

El uso de las nuevas tecnologías en empresas de autopartes

The Use of New Technologies in Auto Parts Companies

Silvia Pomar Fernández^I y Araceli Rendón Trejo^{II}

Resumen

La industria automotriz ha sido de las que ha incorporado de manera más rápida y ágil los avances tecnológicos. Este artículo trata sobre el uso de las nuevas tecnologías en cuatro empresas de la industria de autopartes que tienen presencia mundial y que cuentan con plantas en México. Su objetivo es conocer el uso de la tecnología de la industria 4.0 en las empresas de autopartes en un mercado global con alta competencia y rápido avance tecnológico.

La información se obtuvo mediante fuentes directas e indirectas. Se empleó como base el análisis documental en sitios WEB, noticias, artículos de revistas académicas indexadas. También se utilizó la entrevista como medio de información.

Entre los resultados de esta investigación está el que las empresas de autopartes analizadas incorporan en sus procesos, en sus productos y en los servicios los avances tecnológicos que les han permitido conocer las necesidades específicas de los consumidores y ofrecer mejores condiciones de seguridad, conectividad, información del estado del vehículo, lo que ha generado que el mercado crezca.

Palabras clave: tecnología 4.0, industria de autopartes, innovación tecnológica

Código JEL: Q55, L60, L62.

Abstract

The automotive industry has been one of those that has incorporated technological advances most quickly and agilely. This article is about the use of new technologies in four companies in the auto parts industry that have a global presence and have plants in Mexico. Its objective is to understand the use of industry 4.0 technology in auto parts companies in a global market with high competition and rapid technological advancement. The information was obtained through direct and indirect sources. Documentary analysis on WEB sites, news and articles from indexed academic journals was used as a basis. The interview was also used as a means of information. Among the results of this research is that the auto parts companies analyzed incorporate into their processes, products and services the technological advances that have allowed them to know the specific needs of consumers and offer better conditions of safety, connectivity, information on the status of the vehicle, which has caused the market to grow

Keywords: technology 4.0, auto parts industry, technological innovation

JEL Code: Q55, L60, L62.

^IUniversidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México. Profesora-Investigadora. Doctora en Ciencias de gestión por la Université Jean Moulin Lyon III, Francia y Doctora en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México. Contacto: spomar@correo.xoc.uam.mx  0000-0003-2341-3097

^{II} Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, México. Profesora-Investigadora. Doctora en Economía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Contacto: arendo@correo.xoc.uam.mx  0000-0002-3401-4131

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas del siglo pasado, los avances tecnológicos y las innovaciones en un entorno de globalización han sido continuos, lo que ha modificado las condiciones de la competencia y de la vida cotidiana en la sociedad. El internet y la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación fueron el antecedente de la cuarta revolución industrial, en la que se apoyaron otras tecnologías que se fueron incorporando hasta llegar al Big Data, el internet de las cosas, el gemelo digital, la robotización, entre otras. Esto llevó a una mayor eficiencia en las organizaciones, la disminución de costos, mayor flexibilidad y un incremento en las capacidades organizacionales.

Con la digitalización, las empresas además de tener presencia virtual mediante páginas corporativas pueden actualmente acercarse a sus clientes mediante tiendas, plataformas online y redes sociales. Con la inteligencia artificial se obtiene mayor cantidad de información en menos tiempo. Con esta información se alimentan sistemas, por ejemplo “la cadena de valor se concreta a partir del Big Data, la IA, el aprendizaje de máquinas y la ciencia y analítica de datos” (IDC, 2023, p.32). En este entorno de múltiples cambios a nivel global y local, el continuo avance tecnológico ha obligado e impulsado a las organizaciones y a las empresas a incorporar nuevas tecnologías con el propósito de permanecer en el mercado y satisfacer a los clientes. Con este fin buscan optimizar sus procesos, reducir costos y producir bienes acordes a las necesidades cambiantes de los consumidores. Este trabajo trata sobre la industria automotriz y el uso de las tecnologías 4.0, en particular se avoca a la industria de autopartes, considerando el estudio de cuatro casos de empresas que operan en varios países entre ellos, en México.

En el sector industrial, la industria automotriz ha sido de las primeras en incorporar los avances tecnológicos. Tiene una gran importancia en las economías ya que se vincula con gran cantidad de actividades y de empresas, entre ellas las proveedoras de autopartes, talleres de reparación, seguros, distribuidoras. En México una de cada cinco personas que trabaja en la manufactura se vincula con la industria automotriz; actualmente es la principal generadora de divisas (Hernández del Arco, 2023).

El objetivo de este trabajo es conocer cómo se han incorporado las empresas de autopartes al crecimiento tecnológico y como ello ha generado cambios organizacionales que requieren de capacidades tecnológicas que se adquieren con la capacitación, la experiencia y personal calificado con el fin de adaptarse a las nuevas formas de operación.

Al ser un análisis de casos, la metodología empleada es cualitativa, ya que se trata de indagar sobre cómo se han utilizado las nuevas tecnologías, en específico de la industria 4.0 y el impacto que ha tenido su uso. La investigación se basó en el análisis documental de cuatro casos, los cuales se eligieron resultado de una revisión de la información disponible de cada una de las empresas; se consideró como requisito el que tuvieran plantas o unidades en México.

Con el fin de conocer más de cerca el funcionamiento de las empresas de autopartes y el uso de la tecnología se buscó entrevistar a personal que estuviera relacionado con el uso de

las tecnologías. Se intentó establecer comunicación mediante correo electrónico y vía telefónica sin tener resultado positivo. Solo uno de los encargados de producción de una empresa de autopartes, un gerente, nos concedió una entrevista, la cual fue semiestructurada.

En el análisis documental y de casos se utilizó la recopilación, organización y análisis de información de revistas especializadas, datos estadísticos e informes gubernamentales. Es una investigación descriptiva - explicativa, ya que presenta datos de cómo las empresas han avanzado tecnológicamente.

El método de investigación aplicado es el de estudio de caso que, de acuerdo con Yin (2018), pretende tener una mayor comprensión del caso particular. Este método permite realizar una investigación a profundidad con el propósito de conocer y comprender el caso como un todo, permitiendo que los resultados sean aplicables a situaciones concretas (Yin, 2018)

El artículo se estructura de la siguiente manera: primero se presentan elementos teóricos en los que se abordan elementos de la teoría de la cadena de valor, la teoría disruptiva, esto comprendido dentro de la implementación de la Industria 4.0 convirtiéndose en una parte esencial en la aplicación de la tecnología en la automatización y digitalización de las empresas, en segundo lugar se aborda la actualización tecnológica de la industria automotriz, posteriormente se ven aspectos del comportamiento de la industria de autopartes, en cuarto lugar se presenta, de acuerdo a parámetros determinados, el estudio de cuatro grandes empresas de la industria de autopartes. Finalmente se presentan las reflexiones y conclusiones.

ELEMENTOS TEÓRICOS. TEORÍA DE LA CADENA DE VALOR, TEORÍA DE LA INNOVACIÓN DISRUPTIVA, E INDUSTRIA 4.0

El crecimiento de la empresa y su permanencia han sido objeto del estudio en varias disciplinas. Algunas empresas logran continuar, se adaptan y se modifican de acuerdo con las necesidades del entorno, mientras que otras desaparecen. Entre las primeras están algunas corporaciones de gran tamaño que se encuentran no solo en sus países de origen, sino que operan a escala mundial; pueden estar en actividades diversas. Su permanencia y crecimiento son el resultado de la toma de decisiones sobre acciones y estrategias a implementar en los diversos entornos que han tenido.

