

# Aplicación de Machine Learning en la industria 4.0 en tiempos de pandemia

---

Romero Bravo, Guadalupe Janette  
Universidad Veracruzana, México  
[zs15028383@estudiantes.uv.mx](mailto:zs15028383@estudiantes.uv.mx)

Macgluf Issasi, Arturo  
Universidad Veracruzana, México  
[amacgluf@uv.mx](mailto:amacgluf@uv.mx)

Rodríguez Rodríguez, Luis Alberto  
Universidad Veracruzana, México  
[alberodriguez@uv.mx](mailto:alberodriguez@uv.mx)

Espinoza Maza, Jonathan de Jesús  
Universidad Veracruzana, México  
[jespinoza@uv.mx](mailto:jespinoza@uv.mx)

Suárez Álvarez, Ángel  
Universidad Veracruzana, México  
[ansuarez@uv.mx](mailto:ansuarez@uv.mx)

---

**Resumen** – Los mayores crecimientos económicos vienen impulsados por grandes innovaciones tecnológicas. La industria, por su parte, trata de aprovechar estas revolucionarias tecnologías para crear nuevos modelos de negocio y generar altos beneficios con mínimo costo. Actualmente, nos encontramos en la cuarta revolución industrial, donde una de las tecnologías más importantes es la inteligencia artificial. En concreto, el aprendizaje automático o Machine Learning surge como un subcampo de la inteligencia artificial que da a las computadoras la habilidad de aprender sobre algo para lo que no han sido explícitamente programadas. Durante la reciente urgencia global, los científicos, médicos y expertos en atención médica de todo el mundo siguen buscando una nueva tecnología para ayudar a abordar la pandemia de Covid-19 y prevenir futuras pandemias. La evidencia de la aplicación de Machine Learning e Inteligencia Artificial en la epidemia alienta a los investigadores al brindar un nuevo ángulo para luchar contra el Coronavirus.

**Palabras clave** – Industria 4.0; Inteligencia Artificial; Aprendizaje Automático; Aprendizaje Profundo; Fábrica Inteligente; Tecnología; Covid19; Pandemia;

**Abstract** – The highest economic growth is driven by major technological innovations. Meanwhile, the industry is trying to take advantage of these revolutionary technologies to create new business models and generate high profits within the minimum cost. Currently, we are in the fourth industrial revolution, where one of the most important technologies is artificial intelligence. Specifically, Machine Learning emerges as a subfield of artificial intelligence that gives computers the ability to learn about something for which they have not been explicitly programmed. During the recent global emergency, scientists, physicians, and healthcare experts around the world keep seeking new technologies to help address the Covid-19 pandemic and prevent future pandemics. Evidence of the application of Machine Learning and artificial intelligence in the previous epidemic encourages researchers by providing a new angle to overcome the new coronavirus outbreak.

**Keywords** – Industry 4.0; Artificial intelligence; Machine Learning; Deep Learning; Smart Factory; Technology; Covid19; Pandemic;

Interconectando Saberes, 2021

ISSN: 2448-8704



Fecha de Recepción: 15 de enero de 2021

Fecha de Aceptación: 27 de enero de 2021

Fecha de Publicación: 31 de enero de 2021

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el planeta ha experimentado un cambio importante en los avances tecnológicos para la industria. La tecnología se ha elevado a una posición enorme dentro del ecosistema empresarial porque posee las capacidades para revolucionar toda una industria por sí sola. (Encinas, 2007)

A continuación, se mencionan algunas de las tecnologías más innovadoras del 2000:

- Auto Híbrido - La tecnología avanza pasos agigantados y en los años 2000 revolucionó también a los automóviles. Con Prius 2003, Toyota cumplió su objetivo de producir un coche que pretende ser “verde”, sin dejar de lado la importancia la eficiencia y fiabilidad que han caracterizado a la marca (Toyota España, 2016). Es un hecho que los autos híbridos han generado mayor relevancia, ya que representa diversas ventajas como evitar el trámite de verificación, no pagar tenencia ni el impuesto en vehículos nuevos (ISAN), entre otros. (Ford Motor Company, 2020)
- Bitcoin - BBC NEW Mundo, afirma que se trata de una versión digital de las monedas o billetes tradicionales, se puede utilizar para comprar productos y servicios (BBC News Mundo, 2018). La primera especificación del protocolo Bitcoin y la prueba del concepto la publicó Satoshi Nakamoto en el 2009 en una lista de correo electrónico. Satoshi abandonó el proyecto a finales de 2010 sin revelar mucho sobre su persona. Posterior a eso, la comunidad ha acelerado de forma exponencial y cuenta con

numerosos desarrolladores que laboran en el protocolo Bitcoin. (Bitcoin, 2021)

