(2023) *Indicadores del sector manufacturero 2023*.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/emim/emim2024_01.pdf

McKinsey & Company (1 de febrero de 2024) *Nearshoring in Mexico: Opportunities and Challenges*. [Nearshoring: challenges and opportunities for Mexico in 2024 | Tecnológico de Monterrey](#)

OICA (2022). *Estadísticas de Producción*. <https://www.oica.net/category/sales-statistics/>

PROMÉXICO (2017). *Programa estratégico de la industria automotriz 2020*.

Vanguardia (14 de agosto de 2014). *KIA Motors, primera armadora del Clúster de Nuevo León*. <https://www.vanguardia-industrial.net/kia-motors-primera-armadora-del-cluster-de-nuevo-leon/>

Vicencio, A. (2007). *La industria automotriz en México*. *Contaduría y Administración*. (213), p. 213-248, [10.22201/fca.24488410e.2007.726](#)