Algunas de las teorías que en este trabajo se consideran para explicar la toma de decisiones y estrategias que siguen las empresas son la *Teoría de la Cadena de Valor de Porter*, y la *Teoría disruptiva*, en el marco de la Industria 4.0.

Porter hace notables aportaciones sobre las estrategias y las ventajas competitivas en la empresa que le permiten hacer frente a las fuerzas competitivas y a distinguirse y sobresalir en el mercado. Porter señala que este tipo de ventajas no radican en la empresa en su conjunto, sino en las muchas actividades discretas que se llevan a cabo como el diseño, la producción, la mercadotecnia, la entrega y el apoyo a sus proveedores; “cada una de estas

actividades puede contribuir a la posición de costo relativo de las empresas y crear una base para la diferenciación” (Porter, 1987, pág. 51). “La cadena de valor disgrega a la empresa en sus actividades estratégicas relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación existentes y potenciales” (Porter, 1987, pág. 51) y lo logra cuando las actividades estratégicamente importantes se desempeñan a menor costo o mejor que los competidores.

La cadena de valor de una empresa se relaciona con la de otras empresas con las que tiene relación para su actividad. En este marco, ¿qué papel tiene la tecnología? Porter plantea que es una de las principales guías para la competencia “De todas las cosas que pueden cambiar las reglas de la competencia, el cambio tecnológico está entre los más prominentes” y lo hace si afecta la ventaja competitiva y la estructura del sector industrial, es decir, no todo cambio tecnológico es benéfico para una empresa (Porter, 1987, pág. 181), su solo uso no es garantía de que la empresa crezca y/o sea competitiva, “la alta tecnología no garantiza utilidades”. La tecnología influye en la ventaja competitiva si determina la posición de la empresa con relación al costo o la diferenciación (Porter, 1987, pág. 186).

La innovación y la transformación tecnológica impulsan los cambios disruptivos, con lo que se logra modificar la forma de producir, consumir y relacionarse. Desde la década de los noventa, Christensen y Bower *planteaban que el remplazo de productos o servicios existentes por otros nuevos, posibilitaba que las empresas generaran nuevos mercados* (Clayton Christensen y Josep L. Bower, 1995). Si las empresas adoptan estas nuevas innovaciones y tecnologías desplazarán a aquellas que no lo hagan, es por ello que las empresas establecidas deben actualizarse y mejorar en sus productos y procesos para satisfacer las necesidades de los consumidores o clientes (Clayton, 1997). La innovación disruptiva se refiere a la capacidad que tienen las empresas de introducir una innovación radical y crear un nuevo mercado o desplazar a un competidor.

En su teoría, Christensen considera que debe haber un equilibrio entre la inversión disruptiva y la sostenida (largo plazo). Considera que, de seguirse una innovación sostenida, a la larga puede suceder que la empresa fracase. Es necesaria una planeación que permita determinar el momento adecuado para invertir de acuerdo con las necesidades de los clientes y a la situación de la empresa.

Para una empresa no es fácil lograr un cambio rápido, no es tan simple salirse de los estándares establecidos, es por ello, que Christensen habla de dos parámetros para lograrlo:

1. La tecnología de componente que se refiere a desarrollar las mejoras dentro de un mismo estándar tecnológico.
2. La tecnología de arquitectura que habla sobre redefinir los estándares propuestos por la industria (Christensen 2013 en Jiménez-Montecinos 2022).

La I4.0, también conocida como manufactura inteligente (smart manufacturing) tiene como propósito principal digitalizar los procesos de producción, limitando la participación humana; está dirigida a la automatización. Estas tecnologías en conjunto se consideran transformadoras desde un enfoque industrial y tecnológico (Ceseña, Garcí, Olgúin, 2024).

Incluyen a la inteligencia artificial, el cloud computing, el big data, el internet de las cosas (IoT), sistemas de integración, ciberseguridad, realidad aumentada, gemelo digital, robots, fabricación aditiva impresión 3D y la simulación (Rendón, Pomar, Martínez, 2022). Con ello se logra una hiperconectividad generando redes de comunicación de alta velocidad.

La implementación de estas tecnologías en las organizaciones implica una gestión en la que es importante determinar la prefactibilidad y la factibilidad, que incluye un análisis de mercado, financiero, recursos humanos, de capacidades y conocimiento. El uso de estas tecnologías, que permiten la interconexión de los integrantes de la cadena de valor, la obtención de información útil que puede ser utilizada para conocer mejor las necesidades y gustos de los clientes, disminuir costos, y lograr una mayor eficiencia, así como ofrecer un mejor producto o servicio, mejor calidad y, generar una mejor propuesta de valor para los clientes. Estas tecnologías ofrecen un potencial y beneficios relacionados con la integración, innovación y autonomía de procesos (Cortés Isunza, Izar Landeta, Bocarando Chacón, Aguilar Pereyra, & Larios Osorio, 2017). Puesto que la industria automotriz es pionera en la incorporación de los avances tecnológicos es interesante su estudio. Algunas de las tecnologías más utilizadas son las siguientes:

- La inteligencia artificial para desarrollar coches autónomos.
- El aprendizaje automático para mejorar la eficiencia de las fábricas.
- La impresión 3D para crear nuevos componentes y piezas para los coches y prototipos.
- La realidad virtual para mejorar la forma de compra de los clientes.,
- La robótica, en la incorporación de maquinaria para la fabricación, y en la creación de herramientas como los exoesqueletos¹.
- Internet de las cosas. Se recopila información en tiempo real del automóvil lo que permite detectar posibles problemas.

Por lo antes expuesto, este trabajo aborda aspectos de la industria automotriz, en específico la de autopartes que ha logrado implementar las nuevas tecnologías en sus procesos.

LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y DE AUTOPARTES

Estudiar la industria de autopartes requiere considerar a la industria automotriz en su conjunto, la cual se compone de los siguientes subsectores: fabricación de automóviles y camiones, autopartes y comercio y servicios². La Industria Automotriz es una gran dinamizadora de la economía ya que permite la transferencia tecnológica, desarrolla un ecosistema de manufactura avanzada y de proveedores en las distintas etapas del proceso productivo. Es la base de otras industrias y tiene un efecto multiplicador hacia otras

¹Los exoesqueletos son estructuras artificiales usadas de manera externa al cuerpo humano con el fin de apoyar o sustituir en las tareas repetitivas, riesgosas o de precisión.

² La industria automotriz incluye la producción de automóviles y camiones y las autopartes.

actividades económicas (Bancomext, 2022). La industria automotriz se encuentra integrada por cuatro categorías de vehículos: ligeros, autobuses, camiones y tractocamiones y se encuentra vinculada con la industria metalmecánica, los plásticos, los neumáticos, las autopartes, las pinturas. Las autopartes son piezas importantes en el funcionamiento de todo tipo de vehículos. La industria de autopartes y la industria automotriz están estrechamente vinculadas.

China, Estados Unidos y Japón han sido los principales productores de autos. En 2023 la producción de China fue de 30.16 millones de unidades (mdu) seguida de la de Estados Unidos con 10. 61 mdu y Japón con 9 mdu: México ocupó la séptima posición (El Economista, 2024) (González, México será cuarto en producción de autopartes: INA, 2020). Las regiones productoras más importantes en el mundo son: China y Taiwan para armadoras de China y Corea; Europa del Este para las que se encuentran en Europa y, México³ para Canadá y Estados Unidos (Santillán, 2022). Para las inversiones y plantas de autopartes y componentes de vehículos europeos de nuevas tecnologías, los proveedores de autopartes se ubican en Europa del Este o en Asia (Taiwan, Vietnam, China) por ser países de bajo costo (Pérez-Ibañez, 2022).

