

LA INDUSTRIA 4.0 UN NUEVO RETO PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO

INDUSTRY 4.0 A NEW CHALLENGE FOR THE STATE OF GUANAJUATO, MEXICO

Braulio Rodrigo González Figueroa

Universidad de Guanajuato, México
br.gonzalezfigueroa@ugto.mx
Código ORCID: 0000-0002-8301-2458

Rafael Espinosa Mosqueda

Universidad de Guanajuato, México
asesorneg@yahoo.com.mx
Código ORCID: 0000-0002-1415-0355

Emigdio Archundia Fernández

Universidad de Guanajuato, México.
emigdioaf@hotmail.com
Código ORCID: 0000-0002-8761-0236

Resumen

El objetivo del presente trabajo consiste en propiciar una visión clara, acerca de que es la Industria 4.0. Igualmente se busca identificar y transmitir la trascendencia de las implicaciones derivadas de esta transformación a todos los niveles, especialmente en lo económico, industrial y social en el Estado de Guanajuato. Por ello se ha analizado esta nueva transformación, explicando su propósito, los desafíos a superar y, sobre todo, dando una descripción detallada de las nuevas tecnologías que lo integran. Su aplicación dota de inteligencia en los procesos productivos y permite la interacción entre máquinas, personas y sistemas. Aparecen tecnologías como (IoT) internet de las cosas, impresión en 3D, Big Data, inteligencia artificial, realidad virtual, estas son algunas de las principales tecnologías innovadoras que las empresas inteligentes empiezan a usar. Hoy en día Guanajuato tiene una gran oportunidad ya que Alemania lo ha escogido para la realización del Hannover Messe.

Palabras clave: *identificar, transformación, niveles, desafíos, tecnologías, inteligencia, procesos, Hannover Messe.*

Abstract

The objective of this work is to foster a clear vision, about which is Industry 4.0. It also seeks to identify and transmit the significance of the implications of this transformation at all levels, especially in the economic, industrial and social levels in the State of Guanajuato. For this reason, this new transformation has been analyzed, explaining its purpose, the challenges to be overcome and, above all, giving a detailed description of the new technologies that make up it. Its application provides intelligence in production processes and allows the interaction between machines, people and systems. Technologies such as (IoT) Internet of Things, 3D printing, Big Data, artificial intelligence, virtual reality appear, these are some of the main innovative technologies that smart companies are starting to use. Today Guanajuato has a great opportunity as Germany has chosen it for the realization of the Hannover Messe.

Keywords: *Industry 4.0, identify, transformation, levels, challenges, technologies, intelligence, processes, Hannover Messe.*

Introducción

“La fábrica del futuro tendrá dos empleados: un humano y un perro. La labor del humano será dar de comer al perro y la del perro, evitar que el humano toque los sistemas automatizados” (Sáenz Castresana, 2016)

Warren Bennis nos regala esta definición, aunque ciertamente exagerada, pero ingeniosa.

Durante la Feria de Hannover (Hannover Messe) de 2011, surge por primera vez un concepto denominado Industria 4.0. Este concepto para sus creadores supone el inicio de la Cuarta Revolución Industrial, y a diferencia de todas las demás, no se trata de un hecho constatado, sino que supone un objetivo a conseguir, es decir algo a lo que debemos aspirar en los próximos años. La Industria 4.0 nace impulsada por el gobierno alemán como una estrategia para el desarrollo de tecnologías en el sector industrial en Alemania para potenciar el crecimiento industrial de ésta que se ha visto muy afectado en los últimos años. (Barros, 2017)

Objetivos de la investigación:

- a. Identificar países que van a la punta en la Industria 4.0
- b. Identificar Tecnologías e indicadores utilizados en la Industria 4.0
- c. Cuáles son los retos de la transformación industrial para México y Guanajuato.

Metodología:

Cabe mencionar que, para la realización de este trabajo, se utiliza el método documental, exploratorio y descriptivo. Haciendo uso de técnicas de investigación como la observación indirecta, ya que se accede al conocimiento del hecho o fenómeno analizando libros, informes, tesis, y todo tipo de fuente de información confiable incluyendo páginas de internet emitidas por entidades especializadas del gobierno.