## CONTEXTO DE LA INDUSTRIA DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

La Organización Mundial de la Salud menciona que el COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto este nuevo virus como la enfermedad que provoca eran inciertos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019 (Organización Mundial de la Salud, 2020). Cabe destacar que en el mes de marzo de 2020 la propia Organización Panamericana de la Salud declaró que, tras determinadas evaluaciones, así como los niveles alarmantes de propagación del virus, evaluó al virus del COVID-19 como una pandemia, por lo que todos los países tuvieron que tomar acciones inmediatas para hacer frente a esta nueva enfermedad (Organización Panamericana de la Salud, 2020). De lo anterior, el gobierno mexicano a través del Consejo de Salubridad emitió una serie de acuerdo en relación con la epidemia de enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19) teniendo diversos alcances y a manera de síntesis se redactan los sobresalientes.

El 31 de marzo de 2020 se publicó el acuerdo por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2, donde los sectores público, social y privado tuvieron que implementar ciertas medidas.

Según el acuerdo declarado por la Secretaría de Gobernación (SEGOB) dejó en claro que todas las actividades laborales que no se encuentren consideradas como esenciales deberán permanecer cerradas para afrontar las medidas sanitarias y evitar la propagación del virus COVID-19 (Secretaría de Gobernación, 2020). Estos acuerdos generaron que más del 70% de las microempresas y pequeñas empresas tuvieran que cerrar las fuentes de trabajo dado que no encuadraban como actividades esenciales para permanecer abiertos ante la declaratoria de emergencia sanitaria, cabe resaltar que con base a la última Encuesta Nacional Sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) en México realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se establece que existen alrededor de 4.1 millones de micro, pequeñas y medianas empresas, el 97.3% componen las microempresas mientras el 2.7% corresponden a las PyMES. (Instituto Nacional de Geografía y Estadística, 2019)

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), afirma que los sectores más fuertemente afectados son: industrias manufactureras, comercio al por mayor y por menor, servicios inmobiliarios y servicios de hospedaje y de preparación de alimentos y bebidas. (Organización Internacional del Trabajo, 2020)

## LA INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO

La cuarta Revolución Industrial es una noción que engloba las transformaciones del aparato productivo mundial bajo la influencia del desarrollo de nuevas tecnologías como la robótica, Inteligencia Artificial (IA), Machine Learning (ML), Internet de las Cosas (IOT), la Impresión 3D, la Biogenética, la Nanotecnología y otras, todas combinándose entre sí. Klaus Schwab (2016) confirma que:

"Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes". (Schwab, 2016 p.65)

Esta revolución abre nuevas oportunidades de negocio y alianzas antes no imaginadas para las empresas manufactureras. México puede aprovechar esta tendencia para avanzar en la adopción de las operaciones digitales.

La implementación de la automatización en puestos de trabajo resulta conveniente para los empleadores procedente al ahorro en costos laborales que se generaran, así como una mayor eficacia y eficiencia en sus productos o servicios, por lo que es muy probable que tiendas, restaurantes, fábricas, centros de distribución, entre otros, estén en marcha a la robotización de sus procesos de producción.

## IMPORTANCIA DE MACHINE LEARNING

Actualmente la gran mayoría de las organizaciones disponen de enormes cantidades de datos en formato digital. Conseguir patrones a partir de esos datos es una labor compleja para el ser humano. Los algoritmos de Machine Learning (ML) toman gran importancia debido a que permiten obtener dichos patrones de forma automática. (Melgar Sasieta, 2019)

Los últimos avances en automatización y fabricación prometen a la industria la flexibilidad necesaria para responder a los cambios de la demanda y, por tanto, aumentan la eficiencia de procesos y modelos de negocio.

## EL MACHINE LEARNING COMO ÁREA DE OPORTUNIDAD EN LA INDUSTRIA

Los avances en ML permiten a la industria obtener una serie de oportunidades clave para mejorar su negocio desde la cadena de producción, incremento a la productividad, reduciendo costes y ganando en eficiencia. (Management Solutions, 2018)

La aplicación de ML en la industria está tomando cada vez mayor relevancia alrededor mundo. El incremento del volumen de datos generado por las empresas y el desarrollo de las nuevas tecnologías proyecta nuevas aplicaciones inteligentes para mejorar su eficiencia y competitividad.

La industria y sus diferentes sectores han comenzado a emplear soluciones de ML enfocados en la optimización de procesos, lograr competitividad y obtener los mejores resultados mediante el aprendizaje automático, así lo menciona el Instituto de Formación Empresarial (IFM) (2019).