La región de América del Norte (México, E.U y Canadá) fabricó 412,742 millones de dólares al cierre de 2022, la más alta de su historia hasta ese momento, como resultado del aumento en el valor de Contenido Regional (VCR) de partes y componentes impuesto por T-MEC (El Economista, 2023). Las principales empresas productoras de autopartes en el mundo que se ubican en varios países provienen de Alemania, Japón, Corea del Sur, Canadá, China, Francia y Estados Unidos (cuadro No.1)

CUADRO NO.1. PRINCIPALES EMPRESAS DE AUTOPARTES EN EL MUNDO EN 2022 (SEGÚN INGRESOS GENERADOS EN MILLONES DE EUROS)

	EMPRESA	PAÍS	INGRESOS
1	Bosch	Alemania	52,600
2	Denso	Japón	44,500
3	Friedrichshafen	Alemania	39,905
4	Continental	Alemania	39,949
5	Hyundai Mobis	Corea del Sur	38,203
6	Magna	Canadá	35,935
7	CATI	China	33,423
8	Aisin Seiki	Japón	30,865
9	Michelín	Francia	28,590
10	Forvia	Francia	25,458
11	Bridgestone	Japón	23,667

Fuente : Statista (2022)

³ Por tener la ventaja de bajos costos, uno de ellos el precio de la mano de obra.

La industria automotriz es de alcance mundial con proveedores de diferentes países. En México, gran parte de ellos son extranjeros, instalados en el país, entre otras razones por la cercanía con la empresa compradora, la ventaja geográfica de ubicarse en el corredor de manufactura de Norteamérica -lo que agiliza los procesos y los costos logísticos- y el bajo costo de la mano de obra (Nava Aguirre, Silva Ábrego, Guajardo García, Leyva Velazquez, & Torres Camarillo, 2019). Las empresas proveedoras deben cumplir con las especificaciones en tiempo y calidad que las armadoras requieren. Esta industria crece con los requerimientos de las empresas automotrices que en años recientes se han instalado en el país.

El desarrollo de proveedores locales en el país ha sido paulatino, los más importantes son extranjeros. En 2017 había 600 proveedores nivel T1⁴ que abastecían y cumplían con los requerimientos de contenido regional de los fabricantes de equipo original (OEM). En ese año, el 91% de los 100 más importantes proveedores de autopartes en el mundo se encontraba en México (Pineda, 2023) (INA, S/F).

México ha mejorado su posición en el mundo; en 2011 ocupó el sexto lugar como productor mundial de autopartes -después de China Japón, Alemania, Estados Unidos y Corea del Sur-, el quinto como exportador y el sexto como importador a nivel mundial (Medina Ramírez, 2013, pág. 3). Estados Unidos era el principal socio comercial ya que el 89% de las exportaciones se dirigían a ese país y el 57% de las importaciones provenían de ahí. En ese año había aproximadamente 1,100 empresas de autopartes, de las cuales sólo el 30% eran de capital nacional (Medina Ramírez, 2013, pág. 3). Una década después, en 2022, México era el cuarto productor de autopartes (Statista, 2023)⁵; la producción de autopartes fue de 107,329 millones de dólares, un aumento de 13.35 % respecto a 2021. En el primer trimestre de 2023, el crecimiento fue de 4.73 %. Las nuevas líneas de producción de la BMW, la ampliación de las líneas de producción de AUDI.

De acuerdo con la Industria Nacional de Autopartes (INA), en México las principales regiones productoras son las zonas norte, del Bajío y centro. En la región norte, el estado de Coahuila produce el 16.3 % del total del país, le siguen Chihuahua y Nuevo León, estado que compite con Guanajuato. A Querétaro han llegado y llegan nuevas inversiones. Nuevo León se ha consolidado como el tercer mayor productor de autopartes (Pineda, 2023).

En 2024 aún se consideraban las ventajas que se derivarían de la relocalización. En 2021 “el 37 % de la inversión recibida por el fenómeno *nearshoring* corresponde a la Fabricación de Autopartes, en conceptos como Fabricación de baterías para autos eléctricos, chasis, transmisiones, interiores automotrices, rines de aluminio, manufactura de moldes y herramientas, componentes eléctricos, partes de inyección de plástico, partes para motor

4 Las empresas T1 o Tier 1 son las empresas más grandes e importantes en la cadena de suministro.

5 México es el séptimo productor de autos en 2022. Por orden de importancia están China, E.U y Japón (Statista, 2023). La producción aumentó 9.2% respecto a 2021; las exportaciones aumentaron 5.9%, las ventas de autos ligeros aumentaron 7.03% respecto al año anterior.

y ampliación de líneas” (Pineda, 2023). El 40 % proviene de China, el 20 % de Estados Unidos, el 11 % de Japón y el 9 % de Alemania, entre otros. En 2025 otros problemas se enfrentan, como la posibilidad de los aranceles que pueden imponerse a México y afectar a la competitividad de la industria automotriz y de autopartes, ya que aumentarían los costos, disminuirían los empleos, entre otros aspectos.

Entre las empresas extranjeras de autopartes en el país están Dana de México, Harman, Nihon Plast Mexicana, Hirschvogel Components México, Steeringmex, Tremec, BRP, las cuales fueron reconocidas por el clúster automotriz de Querétaro como líderes en desarrollo de proveedores. Otras proveedoras de autopartes son Valeo, Hitachi, Magna, Dacomsa, Goddyear, Denzo y Yasak. También hay algunas de capital privado nacional que forman parte de grupos industriales, como Nematik, Tremec y Vitro (Solili, 2021).

En la siguiente sección se analizan algunos aspectos relacionados con la tecnología, la innovación y adaptabilidad en empresas de autopartes seleccionadas para su estudio.

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS DE AUTOPARTES SELECCIONADAS.

Para la selección de las empresas que aquí se presentan se identificó a las principales productoras de autopartes a nivel mundial que operan también en el mercado nacional; estas empresas son de gran tamaño. Se seleccionaron cuatro, dos que se encuentran en los dos primeros lugares dentro de un conjunto de las once más importantes en 2022 y otras dos que, no obstante, no estar en ese listado, son empresas reconocidas y bien posicionadas en la industria a nivel mundial. Estas empresas fueron seleccionadas en función al uso de las tecnologías; son de las principales proveedoras de la industria automotriz en México y a nivel global. En este trabajo se optó por grandes empresas ya que son las principales proveedoras de las armadoras tanto a nivel mundial como nacional. De manera general este tamaño de empresas son las que han logrado crecer y permanecer en el mercado, las que cuentan con recursos e implementan diversas estrategias para resolver problemáticas y retos diversos en cuanto a tecnología, ideas, necesidades y gustos de los clientes, entre otros aspectos.

Estas empresas son Bosch, Dana, Valeo y Denso, de las cuales en el cuadro No. 2, se presenta una breve información sobre ellas.