1. La Industria 4.0: su esencia

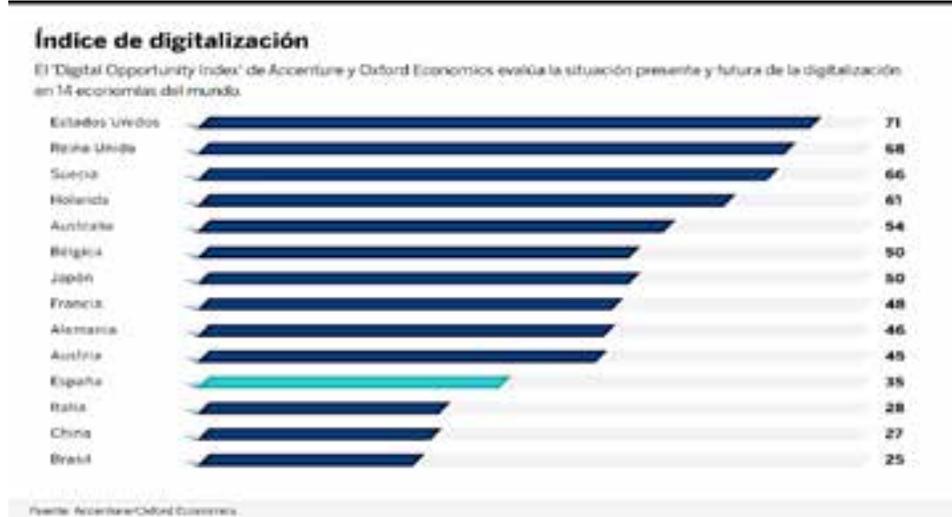
El término de Industria 4.0 aparece cada vez más en las investigaciones de actualidad, por lo que consideramos que es importante conocer sus orígenes, así como las posibles implicaciones. Iniciada en Alemania, hace referencia a una profunda transformación de la industria a través del uso de tecnologías de última generación. El nacimiento de la tendencia vino provocado por la crisis que impactó gravemente en el sector industrial y, gracias a este nuevo proyecto se pretende volver a potenciar una industria fuerte e innovadora en el seno de las principales potencias industriales como son Alemania, Estados Unidos o China. Sin embargo, a estas se les han unido multitud de países en su afán por conseguir peso industrial como es México (Barros, 2017). Sin duda esta nueva transformación conlleva retos importantes para los países en desarrollo que buscan posicionarse en el mercado industrial.

El término “Industria 4.0” surge de un proyecto de estrategia de alta tecnología del Gobierno federal de Alemania en 2011. En él se promueve la computarización de la manufactura. (Universidad de Alcalá).

La expresión Industry 4.0, acuñado por Alemania y presentada en el documento de *“Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0”*, publicado por Acatech, en abril del 2013, responde a la estrategia dual alemana que busca seguir liderando la oferta de equipos y soluciones para la producción industrial y su aplicación en entornos industriales mediante la integración de las cadenas de valor y la digitalización de todo el proceso productivo. (ASPROMEC, 2019)

Según un estudio de las consultoras Accenture y Oxford Economics, son Estados Unidos y Reino Unido las dos grandes economías donde la digitalización tiene más peso en relación con el PIB: el 34% y el 31% respectivamente (BBVA, 2017). El estudio hizo un análisis de la digitalización de 14 economías desarrolladas en tres niveles: la digitalización en entornos laborales y las habilidades al respecto de la fuerza laboral; el equipamiento tecnológico de cada país (infraestructuras); y la influencia del entorno socioeconómico y cultural, tal y como se visualiza en el gráfico 1.

Gráfico 1. Los países líderes de la cuarta revolución industrial



Fuente: (BBVA, 2017, pág. 1)

Estos países punteros ya también los son en temas como la digitalización. En Estados Unidos lo digital ya equivale a un 34% de la riqueza total del país, y en Reino Unido, al 30%. Cifras que contrastan con lo que sucede en España 20%, Italia 18%, y aún más, China 11%, véase el gráfico 2.