La automatización está impactando nuestras vidas, tanto en el ámbito social, como lo laboral, en la atención médica, en la forma de comunicarnos, e incluso dentro de nuestro propio hogar.

Para la industria ya no le es suficiente con saber lo que está presente, sino que también le interesa saber lo que pasara.

## VENTAJAS DE MACHINE LEARNING

Según un informe publicado por The Economics (2017), el recurso más valioso del mundo ya no es el petróleo: son los datos. Desde comerciantes individuales hasta las multinacionales más grandes del mundo, las empresas de todos los tamaños y estructuras generan datos continuamente. Cifras de ventas, niveles de inventario, archivos de imágenes, documentos de proceso, correos electrónicos: hay innumerables ejemplos de cómo pueden verse los datos. (The Economist, 2017)

ML es una de esas herramientas digitales que las empresas pueden utilizar para aprovechar los datos, obtener ganancias, crecimiento y éxito a largo plazo. ML se refiere a máquinas que aprenden gracias a algún tipo de conocimiento

previo, lo que las hace más inteligentes y propensas a dar resultados cercanos a la inteligencia humana. (Makeen, 2020)

Algunos beneficios más importantes de ML:

- Simplifica el marketing de productos y ayuda a obtener pronósticos de ventas precisos. Apoya de múltiples formas a promover mejor sus productos y hacer pronósticos de ventas imprescindibles.
- En el sector comercial, fomenta estrategias de negocio a partir del consumo masivo de datos de fuentes ilimitadas. Los datos consumidos se pueden utilizar para revisar y modificar constantemente sus estrategias comerciales en función de los patrones de conducta del cliente.
- Procesamiento y predicción de análisis rápidos, identificando los datos más relevantes, permitiendo tomar acciones adecuadas en el momento adecuado.
- Interpretación y comportamiento de clientes pasados.
- Mejora la precisión de las reglas y modelos financieros. Algunos de los beneficios comunes del ML en finanzas incluyen la gestión de carteras, el comercio algorítmico, la suscripción de préstamos y, lo más importante, la detección de fraudes.
- Fácil detección de spam. La detección de spam fue uno de los primeros rompecabezas resuelto por ML. Hace unos años, los proveedores de correo electrónico utilizaban técnicas basadas en reglas para filtrar el spam. En cambio, con la llegada de ML, los filtros de spam están creando nuevas reglas empleando redes neuronales parecidas a las del cerebro para eliminar los correos spam.
- Aumenta la eficiencia del mantenimiento predictivo en la industria manufacturera. ML apoya en la creación de planes de mantenimiento predictivo altamente eficientes. Estos planes de mantenimiento predictivo minimizan las posibilidades de fallas inesperadas, reduciendo las actividades de mantenimiento preventivo innecesarias.
- Recomendar el producto adecuado. Mediante ML se analiza el historial de compras de un cliente y, con base a eso, se identificarán aquellos productos en el inventario en los que un cliente está interesado. Mediante un algoritmo basado en el modelo de aprendizaje no supervisado, el cual permite a las empresas hacer recomendaciones de sus productos hacia sus clientes potenciales. (Flatworld Solutions, 2021)

En el caso de la medicina aplicado al SARS-CoV-2, el aplicar tecnologías emergentes como el ML tiene las siguientes ventajas:

- Facilita predicciones y diagnósticos médicos precisos mediante el desarrollo de sistemas expertos en el cuidado de la salud para la detección de enfermedades. Por ejemplo, el rápido proceso de diagnóstico y detección ayuda a prevenir la propagación de enfermedades pandémicas como el SARS-CoV-2, es rentable y acelera el diagnóstico relacionado, un sistema experto puede detectar y manejar al portador del SARS-CoV-2 de una manera más rentable en comparación con el método tradicional.

- Permite aplicar tecnologías de ML e IA (Inteligencia Artificial) en el rastreo de contactos SARS-Cov-2. Para controlar la propagación del SARS-Cov-2, el rastreo de contactos es una herramienta de salud pública esencial que se utiliza para romper la cadena de transmisión del virus. El proceso de rastreo de contactos consiste en identificar y gestionar a las personas que han estado expuestas recientemente a un paciente infectado con Covid-19 para evitar una mayor propagación. Generalmente, el proceso identifica a la persona infectada con un seguimiento durante 14 días desde la exposición. Si se emplea a fondo, este proceso puede romper la cadena de transmisión del nuevo coronavirus actual y suprimir el brote al brindar una mayor probabilidad de controles adecuados y ayudar a reducir la magnitud de la pandemia reciente. En este sentido, varios países infectados crean un proceso de rastreo de contactos digital con la aplicación móvil, utilizando diferentes tecnologías como Bluetooth, Sistema de posicionamiento global (GPS), gráfico social, detalles de contacto, API basada en red, datos de rastreo móvil, transacción de tarjeta. datos y dirección física del sistema. El proceso de rastreo de contactos digital puede realizarse virtualmente en tiempo real y mucho más rápido en comparación con el sistema no digital. Todas estas aplicaciones digitales están diseñadas para recopilar datos personales individuales. (Lalmuanawma Samuel, 2020)

## CONCLUSIONES

Todas las aplicaciones mencionadas hacen del Machine Learning una tendencia de innovación digital que genera valor superior.