CUADRO NO. 2. GRANDES EMPRESAS DE AUTOPARTES CON PRESENCIA MUNDIAL, 2023

	Dana	Bosch	Valeo	Denso
Ciudades sede	Estados Unidos	Alemania	Francia Saint Ouen	Japón Kariya, Aichi
Número de países donde se encuentra al menos una planta	31	60	33	35
Plantas en el mundo	141	440	124	18
Plantas en México	10	12	10 y 3 centros de investigación	3
Empleados	42,000	421,300	74,800	154,272
Investigadores e ingenieros	2,200	85,500	ND	ND

Fuente: (Bosch, 2023), (Dana, 2023), (Valeo Services, 2022). (Denso, 2023)

Bosch es una multinacional con sede en Stuttgart, Alemania, proveedora de tecnología automotriz e industrial, bienes de consumo y tecnología de construcción; llegó a México en 1965. Sus operaciones se agrupan en cuatro áreas empresariales: Mobility, Industrial Technology, Consumer Goods, y Energy and Building Technology. Sus productos se utilizan en vehículos, servicios de transporte multimodal, gestión de flotas e infraestructura de transporte inteligente. Ofrece una amplia gama de repuestos desde piezas nuevas y de recambio, soluciones de reparación, al igual que equipos de talleres de reparación como el software y el hardware de diagnóstico. Entre sus productos están los sistemas de inyección diesel, sistemas de encendido, equipos de diagnóstico para talleres, filtros para combustible, aceite y aire, sensores de oxígeno, máquinas rotativas, acumuladores. Tiene plantas en el Estado de México y Querétaro (Bosch, S/F).

Denso es una empresa japonesa, fundada en 1949. Tiene su sede en la ciudad de Kariya, Aichi, Japón⁶; llegó a México en 1996, cuenta con cinco plantas en Nuevo León y en Guanajuato. Fabrica autopartes de equipo para autos y motocicletas. Se dedica a la climatización y térmico motor, componentes diesel, escobillas, filtro, máquinas eléctricas, sistema de encendido, sistemas de gestión de motor. Dentro de los productos que se fabrican están los sensores de oxígeno, compresores, arrancadores, alternadores, bombas de combustible, filtros de aceite y aire y limpia-parabrisas.

Valeo tiene su origen en Francia en 1923; inició fabricando zapatas de freno y discos de embragues. En México inició operaciones en 1990 en San Luis Potosí, actualmente cuenta también con plantas en Ciudad Juárez Chihuahua, Querétaro, Río Bravo Tamaulipas, dedicadas a sistemas eléctricos, sistema de limpia-parabrisas, compresores, sistemas de enfriamiento y transmisiones, también proporciona servicios (Valeo Services, 2022). Es una empresa dedicada a la investigación y desarrollo basada en la metrología tridimensional de

⁶ Un 25% de la compañía según datos de 2016 es propiedad de Toyota.

la industria automotriz y autopartes. Valeo es un grupo (Innovalia) y está integrado por Trimek, Datapixel y Unimetrik (Valeo Services, 2022).

Dana es una empresa estadounidense que surge en 1904 en Plainfield, Nueva Jersey, actualmente tiene su sede en Maumee, Ohio. En México inició operaciones en 1952 en la ciudad de Chihuahua. Se dedica al desarrollo de sistemas de propulsión para la industria automotriz; es líder en transmisiones totalmente integradas para los vehículos pesados, comerciales y de pasajeros. Cuenta con 10 ubicaciones en México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Estado de México, Nuevo León y Querétaro. Entre sus productos están los ejes delanteros, traseros eléctricos y del motor de diesel y gasolina, ejes motrices, transmisiones y equipos electrodinámicos, térmicos, de sellado y digitales para vehículos convencionales, híbridos y eléctricos. También produce baterías y tecnología de refrigeración electrónica que se integran al motor, inversor y componentes mecánicos con la gestión térmica (Dana, 2023).

Estas empresas elaboran productos que son necesarios en las productoras de autos, los cuales cumplen con los requerimientos y calidad que los procesos productivos requieren. En los siguientes apartados se plantean las acciones de estas empresas en materia de tecnología, innovación y adaptabilidad.

Tecnología 4.0. implementada.

Las cuatro empresas tienen presencia en el mercado por sus productos debido a la tecnología que emplean, su adaptación rápida a los cambios y avances que requieren las armadoras.

Bosch desarrolla y usa tecnología de punta para vehículos, nube de datos y servicios. Es líder del internet de las cosas (IoT). Ha avanzado en el desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) en sus divisiones y localizaciones en el mundo (Bosch, 2023) y ha desarrollado software en Alemania, creando ahí soluciones de IA. La mayor parte del piso de producción (90%) se encuentra automatizado. Con pantallas táctiles digitales se ven los procesos en tiempo real, se detectan los problemas que son comunicados a los departamentos responsables. Los procesos que se realizan de manera manual son auxiliados con programas de apoyo.

Con la tecnología 4.0 se tiene señales y parámetros del proceso en vivo y en tiempo real, con lo que se crean reglas en el software para enviar indicaciones. Esta tecnología también se usa en el mantenimiento: se ha implementado en electrodos, maquinados y sensores para máquinas que envían señales e informan sobre vibración, cantidad de ciclos, etc. Con la información obtenida se sabe cuándo efectuar algún cambio o cuándo un proceso está a punto de detenerse, con lo que se previene y evita que se detenga la actividad (Bosch, 2023).

En logística, se centran en el track and trace respecto al posicionamiento y ubicación de las mercancías ya que los pallets están monitoreados en tiempo real; mediante código de barras se sabe dónde está la mercancía. Esta empresa ofrece soluciones completas de movilidad con tecnología para vehículos, nube de datos y servicios (Bosch, S/F).

En México opera el segundo departamento interno para la implementación de proyectos 4.0 más grande del mundo, el primero se encuentra en Alemania. La empresa ha hecho grandes inversiones para el desarrollo de soluciones e ingeniería que posteriormente se exportan a otras fábricas alrededor del mundo (Gonzalez, 2021).

Dana, con relación a la tecnología 4.0 utiliza inteligencia artificial para hacer más eficientes sus procesos de producción y logística, ha implementado el uso de los robots colaborativos para mejorar la seguridad, también desarrolla soluciones de conectividad que ofrecen mayor eficiencia y seguridad en carreteras. Se ha dedicado desde sus inicios al desarrollo de sistemas de propulsión para la industria automotriz; es líder en transmisiones totalmente integradas para los vehículos pesados, comerciales y de pasajeros. Atiende cuatro segmentos de mercado: vehículos ligeros, vehículos comerciales, vehículos “fuera de carretera” y tecnologías de energía. Colabora con fabricantes de equipo original y de replazo (mercado de repuestos) (Somos industria, 2022) (Dana, 2023).

Durante Hannover Messe 2021, Dana presentó su tecnología de placas bipolares de celda de combustible como parte de su estrategia para apoyar el desarrollo de vehículos alternativos. También produce vehículos, en 2023 fabricó 110 camiones eléctricos de última milla (de carga ligera), con un contenido local de 30% (Somos industria, 2023).

Denso es una empresa con desarrollo tecnológico, con soluciones de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia y seguridad sobre todo en carreteras, utiliza también tecnología de visión para desarrollar sistemas de detección de obstáculos y posibilidad de un choque. Denso y NTT DATA Japan Corporation en junio de 2024 acordaron formar una asociación estratégica para el desarrollo de software; con ello “profundizarán su colaboración en estrategia, gestión del talento y tecnología mientras contribuyen conjuntamente al avance de la industria automotriz de Japón y ayudan a abordar problemas sociales” (Denso, 2024). Esta asociación aprovecha las fortalezas de ambas empresas: Denso lo es en tecnologías de vehículos, incluido el software; NTT DATA lo es en la computación en la nube; su objetivo es desarrollar y ofrecer software “sophisticado” para vehículos de manera rápida y eficiente. Mediante la contratación de ingenieros de software más avanzados, mejoran las habilidades de los ingenieros actuales de ambas empresas con el fin de “crear una plataforma de servicios de movilidad orientada al software implementable globalmente, que ayudará a respaldar una sociedad centrada en la movilidad en la era de los vehículos definidos por software (Denso, 2024).