Gráfico 2. El peso de la digitalización en las economías nacionales



Fuente: (BBVA, 2017, pág. 1)

Los países miembros de esta cuarta revolución industrial se caracterizan por ofrecer:

- Una capacidad de adaptación constante a la demanda
- Servir al cliente de una forma más personalizada
- Aportar un servicio post venta uno a uno con el cliente
- Diseñar, producir y vender productos en menos tiempo
- Añadir servicios a los productos físicos
- Crear series de producción más cortas y rentables
- Aprovechar la información para su análisis desde múltiples canales (CMS, SCM, CRM, FCM, HRM, Help desk, redes sociales, IoT) donde ser capaces de analizarla y explotarla en tiempo real.

La Industria 4.0 se ha convertido en la mayor revolución industrial, y México apenas da sus primeros pasos, siendo uno de sus principales precursores el estado de Nuevo León, donde empezarán a desarrollar a los Operarios e Ingenieros 4.0. Por ello, la iniciativa “Nuevo León 4.0” explica que la “4ta Revolución Industrial” es la convergencia de sistemas ciber-físicos para crear procesos autoajustables, inteligentes, flexibles y eficientes, mediante la digitalización del proceso productivo, desde el diseño hasta el consumo.

México es un país enfocado mayormente a la parte de ensamble y manufactura, no a la parte de diseño e innovación, sin embargo, desde el año de 2016 empezó a tomar más fuerza el tema de la Industria 4.0. Empresas como Sisamex y Metalsa¹ se encuentran entre las principales que lo están impulsando, e invierten, por ejemplo, en instalar sensores en sus máquinas para conocer cuándo requieren mantenimientos sin que estén programados (Ramírez, 2018).

El Top de los 5 estados mexicanos que van a la vanguardia en la industria 4.0

1. Nuevo León
2. Estado de México
3. Jalisco
4. Guanajuato
5. Querétaro

¿Por qué son considerados estados que manejan la Industria 4.0?

Nuevo León

En Nuevo León existen instalaciones industriales de “Pocket Park Oriente” en el municipio de Juárez. Los

¹ Empresas automotrices que más le están apostando a la Industria 4.0, basándose en la digitalización y automatización en sus compañías (PROMETAL, 2018).

“Pocket Parks” son parques industriales que tienen como característica principal contar con un área entre 25 y 40 hectáreas, generando ventajas como flexibilidad de ubicaciones, optimizaciones en el diseño de las naves, mejoras en seguridad del parque, reducción en costos de mantenimiento y servicios, entre otros (Matínez, 2020).

Fabrica soluciones en iluminación LED para la industria mexicana: El principal interés de la compañía es el ahorro energético, se enfoca mucho en la industria, que es uno de los consumidores principales de electricidad. Nuestras luminarias economizan hasta 75% del consumo eléctrico, lo que es un ahorro importante para la sociedad (Matínez, 2020).

Estado de México

La transformación de la industria automotriz mexicana: El sector automotriz experimenta nuevos modelos de negocio y transformaciones digitales.

La inteligencia artificial (IA) en la industria automotriz va más allá de autos que se conducen por sí mismos. Es un sinfín de interconexiones, tecnologías, sensores y la propia capacidad del vehículo en tema de seguridad. El desarrollo de los vehículos autónomos tiene como columna vertebral la IA, para eso se han implementado niveles para su desarrollo: 1.- Asistencia, 2.- Dirección asistida, 3.- Manejo autónomo con restricciones, 4.- Manejo autónomo, 5.- El vehículo se controla autónomamente.

El proceso convencional para lanzar un producto empieza con los requerimientos de los clientes, regulaciones, requerimientos del diseño, verificamos, validamos, optimizamos y lanzamos. La IA entra en requerimientos del diseño, optimizando tiempos, siendo preciso en los componentes y dando seguridad que todo está en perfecto estado (Molina, 2020).