Desde el brote del nuevo SARS-CoV-2, los científicos y las industrias médicas de todo el mundo instaron de manera ubicua a luchar contra la pandemia, buscando métodos alternativos de detección rápida y procesos de predicción, rastreo de contactos, predicción y desarrollo de vacunas o medicamentos con la operación más precisa y confiable. El Machine Learning y la Inteligencia Artificial son métodos tan prometedores empleados por varios proveedores de atención médica y en la industria.

Finalmente, es evidente que durante la pandemia se han encontrado aspectos positivos, ya que la digitalización está ganando valor y cada vez más importante en la vida de la industria.

La automatización se ha convertido en una de las herramientas más importantes para la transparencia y la mejora de procesos en los últimos años.

## REFERENCIAS

- AsNews. (2020, 7 agosto). La Industria 4.0 en México. Recuperado de <https://www.asnews.mx/noticias/la-industria-4-0-en-mexico>
- BBC News Mundo. (2018, 31 octubre). El bitcoin cumple 10 años: qué es y cómo funciona la mayor criptomoneda de la historia. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46037430>
- Bitcoin. (2021). Preguntas más frecuentes - Bitcoin. Recuperado de <https://bitcoin.org/es/faq#que-es-bitcoin>
- Encinas, L. G. (2007). La tecnología en la sociedad del siglo: XXI albores de una nueva. Aposta, 11-29. Obtenido de la tecnología en la sociedad del siglo XXI: albores de una nueva: <https://www.redalyc.org/pdf/4959/495950225001.pdf>
- Flatworld Solutions. (2021). Top 8 Business Benefits of Machine Learning - Outsource2india. Recuperado de <https://www.outsource2india.com/software/articles/businesses-benefits-machine-learning.asp>
- Ford Motor Company. (2020). 5 ventajas de ser propietario de un auto híbrido en México. Recuperado de <https://www.ford.mx/blog/experto/ventajas-vehiculos-hibridos-mexico-201910/>
- Instituto de Formación Empresarial. (2019, 30 diciembre). Impacto del Machine Learning en el ámbito empresarial. Recuperado de <https://www.mba-madrid.com/empresas/impacto-del-machine-learning-ambito-empresarial/>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2019). Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2018. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/enaproc/e/2018/>
- Lalmuanawma Samuel, H. J. (2020, 23 junio). Aplicaciones del aprendizaje automático y la inteligencia artificial para la pandemia de Covid-19 (SARS-CoV-2). Caos, solitones y fractales, 4-12.
- Makeen. (2020, 1 diciembre). Business benefits of Machine Learning. Recuperado 9 de enero de 2021, de <https://www.makeen.io/2020/09/10/business-benefits-of-machine-learning/>
- Management Solutions. (2018). Machine Learning, una pieza clave en la transformación de los modelos de negocio - Management Solutions. Recuperado de <https://www.managementsolutions.com/es/publicaciones-y-eventos/informes-sectoriales/white-papers/machine-learning-una-pieza-clave-en-la-transformacion-de-los-modelos-de-negocio>
- Melgar Sasieta, H. A. (2019). Machine Learning - CC57-201901. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10757/632717>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020, 8 octubre). OIT publica un análisis del impacto de la COVID-19 en México.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19).
- Organización Panamericana de la Salud. (2020). La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia. Recuperado de [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15756:who-characterizes-covid-19-as-a-pandemic&Itemid=1926&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15756:who-characterizes-covid-19-as-a-pandemic&Itemid=1926&lang=es)
- Schwab, K. (2016). La cuarta revolución industrial. Enero: Editorial Debate.
- Secretaría de Gobernación. (2020, 31 marzo). ACUERDO por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2. Diario Oficial de la Federación Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5590914&fecha=31/03/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590914&fecha=31/03/2020)
- The Economist. (2017, 6 mayo). The world's most valuable resource is no longer oil, but data. Recuperado 10 de enero de 2021, de <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>
- Toyota España. (2016). Toyota Prius: 20 años desde el primer híbrido. Recuperado 10 de enero de 2021, de <https://www.toyota.es/world-of-toyota/articles-news-events/2016/prius-se-prepara-para-soplar-las-20-velas>