Por lo que se refiere a *Valeo*, ha desarrollado soluciones de conducción autónoma que requiere de una gran cantidad de tecnología 4.0, es pionera en el uso de la realidad virtual para diseñar y probar sus productos eficientemente, también ha implementado sistemas de gestión de datos. Datapixel, una de las empresas que la integran, proporciona servicio de medición sin contacto y ayuda a las empresas a mejorar sus procesos con piezas virtuales con la tecnología de digitalización de nube de puntos e ingeniería inversa. Otra de las empresas de Valeo (Unimetrik) ofrece servicio de calibración, ingeniería inversa y medición mediante una tecnología muy avanzada que ofrece alta calidad (Innovalia-metrology.com/, 2023). Las plantas que tiene en México se dedican a actividades diferentes. En Ciudad

Juárez produce limpiaparabrisas, en Río Bravo fabrica interruptores y sensores, en Toluca se dedica al control de clima y sistemas de seguridad y, en Querétaro a transmisiones y sistemas de iluminación (Valeo, 2023).

Para crear soluciones de metrología avanzada, Valeo combina software y hardware y, con la robótica y la metrología genera soluciones lo que garantiza las medidas de las piezas que mejoran la comodidad del conductor y los pasajeros. Las plantas que se encuentran en San Luis Potosí recibieron el reconocimiento de “El mejor proveedor del año el premio Volkswagen denominado “excelencia en el desarrollo y los logros empresariales” (Valeo, 2023). Con lo expuesto es claro el alto uso de tecnología avanzada en los procesos y productos que ofrece al mercado.

Innovación tecnológica y de procesos

La industria de autopartes cuenta con áreas de investigación y desarrollo que les ha permitido innovar y patentar sus innovaciones; participan en ello una cantidad importante de colaboradores.

Bosch, en 136 localizaciones en el mundo emplea a 85,500 personas dedicadas a la investigación y desarrollo, de los cuales 44,000 son ingenieros en software (Bosch, 2023); cuenta desde 2018 con más de 1000 patentes. Dana Incorporated, tiene alrededor de 1600 patentes relacionadas con la electrificación (entre aceptadas y pendientes). Denso cuenta con más de 41,000 patentes. Estas patentes están orientadas a mejorar el desempeño de los autos y la seguridad de sus clientes. Valeo tiene alrededor de 35,000 patentes, tan solo en 2021 fueron registradas 1777 el 46% de ellas en Francia (Valeo, 2022).

Para Dana la colaboración es clave para lograr ideas novedosas. Las adquisiciones son otras de sus acciones. Sus centros tecnológicos globales se encuentran en nueve países, entre ellos India, Estados Unidos, China, Brasil, Reino Unido. En ellos laboran más de 2,200 profesionales entre los que hay ingenieros, científicos y técnicos (Dana, 2023). La planta ubicada en Warwickshire, Reino Unido, está asociado con empresas de alta gama como Ferrari, Lamborghini y McLaren (Dana Argentina, 2022). El soporte y colaboración con clientes locales y globales ha llevado a la innovación colaborativa lo cual ha permitido la reducción de costos y mejorar la velocidad de comercialización de sus socios.

Las empresas también se han modernizado innovando sus procesos a través de la digitalización. La inversión que ha realizado Bosch en México en 2021 se destinó a 49 proyectos de digitalización en la planta de Toluca, nuevas líneas de manufactura en plantas de Mexicali y Hermosillo, la implementación del sistema de control de movimiento en red de tres ejes para la producción de autopartes a través del prensado en frío en Rexroth. También se planteó actualizar las líneas de producción de San Luis Potosí y Aguascalientes. Las plantas de punta en industria 4.0 están en Toluca.

Denso centra parte de sus actividades a desarrollar tecnologías avanzadas con el propósito de mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la industria. Basa su tecnología en la nube IoT con el fin de replicar entornos urbanos y condiciones de tráfico a través de un

espacio virtual. Uno de sus compromisos está centrado en reducir el impacto ambiental previniendo el calentamiento global, así como la contaminación del aire. Denso se alió con Honeywell con el fin de impulsar la movilidad del área urbana (Somos Industria , 2021). Denso ha avanzado en la computación cuántica; la cual mediante la combinación de la física, informática, matemáticas y tecnología de la información ha tenido un potencial de cálculo superior al de los ordenadores tradicionales (Denso-X, s/fecha)).

Valeo tiene innovaciones dirigidas a garantizar a las empresas la exactitud de las medidas de las piezas y componentes necesarios en su proceso industrial; ha innovado con sus soluciones de metrología lo que contribuye en la mejora de la productividad y eficiencia de los procesos de producción de sus clientes, y ayuda a las empresas a mejorar sus procesos con piezas virtuales con la tecnología de digitalización de nube de puntos e ingeniería inversa. Valeo creó un programa denominado “Renove Industria 4.0” para apoyar a empresas Pyme poniendo a su disposición equipos de hardware y software, brazos portátiles y sistemas de escaneo con el fin de obtener medidas exactas. En el programa ofrece proyectos de la industria 4.0 relacionado con Big Data y analítica avanzada, fabricación aditiva, robótica avanzada y colaborativa, internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial, machine learning, sistemas ciber-físicos, realidad virtual y aumentada y proyectos de gemelos digitales. Para reducir las emisiones de gases invernadero se ha enfocado en los últimos años en innovar con relación al consumo de CO₂ (Valeo Services, 2022).

Las empresas de la industria de autopartes han tenido un gran avance en la implementación de las tecnologías e innovaciones señaladas, para ello se ha requerido de un proceso de adaptación al cambio.

Adaptación al cambio tecnológico

La inclusión de nuevas tecnologías y las modificaciones en los procesos de producción originan cambios organizacionales. Debido a la aplicación de la tecnología de la I4.0 se da una nueva forma de llevar a cabo los procesos en las empresas. En este sentido hay un proceso de adaptación que les permita a las organizaciones funcionar eficientemente.

La adaptación a los cambios tecnológicos originados principalmente por la inteligencia artificial requiere de conocimiento y aprendizaje, sobre todo relacionados con el proceso de datos, la toma de decisiones basada en la información, saber comprender las imágenes, el uso de las plataformas y la nueva maquinaria.

Con el fin de contar con colaboradores capacitados y motivados, las empresas requieren de trabajadores especializados con perfiles determinados en función a las necesidades específicas que tienen. En una entrevista realizada a un gerente de calidad de una de las empresas estudiadas, comentó que cuando salen de licenciatura “no están preparados académicamente para lo que se va a hacer” en la industria automotriz. De acuerdo con su experiencia, es importante conocer la normativa y contar con experiencia en el sector; menciona que el ritmo de trabajo en esta industria es muy intenso y demandante. Los estándares para estas empresas son muy altos, se requiere de conocimientos técnicos especializados que en muchas ocasiones no son impartidos en las Universidades; hay

egresados que no tienen los conocimientos suficientes, aunque hayan cursado la licenciatura de ingeniería automotriz. Por ello requieren certificarse en la norma del sector automotriz. Menciona que es importante la capacitación para la transferencia de conocimientos, la adquisición de capacidades tecnológicas y de experiencia. En su empresa existe un interés por capacitar a su personal y solicitar un perfil de ingreso adecuado para el manejo y administración de los diversos procesos.