Jalisco

En Jalisco, la alta tecnología es cosa de todos los días. Este estado es apreciado como uno de los más importantes sectores de la industria, su consistencia y capacidad para adaptarse a un mundo tan innovador y vertiginoso como lo es el de la alta tecnología, ha hecho que Jalisco sea considerado como el “Silicon Valley” de México. En el presente se habla de robótica, Internet de las Cosas, impresoras 3D, tramitología gubernamental en línea, blockchain, tecnologías implantables, ciudades inteligentes, automóviles autónomos, hogares conectados, Inteligencia Artificial, economía colaborativa, neurotecnología, nanotecnología, biotecnología, innovación disruptiva y creación de energías limpias, en muchas de estas cosas se trabaja ya actualmente en Jalisco (Grijalva, 2020).

Guanajuato

Acercan la tecnología a pequeñas y medianas empresas de Guanajuato. Para que sea cada vez más fácil la adopción de tecnología para las pequeñas y medianas empresas de la región, la Cámara Nacional de la

Industria Tecnológica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) Oficina Guanajuato realizó la primera edición de la Feria Tecnológica para Mipymes de Agenda Digital.

En el evento también se ofreció un ciclo de conferencias magistrales: La Metamorfosis de México, El Código de Facebook y Exponencialidad Pyme. Además, se tuvo un espacio de networking entre asistentes y empresas expositoras (Castro, 2020).

Para impulsar la profesionalización e integración de la cadena de valor en la industria del calzado es importante cambiar el paradigma de no solo enfocarse en la producción, sino conocer el punto de vista del consumidor.

La cadena de valor debe ser entendida en su totalidad, porque solo a través de la lectura de la demanda se puede crear una articulación funcional desde el distribuidor hasta el consumidor. Las nuevas demandas de los consumidores plantean retos a los minoristas que deben ser apoyador por los fabricantes y sus proveedores (Elenne, 2020).

Querétaro

Industria automotriz avanza hacia la movilidad del futuro. Si hablamos de ingeniería, investigación y desarrollo para la división automotriz, se tienen tres sitios, dos de ellos en Guadalajara y uno en Querétaro. En estos sitios se tienen más de 2,000 empleados dedicados a investigación y desarrollo. Realmente se está haciendo, desde México, ingeniería de avanzada para los productos de electrónica y para los productos del futuro: sistemas autónomos, sistemas eléctricos.

Lo que se está proyectando es la autonomía, donde el papel del ser humano ya no es funcional, el papel del ser humano se vuelve un rol de disfrutar el trayecto. Esto trae una evolución completa en las cadenas de valor y en está derivando todas estas funcionalidades (Vázquez, 2020).

2. La industria 4.0 como nuevo foco de inversión

Mejorar inversión para la innovación: el reto en México

Según el Global Competitiveness Report (Reporte Global de Competitividad), México ocupa el puesto 46 de 140 países en el pilar de innovación y en América Latina ocupa la cuarta posición.

Para avanzar más en este rubro, la Subsecretaría de Industria y Comercio ha aumentado el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) al gasto en Innovación y Desarrollo. En 2004 se destinó 0.39% a Innovación y Desarrollo, para 2014 eran 0.56% y en 2018 la meta era conseguir el 1% de inversión del PIB. (Sección Amarilla , 2018)

La oportunidad de México en unirse a esta nueva corriente tecnológica será a partir de los sectores automotriz y de electrónica, sin embargo, se encuentra frente al reto de contar con el capital humano capaz de poner en marcha esta infraestructura.

La Global Digital Operations 2018 Survey de Strategy &, equipo de consultoría de estrategia global de PwC, señala que esta tendencia de automatización inteligente y digitalización en la industria de manufactura contribuirá con el 14 % del PIB mundial para el año 2030, eso equivaldrá a 15 mil millones de dólares. (Auty-com, 2019), para el año de 2020 se tiene contemplado invertir 1.5% del PIB.