Bosch, por ejemplo, se compromete a impulsar continuamente el crecimiento de sus asociados (trabajadores). Considera importante balancear la vida personal y laboral con el fin de mejorar su creatividad y productividad. Con cursos de entrenamiento de servicio y programas de socios para talleres de reparación, Bosch ofrece una competencia y conocimientos automotrices para los técnicos de servicio alrededor del mundo.

Para Denso México es importante la calidad y tecnología innovadora; el personal es importante por lo que ofrece un ambiente agradable y promueven el crecimiento profesional. “Cuentan con acciones de desarrollo para todos los niveles de la compañía, brindan capacitación para aprender entre otras cosas nuevas habilidades y tecnología” (Denso, 2023, pág. s/p).

Como se ha descrito, las empresas estudiadas cuentan con personal especializado, mantienen a su personal actualizado y promueven su desarrollo profesional a través de la transferencia de conocimiento. Esto les ha permitido crecer profesionalmente y adaptarse a los cambios derivados de los avances tecnológicos de los que han logrado apropiarse.

En resumen, podemos decir, que los avances tecnológicos empleados por estas cuatro empresas muestran como la industria automotriz ha avanzado con el fin de resolver diversas problemáticas y retos que se derivan del entorno de competencia en el que el avance tecnológico tiene un papel importante para diferenciarse y continuar posicionándose en el consumidor. En ello influyen los avances tecnológicos que ofrecen mayor visibilidad, seguridad, comodidad, conectividad, comunicación, esto es, mayores ventajas en la conducción y manejo de los vehículos.

Por ejemplo, la computación cuántica se está desarrollando para un futuro más limpio y seguro. En general el uso de estas tecnologías tiene ventajas y desventajas; entre las primeras están (Mogliá Clabs, 2023):

1. Mejorar la eficiencia, esto lo ha logrado con la robótica, el internet de las cosas, la computación cuántica, lógicamente esto trae como consecuencia una mejora en la producción, además esto permite reducir costos.
2. Mayor seguridad, para evitar coaliciones, además de mejorar la seguridad en las carreteras.
3. Satisfacción del cliente, la inteligencia artificial, la realidad virtual y la realidad aumentada, mejora la experiencia del cliente.
4. Mejora de la calidad, esto se da con la mejora de visión, mejor rendimiento, y seguridad.

5. Reducción del impacto ambiental

Sin embargo, la Implementación de estas tecnologías traen consigo impactos negativos como:

1. Costos elevados que no todas las empresas están en condiciones de adquirir.
2. Se puede dar una dependencia tecnológica lo que puede ocasionar vulnerabilidad de las empresas en caso de fallos técnicos o por problemas de conectividad.
3. Impacto negativo en el empleo, al disminuir la necesidad de una cantidad de trabajadores.
4. Regulaciones y normatividad que hay que cumplir para la implementación de estas nuevas tecnologías.
5. Impacto ambiental, puede existir en la producción de los autos híbridos y eléctricos debido principalmente a la extracción de materiales y la generación de energía para su producción, principalmente.

CONCLUSIONES

Las empresas analizadas son importantes en cuanto al uso de la tecnología 4.0 porque están implementando nuevas tecnologías e innovaciones, con el propósito de lograr una mayor productividad, eficiencia y seguridad, con lo que están ofreciendo mejores productos y servicios a sus clientes.

Las grandes empresas en industria de autopartes tienen un alto uso de tecnologías 4.0 (robótica, IoT, digitalización) y emplean cada vez más la IA: Sus productos son mejorados constantemente, cambian y se adaptan a los más recientes y últimos requerimientos de la industria automotriz, esto lo demuestra con la gran cantidad de patentes que generan. Esto beneficia a la industria, le permite competir exitosamente en la medida en que el consumidor final obtiene un mejor y más confortable producto, que además cuenta con sistemas de seguridad, prevención de accidentes y conectividad.

El crecimiento de la industria automotriz tiene efectos positivos y multiplicadores en la economía del país. Sus efectos se trasladan a otras actividades vinculadas a la industria entre ellas las de autopartes. Esta última es fundamental para las armadoras de autos que se encuentran en México y en la región que conforma el Tratado Comercial con Estados Unidos y Canadá.

Como se planteó en el trabajo, las empresas estudiadas cuentan con centros de investigación y desarrollo en distintas locaciones en el mundo; sus plantas principales están en economías desarrolladas como Estados Unidos, Alemania, Japón y Francia. Utilizan tecnología de punta, la cual desarrollan y mejoran constantemente, cuentan con personal dedicado a la investigación y a la ingeniería. Puesto que la producción se realiza en distintos países de los continentes, la tecnología se adopta y adapta a las condiciones y exigencias de los sitios en los que se instalan las plantas. Para el desarrollo, apropiación y aplicación de la

tecnología las empresas no actúan solas, se asocian, intercambian información y conocimientos con otras empresas. En la investigación se detectaron alianzas y asociaciones entre empresas.

Las empresas con el uso de la tecnología 4.0, innovan en gran cantidad de productos. Han aprovechado la información que se genera mediante diversos dispositivos de las máquinas y el equipo en conjunto, lo que se traduce en ventajas y ahorros para las empresas. A eso se agrega las ventajas de la utilización de la inteligencia artificial; el uso de los algoritmos inteligentes lleva a que las máquinas sean capaces de aprender y tomar decisiones que evitan errores y minimizan los paros a la producción.

La investigación en centros específicos en los que labora personal altamente calificado en ingeniería tiene como resultado innovaciones y productos mejorados que se integran a la producción de las armadoras, lo que da como resultado un mejor producto final (auto) con mejores características para el conductor con relación a la seguridad, mayor visibilidad, asistencia en el manejo, evitar percances la carretera, por ejemplo. Esto beneficia a las armadoras que compiten en un mercado en el que el avance tecnológico y la innovación son imprescindibles para permanecer en el mercado.

Para la descarbonización han desarrollado productos y procesos más limpios. Por ejemplo, Valeo con el propósito de reducir las emisiones de gases invernadero ha innovado en relación con el consumo de CO₂. Denso, busca mejorar el desempeño de los autos considerando el impacto ambiental. Son empresas que utilizan la IA en prácticamente todos sus productos y procesos, por lo que existe una constante capacitación a su personal en general para el uso de esas tecnologías.

Entre los principales hallazgos de esta investigación está el identificar la importancia que estas empresas han dado a la tecnología por las ventajas que se derivan de ella. El uso de tecnologías 4.0 y en concreto, de la inteligencia artificial, para ofrecer mejores productos y servicios a los clientes, se traducen en mejor desempeño de los productos, mayor seguridad y, por tanto, en mayores ventas. Se ha implicado a países como México en la participación y conocimiento de estas nuevas tecnologías, lo que ha generado empleo y un incremento en las capacidades tecnológicas y organizacionales en esta industria. Estas empresas son un ejemplo de lo que se ha logrado con la aplicación y adaptabilidad de las nuevas tecnologías, logrando estar presentes en varios países del mundo.