Seis tecnologías indispensables para la transición a la Industria 4.0

1. IloT. El concepto de IloT (Industrial Internet of Things) se refiere al uso de las tecnologías IoT en los procesos industriales. Los sistemas Ciber físicos son todos aquellos dispositivos que integran capacidades de procesamiento, almacenamiento y comunicación con el fin de poder controlar uno o varios procesos físicos. Los sistemas Ciber físicos están conectados entre sí y a su vez conectados con la red global gracias al paradigma IoT. (Gradiant , 2016)
2. Fabricación aditiva, impresión 3D – Permite, entre otras cosas, la hiper personalización inherente a la Industria 4.0 y al concepto de servitización- no encarece el proceso porque permite fabricar productos, sin penalizar el costo, independientemente de si se tiene que fabricar un determinado número de piezas iguales o todas distintas. Además, hace mucho más sencillo producir lotes pequeños de productos, desde pequeñas piezas de maquinaria hasta prototipos.
3. Big Data, Data Mining y Data Analytics – La cantidad de información que actualmente se almacena en relación con diferentes procesos y sistemas (tanto industriales como logísticos), servicios (ventas, conexiones entre usuarios, consumo eléctrico, etc.) o tráfico de datos (logs en routers y equipos, entre otros) resulta ingente e inmanejable de forma manual. El análisis de estos datos puede proporcionar información muy valiosa acerca del comportamiento de estos procesos; se pueden prevenir problemas en un determinado proceso industrial a través de la detección de resultados o medidas anómalas (sin la necesidad de haber definido previamente qué medida es o no es anómala) o determinar qué eventos están relacionados dentro de un proceso más complejo facilitando su gestión a través de la predicción, sabiendo de antemano que un evento desencadenará otro con cierta probabilidad. A partir de toda esta información se pueden realizar simulaciones que, además, permiten predecir qué recursos van a ser necesarios, pudiendo optimizar su uso de forma automática y proactiva anticipando los acontecimientos futuros. (Gradiant , 2016)
4. Inteligencia Artificial – Son necesarias herramientas y tecnologías que sean capaces de procesar en tiempo real grandes volúmenes de información que extraemos de las tecnologías Big Data, así como algoritmos capaces de aprender de forma autónoma a partir de la información que reciben, con independencia de las fuentes, y de la reacción de los usuarios y operadores (técnicas de Machine Learning, Deep Learning y Artificial Intelligence).

5. Robótica Colaborativa (Cobot) – Este término define a una nueva generación de robots industriales que coopera con los humanos de manera estrecha, sin las características restricciones de seguridad requeridas en aplicaciones típicas de robótica industrial. Se caracteriza, entre otras cosas, por su flexibilidad, accesibilidad, y relativa facilidad de programación.
6. Realidad virtual y Realidad aumentada – La mayor accesibilidad de estas tecnologías en los últimos años las ha hecho situarse como una herramienta útil para la optimización de los diseños, la automatización de los procesos, el control de la fabricación y la construcción, el entrenamiento y la formación de los trabajadores, y los trabajos de mantenimiento y de seguimiento. (Gradient , 2016)

3. Industria 4.0: oportunidades y retos en Guanajuato

En los sectores automotriz y de electrónica hay potencial para ser líderes digitales, pero contar con el capital humano con las capacidades requeridas es un reto para nuestro país.

El 10% de las compañías estudiadas son consideradas como Líderes digitales, ya que empujan la transformación a través de cuatro ecosistemas:

1. Ecosistema de soluciones al cliente. Productos y servicios distintivos que pueden ofrecer a los clientes o consumidores a través de la personalización de sus ofertas, una logística mejorada y modelos creativos para generación de ingresos.
2. Ecosistema de operaciones. Habilita soluciones y eficiencias de la cadena de valor de la empresa; abarca las actividades físicas y los flujos que respaldan el ecosistema de soluciones al cliente.
3. Ecosistema de la tecnología. Impulsa la arquitectura e interfaces de las tecnologías digitales. Incluye tecnologías fundamentales para la Industria 4.0, como inteligencia artificial, impresión 3D, internet de las cosas, entre otras.
4. Ecosistema de las personas. Implica el dominio de la competencia y cultura organizacional. Define el perfil de las personas que se requieren en la Industria 4.0, quienes a su vez definirán cómo se usan las tecnologías emergentes (FORBES , 2018)

El reto del capital humano

En lo que a talento respecta, la clave es “innovar” para agregar valor a los trabajos y procesos. De esta forma, el país tendrá mayores probabilidades de mantener y mejorar su nivel competitivo internacional. Asimismo, como mencionamos en el reporte Workforce of the Future, es importante invertir en la educación y la readaptación de procesos empresariales y de recursos humanos.

En la Industria 4.0, los Líderes digitales ponen a las personas en el centro de la transformación digital. Por ello, se deben fortalecer las competencias y habilidades digitales de los empleados cuyas tareas o activida-

des puedan verse afectadas por la automatización. Las empresas y el gobierno pueden trabajar juntos para ayudar a los empleados actuales y futuros a desarrollar las habilidades que vayan requiriendo los cambios tecnológicos. Estas cuestiones requieren inversión y paciencia, pero es posible lograrlo. (FORBES , 2018)

Guanajuato apuesta a la industria 4.0 para innovar en los procesos de producción y conducir a la creación de fábricas inteligentes que mejoren el rendimiento y reduzcan los costos.

En uno de los sectores de la industria 4.0 en donde Guanajuato ha presentado un mayor desarrollo es en la creación de software, big data analytics, el internet de las cosas y procesos de business intelligence (BI). (Hernandez, 2018).

Según datos de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (SDES), Guanajuato cuenta con 111 unidades económicas dedicadas al software, con 873 personas ocupadas, 265 millones de pesos en valor de producción y 137.4 millones de pesos en valor agregado.

Los sectores de medio-alto y alto contenido tecnológicos en Guanajuato son 1,671 unidades económicas, de acuerdo con el Censo Económico 2014. Por lo que la mayoría de estas empresas cuenta con tecnología de la industria 4.0.

Retos para la manufactura

Elder de la Rosa, director general del Centro de Investigaciones en Óptica (CIO), campus Guanajuato, mencionó que la industria alemana demanda en sus procesos la instalación de tecnologías con industria 4.0 en cualquiera de sus ramas, por ende, tiene directa influencia en México dado la serie de inversiones alemanas y los equipos que se adquieren (Hernandez, 2018).

Uno de los retos más importantes para el estado de Guanajuato, es que las MiPymes logren adaptarse a esta transformación, cambiando su modelo educativo para que las nuevas generaciones estén actualizadas y preparadas ante estas nuevas tecnologías.

La seguridad y el estado de derecho es de suma importancia para que se pueda dar correctamente esta revolución en Guanajuato y en México.

Para potencializar el ecosistema de innovación y emprendimiento en Guanajuato, en el 2012 surgió Novae-ra para direccionar el proyecto del Sistema de Parques Tecnológicos de la entidad.

Conclusiones

La industria 4.0 es un concepto inédito que implica un cambio de paradigma y que constituye, posiblemente, el mayor reto del futuro al que se enfrenta en la actualidad no sólo la industria, si no la sociedad guanajuatense. De hecho, ya es una realidad plena que avanza a gran velocidad que, en tan sólo pocos años, ha pasado de ser un proyecto para implementarse en grandes compañías como el modelo tecnológico que marcará un antes y un después en la producción industrial.

Las anteriores revoluciones industriales, surgidas al calor de nuevos descubrimientos e invenciones, tenían la realidad física como marco de actuación y campo de desarrollo, pero la industria 4.0 nos traslada a otra dimensión donde reina lo intangible. La cuarta revolución industrial nos introduce, por primera vez, a un tipo de realidad virtual, e incluso interactúa, con el mundo físico material. El hombre deberá adaptarse a estos cambios.

Los principales protagonistas de esta nueva transformación son el software, las redes, el Big data, el internet de las cosas, las impresoras 3D, la realidad aumentada, la inteligencia artificial, entre otras, que nos van a permitir alcanzar logros impensables pocos años atrás.

En cuanto a los procesos de producción industrial se refiere, la implementación de este conjunto de tecnologías va a transformar la cadena de valor, posibilitando nuevas aplicaciones que añaden valor, disminuyendo costos, aumentando la productividad y la eficiencia en todos los procesos y permiten alcanzar mayores beneficios.

Sin embargo, el mayor reto que plantea la industria 4.0 para Guanajuato es el orden social, pues no sólo cambiará nuestra posición con los clientes, sino que además nos enfrenta al desafío de adaptarnos a un entorno laboral más complejo y de mayor competencia.