No obstante, reconocemos que, aunque el uso de estas nuevas tecnologías ha logrado grandes avances dando mayor satisfacción al cliente resolviendo problemas que se les presenta y ha beneficiado a las empresas logrando mayor eficiencia y menores costos, también es cierto que estos avances tienen sus inconvenientes, ya que se requiere personal más capacitado, en algunos procesos se requerirá menos personal, lo que puede disminuir el empleo. Así mismo la elaboración de nuevos productos implica la contaminación y erosión de grandes extensiones de tierra, como sucede con el litip. 

REFERENCIAS

- Clayton Christensen y Josep L. Bower. (1995). Disruptive technologies<. Catching the Wave. *Harvard Business Review* .
- Clayton, C. (1997). *El dilema de los innovadores: cuando las nuevas tcnologías pueden hacer fracasar a las grandes empresas*. Estados Unidos.
- Cortés Isunza, C. B., Izar Landeta, J. M., Bocarando Chacón, J. G., Aguilar Pereyra, F., & Larios Osorio, M. (2017, Julio-Diciembre). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica*(54), 33-45.
- Automotive Newa. (2023). *Automotive News*. Retrieved noviembre 2023, from Automotive News México:
<https://www.autonews.com/article/20160428/OEM10/160429818/denso-s-fiscal-year-net-falls-5-8-aisin-seiki-s-climbs-14>
- Bancomext. (2022, febero). *Ficha Automotriz -BancoMext*. Retrieved July 10, 2023, from Bancomext: https://www.bancomext.com/pymex/wp-content/uploads/sites/6/2022/02/211214-Ficha-de-automotriz_G.pdf
- Bancomext. (S/F). *MÉXICO SERÁ CUARTO EN PRODUCCIÓN DE AUTOPARTES: INA*. Retrieved Noviembre 7, 2023, from bancomext: <https://www.bancomext.com/notas-de-interes/26138>
- Bancomext. (S/F). *México será cuarto en producción de autopartes: INA*. Recuperado el Noviembre de 2023, de Notas de interés: <https://www.bancomext.com/notas-de-interes/26138>
- Bosch. (2021). *innovación en tiempos de transición*. Retrieved Diciembre 2, 2024, from Bosch: https://www.bosch.com.mx/media/news/apk_2020/bosch_hoy_2020_web_es.pdf
- Bosch. (2023, Junio). *Bosch estima que las ventas de soluciones de AI alcanzarán los mil millones de euros en los próximos años*. Retrieved Octubre 11, 2022, from Bosch: <https://www.grupo-bosch.es/noticias-e-historias/bosch-estima-que-las-ventas-de-soluciones-de-ai-alcanzaran-los-mil-millones-de-euros-en-los-proximos-anosbosch-estima-que-las-ventas-de-soluciones-de-ai-alcanzaran-los-mil-millones-de-euros-en-los-proximos-an>
- Bosch. (2023). *Bosch. Reporte Anual* . Retrieved Diciembre 2023, from Bosch: <https://www.bosch.com/company/annual-report/>
- Bosch. (S/F). *Bosch Autopartes*. Retrieved from Bosch: <https://www.boschautopartes.mx/es/inicio>
- Bosch. (S/F). *Bosch. Nuestra responsabilidad*. Retrieved Diciembre 29, 2023, from <https://www.bosch.com.mx/nuestra-compania/nuestra-responsabilidad/>
- Dana . (2023). *Dana*. Retrieved from Dana.com: dana.com
- Dana. (2023, 12 7). *Informe Anual 2022*. Retrieved 2023, from Dana: <https://www.dana.com/contentassets/6180ae423fd94bd0a8b06d91852a234b/dana-annual-report-2022.pdf>
- DANA. (2024, Abril 30). *Dana gana un premio Automotive News PACE por su sistema de transmisión multimodo con división de energía*. Retrieved from DANA: https://www-dana-com.translate.goog/newsroom/press-releases/dana-earns-an-automotive-news-pace-award-for-multi-mode-power-split-transmission-system/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc

- DANA. (2024). *Informe Anual 2023*. Retrieved from DANA: https://www-dana-com.translate.goog/annual-report?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc
- Dana Argentina. (2022). *Dana*. Retrieved from la fuerza motriz del mañana en Dana Lindley Technology: <https://dana.com.ar/innovacion-y-tecnologia/la-fuerza-motriz-del-manana-en-dana-lindley-technology-center/>
- Dana. (S/F). *Iniciativa de innovación*. Retrieved from Dana: https://www-dana-com.translate.goog/company/innovation-technology/innovation-initiative/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc
- Deloitte. (2022). *La 4ª Revolución Industrial en el sector de la automoción*. Retrieved 10 2023, from Manufacturing articles: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/cuarta-revolucion-industrial-sector-automocion.html>
- Denso. (2022). *Denso*. Retrieved septiembre 2023, from Denso / Catálogos: <https://www.densoautoparts.com/es/catalogos/>
- Denso. (2023). *Denso carreras en México*. Retrieved from <https://jobs.densomex.com/>
- Denso. (2023). *Denso en el mundo*. Retrieved noviembew 2023, from Denso 20 años en México: <https://www.denso.com/mx/es/about-us/at-a-glance/>
- Denso. (2024, Junio 12). *DENSO Global News*. Retrieved from DENSO: <https://www.densoautoparts.com/es/noticias/>
- Denso. (2024, Junio 13). *NTT DATA Y DENSO firman un acuerdo estretégico para el desarrollo de software*. Retrieved from DENSO: <https://www.denso.com/global/en/news/newsroom/2024/20240613-g01/>
- Denso México. (2023). *Denso Creating the Core*. Retrieved noviembre 2023, from Denso en México: <https://www.denso.com/mx/es/about-us/at-a-glance/>
- Denso-X. (s/fecha). Retrieved from Computación cuántica, Denso aplica esta tecnología de última generación para resolver problemas: <https://denso-x.com/stories/quantum-computing-denso-is-applying-this-next-generation-technology-to-solve-real-world-problems/>
- El Economista. (2024, marzo 28). Top de países productores de autos: México ocupa la séptima posición. *El Economista*.
- Estrella, V. (2022, Agosto 2022). Negocios queretanos van por proveeduría de indirectos para reforzar las cadenas de suministro. *El Economista*.
- González, L. (2024, Octubre 7). Industria automotriz generó 17% más divisas que remesas y turismo: AMIA. *El Economista*.
- González, L. (2020, Febrero 10). México será cuarto en producción de autopartes: INA. *El Economista*.
- González, L. (2024, Octubre 7). Industria automotriz generó 17% más divisas que remesas y turismo: AMIA. *El Economista*.
- Gonzalez, L. (2021, Mayo 6). Bosch invertirá hasta 100 millones de dólares en México durante este 2021. *El Economista*.
- Hernández del Arco, L. (2023, Febrero 17). *¿Por qué tiene tanta importancia la industria automotriz en México?* Retrieved Julio 26, 2023, from AS México: <https://mexico.as.com/motor/por-que-tiene-tanta-importancia-la-industria-automotriz-en-mexico-n/>