Referencias bibliográfica

- ASPROME. (5 de Marzo de 2019). *aspromec*. Obtenido de La industria 4.0 y sus orígenes : <https://aspromec.org/la-industria-4-0-y-sus-origenes/>
- Bárceñas, G. (18 de Septiembre de 2019). *Página central* . Obtenido de Guanajuato es un referente de la industria 4.0: Deutsche Messe: <https://paginacentral.com.mx/2019/09/18/guanajuato-es-un-referente-de-la-industria-4-0-deutsche-messe/>
- Barros, L. T. (2017). *La Industria 4.0: Aplicaciones e Implicaciones* . Obtenido de Dep. Organización Industrial y Gestión de Empresas II Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla : <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91146/fichero/La+Industria+4.0+Aplicaciones+e+Implicaciones.pdf>
- BBVA. (Octubre de 2017). *BBVA*. Obtenido de Los países líderes de la cuarta revolución industrial: <https://www.bbva.com/es/paises-lideres-cuarta-revolucion-industrial/>
- Castro, E. (Enero de 2020). *México Industry* . Obtenido de Acercan la tecnología a Mipymes de Guanajuato: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/guanajuato/acercan-la-tecnologa-a-mipymes-de-guanajuato
- Elenne, C. (Enero de 2020). *México Industry* . Obtenido de Crean conciencia para mejorar la integración de la cadena de valor en el calzado: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/guanajuato/crean-conciencia-para-mejorar-la-integracin-de-la-cadena-de-valor-en-el-calzado
- FORBES . (11 de Mayo de 2018). *Forbes México* . Obtenido de Industria 4.0: oportunidades y retos en

- México: <https://www.forbes.com.mx/industria-4-0-oportunidades-y-retos-en-mexico/>
- Gradiant . (16 de Noviembre de 2016). *Gradiant* . Obtenido de Seis tecnologías para explicar la Industria 4.0: <https://www.gradiant.org/noticia/tecnologias-industria-4-0/>
- Grijalva, D. (Enero de 2020). *Mexico Industry* . Obtenido de En Jalisco, la alta tecnología, ya es cosa de todos los días: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/jalisco/en-jalisco-la-alta-tecnologia-ya-es-cosa-de-todos-los-das
- Hernandez, L. (Marzo de 2018). *Dependencias de Gobierno* . Obtenido de Industria 4.0 revoluciona al sector manufacturero: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/guanajuato/industria-4-0-revoluciona-al-sector-manufacturero
- Hernandez, L. (Marzo de 2018). *México Industry*. Obtenido de Industria 4.0 revoluciona al sector manufacturero: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/guanajuato/industria-4-0-revoluciona-al-sector-manufacturero
- LOGICBUS. (s.f.). *Logicbus*. Obtenido de La Industria 4.0 a través de sus características y cómo funciona: <https://www.logicbus.com.mx/que-es-la-industria-4-0.php>
- Matínez, E. (Enero de 2020). *Mexico Industry*. Obtenido de Estrena GP Desarrollos nuevo Pocket Park en Juárez, NL: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/nuevo-leon/estrena-gp-desarrollos-nuevo-pocket-park-en-jurez-nl
- Molina, I. (Enero de 2020). *México Industry*. Obtenido de La transformación de la industria automotriz mexicana: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/estado-de-mexico/la-transformacion-de-la-industria-automotriz-mexicana
- Ramírez, R. (13 de MARZO de 2018). *VANGUARDIA* . Obtenido de Comienza México en la industria 4.0 entre la innovación y diseño: <https://vanguardia.com.mx/articulo/comienza-mexico-en-la-industria-40-entre-la-innovacion-y-diseno>
- Sáenz Castresana, C. (2016). *biblioteca.unirioja*. Obtenido de Industria 4.0 : https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002004.pdf
- Universidad de Alcalá . (s.f.). *Conoce el origen de la industria conectada 4.0*. Obtenido de Bloc Universidad : <https://www.masterindustria40.com/origen-industria-conectada-40/>
- Vázquez, V. (Enero de 2020). *México Industry*. Obtenido de Industria automotriz avanza hacia la movilidad del futuro: http://icpserver.com.mx/mexico_industry/public/es/news/queretaro/industria-automotriz-avanza-hacia-la-movilidad-del-futuro