- IDC. (2023, Diciembre). Inteligencia artificial (IA), aproximación al concepto, sus elementos y características. *Inteligencia Artificial*(Número Especial), 1-59.
- INA. (S/F). *Evolución y Perspectivas del Sector Automotriz*. Retrieved Diciembre 5, 2023, from INA:
https://na.eventscloud.com/file_uploads/0d5fd76faa05c267a5310cd8051b66bb_5.DHL_MEX_INA_OA.pdf
- Inzunza, Izar, Bocarando, Aguilar, Larios. (2017). El entorno de la industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas futuras. *Conciencia Tecnológica (Redalyc)*(54).
- Issuu. (2019, Noviembre 4). Retrieved Diciembre 27, 2023, from Industria 4.0:
https://issuu.com/mexicoindustrynews/docs/suplemento_digital_industria_4_0_final_issuu
- McCarthy. (2023, noviembre). Inteligencia artificial, aproximación al concepto, sus elementos y características. *idc ediciones especiales*(año 37), 1-16.
- Magdaleno, M. (2021, mayo 7). Bosch desarrolla proyectos de Industria 4.0 en México. *Reportero industrial mexicano*.
- Medina Ramírez, S. (2013, Mayo-Junio). La industria de autopartes. *Comercio Exterior*(63).
- Medina Ramirez, S. (2013, Mayo-Junio). La industria de autopartes. *Comercio Exterior*(63).
- mesbook.com. (2023, septiembre 14). *Industria 4.0 en el sector automotriz*. Retrieved from Mesbook: <https://mesbook.com/industria-4-0-sector-automotriz/#:~:text=La%20industria%204.0%20ha%20permitido%20desarrollar%20un%20sistema%20de%20monitorizaci%C3%B3n,de%20componentes%2C%20ensamblajes%20y%20acabados>
- Moglia Clabs. (2023, 03 31). *México Forbes*. Retrieved from Transformación digital: Desafíos y oportunidades para las empresas: <https://forbes.com.mx/transformacion-digital-desafios-y-oportunidades-para-las-empresas/>
- Nava Aguirre, K. M., Silva Ábrego, J. G., Guajardo García, A., Leyva Velazquez, O. U., & Torres Camarillo, C. Y. (2019, Julio-Diciembre). La incorporación de la Industria 4.0 en el sector de autopartes en Nuevo León, México. *Innovaciones de Negocios*, 16(32). doi: <https://doi.org/10.29105/rinn16.32-3>
- Pérez-Ibañez, J. (2022, diciembre 1). Trayectorias regionales en la cadena global automotriz. ¿Heterogeneidad u homogeneidad? *Ciclos hist. econ. soc. vol.33 no.59 dic. 2022 Epub 01-Dic-2022*, 33(59).
- Pineda, M. (2023, Junio 22). *Industria automotriz en México: balance 2022 y proyecciones 2023*. Retrieved Diciembre 2, 2023, from MMS: <https://www.mms-mexico.com/articulos/industria-automotriz-en-mexico-balance-2022-y-proyecciones-2023>
- Pineda, Mauricio. (11 de 07 de 2023). *La inteligencia artificial en la programación CMC*. Obtenido de Noticias/post uso de la intelifencia artificial: <https://www.mms-mexico.com/noticias/post/uso-de-la-inteligencia-artificial-en-programación-cnc>
- Porter, M. (1987). *Ventaja Competitiva*. México, México: CECSA. Retrieved Noviembre 3, 2024
- Rendón, Pomar, Martínez. (2022). Factores que contribuyen en la adopción del comercio electrónico en las Mipymes. *Política y Cultura*(58), 125-147.
- Rodríguez, Soto. (2015, 12 11). La industria automotriz en China: competitividad y perspectiva en el comercio internacional. *Orientando, temas de Asia Oriental, Sociedad, Cultura y Economía*, 1(9), 1-33.

- Santillán, M. (2022, Julio 4). *México se convierte en el cuarto productor de autopartes a nivel mundial*. Retrieved from Autocosmos:
<https://noticias.autocosmos.com.mx/2022/04/07/mexico-se-convierte-en-el-cuarto-productor-de-autopartes-a-nivel-mundial>
- Satista. (n.d.). *Principales proveedores automovilísticos mundiales según ingreso*. Retrieved 29 de octubre 2023, from Estadísticas:
<https://es.statista.com/estadisticas/633999/principales-proveedores-automovilisticos-mundiales-segun-ingresos/>
- Solili. (2021, diciembre 20). *Tier 1 líderes en desarrollo de proveedores en Querétaro*. Retrieved from Solili: <https://www.solili.mx/noticias/empresas-tier-1-como-lideres-en-desarrollo-de-proveedores-en-queretaro/4150/>
- Somos Industria . (2021, julio). *Somos Industria* . Retrieved from Expanden Honeywell y Denso su alianza: <https://www.somosindustria.com/articulo/expanden-honeywell-y-denso-su-alianza/>
- Somos industria . (2022, Enero). *Dana busca proveedores competitivos*. Retrieved Noviembre 12, 2023 , from Somos industria : <https://www.somosindustria.com/articulo/dana-busca-proveedores-competitivos/>
- Somos industria . (2023, Agosto). *Dana sigue creciendo* . Retrieved Noviembre 4, 2022, from Somos industria :
https://www.bosch.com.mx/media/news/apk_2020/bosch_hoy_2020_web_es.pdf
- Statista. (2023). *Principales proveedores automovilísticos mundiales según ingresos*. Retrieved Octubre 29, 2023, from Statista:
<https://es.statista.com/estadisticas/633999/principales-proveedores-automovilisticos-mundiales-segun-ingresos/>
- Statista. (n.d.). *Principales proveedores automovilísticos mundiales según ingresos*. Retrieved Octubre 29, 2023, from Statista:
<https://es.statista.com/estadisticas/633999/principales-proveedores-automovilisticos-mundiales-segun-ingresos/>
- Valeo. (2019). *Proyecto SISTEVE*. Retrieved from Valeo Service:
<https://www.valeoservice.es/es/proyecto-sisteve>
- Valeo. (2022). *Nuevo desarrollo de tecnología para sistemas térmicos*. Retrieved from Valeo Service:
<https://www.valeoservice.es/es/nuevo-desarrollo-de-tecnologias-para-sistemas-termicos>
- Valeo. (2022, 06 22). *VALEO, NUEVAMENTE CLASIFICADO COMO EL PRINCIPAL SOLICITANTE FRANCÉS DE PATENTES DEL MUNDO*. Retrieved from Valeo Service:
<https://www.valeoservice.mx/es-mx/newsroom/valeo-nuevamente-clasificado-como-el-principal-solicitante-frances-de-patentes-del-mundo>
- Valeo. (2023). Retrieved from Valeo en México: <https://www.valeo.com/es/mexico/>
- Valeo. (2023). *Valeo*. Retrieved septiembre 2023, from Valeo en México:
<https://www.valeo.com/es/mexico/>
- Valeo Services. (2022). *Valeo services noticias*. (Valeo, Producer) Retrieved 15 octubre 2023, from VALEO SERVICE - UN ENFOQUE SOSTENIBLE PARA UN MERCADO SECUNDARIO MÁS SOSTENIBLE: <https://www.valeoservice.mx/es-mx/newsroom/valeo-service-un-enfoque-sostenible-para-un-mercado-secundario-mas-sostenible>
- Yin. (2018). *Case Study Research and applications. Design and Methods*., Estados Unidos: SAGE Publications, Inc.



Como citar:

Pomar Fernández, S., y Rendón Trejo, A. (2024) El uso de las nuevas tecnologías en empresas de autopartes. *Administración y Organizaciones*, 27 (Especial).

<https://doi.org/10.24275/VOPY9746>

Administración y Organizaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco se encuentra bajo una licencia Creative Commons. Reconocimiento - No Comercial - Sin Obra Derivada 4.0 Internacional License.