REVISTA DIGITAL UDEMEX

AÑO 5 NÚM. 2 MAYO • AGOSTO 2024 REVISTA 100% DIGITAL

La ciencia de datos y la generación de conocimiento

ISSN: 2992-7056. El contenido es responsabilidad de las personas autoras y no refleja necesariamente la opinión de la UDEMEX.

UDEMEX
UNIVERSIDAD DIGITAL
DEL ESTADO DE MÉXICO

CONSEJO EDITORIAL

Secretario de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación
Miguel Ángel Hernández Espejel

Rector de la Universidad Digital del Estado de México
Gabriel Cervantes Bello

Editor en Jefe
Jorge de Jesús Bernáldez Torres

Gestión y evaluación de contenidos
Enrique Cisneros Salgado

Producción editorial
Arayma Monserrat González Ramírez
Enlace
Luciano Vilchis García

Editor Web
Susan Arlette de la Cruz Flores

Diseño y edición gráfica
Mary Carmen Zepeda Moreno

Revista Digital UDEMEX, Año 5, Núm. 2, **mayo-agosto de 2024**, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Digital del Estado de México, Av. Independencia 405, Barrio de Santa Clara, C.P. 50090, Toluca, Estado de México, Tels.: (722) 215 7122, (722) 318 4863 y (722) 919 3500, www.udemex.edu.mx. Reserva de Derecho al uso exclusivo, núm. 04-2023-033111054700-102. ISSN 2992-7056, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Secretaría de Educación Pública. Fecha de última modificación: 28 de junio de 2024

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Digital del Estado de México.

PORTADA: Libre de derechos

Contenido

4 Editorial

¿Qué es la ciencia de datos?
Alfonso Alejandro Chávez Marín 5

8 La ciencia de datos y su impacto en la toma de decisiones.
Jesús Maldonado Villegas

El impacto transformador de la inteligencia artificial en la educación superior mexicana 12
Víctor Hugo Gutiérrez Ramírez

15 El desarrollo de la ciencia de datos y su importancia en la nueva forma de abordar el mundo.
Pedro Pallares Jiménez

Minería de datos: descubriendo tesoros en montañas de información. 21

Sandra Imelda Acevedo Morales

25 La importancia del análisis de datos en la investigación

María de Lourdes Terrón González

Blockchain: una tecnología disruptiva y emergente 30

Ivette del Rosario Cruz Solís

35 Profesionistas en Big Data

Mabel Casillas Rodríguez

¿Qué es el internet de las cosas? 39

Enrique Cisneros Salgado

43 La importancia de contar con conocimientos en cuanto a adquisición de datos con Arduino y procesamiento con Python

Dulce María Morán Linares y
Fausto Casas Anaya

¿Sabías qué? 48

Editorial

La cantidad de información a la que todos tenemos acceso hoy en día, es abrumadora. Los diferentes medios digitales y las tecnologías de información y comunicación han multiplicado exponencialmente la cantidad de datos a los que podemos acceder. Las organizaciones, por su parte, tienen el enorme reto y, al mismo tiempo, la oportunidad de aprovechar de manera eficiente esta gran cantidad de información para su beneficio. Así, la toma de decisiones puede hacerse con base en una mayor cantidad de elementos que la fundamenten, convirtiéndose en una herramienta que otorga grandes ventajas en el demandante y competitivo mundo actual.

La ciencia de datos surge como respuesta a la necesidad de comprender, analizar y aprovechar este cúmulo de información que, además, crece todos los días. Los medios tecnológicos no únicamente permiten esta acumulación incesante de información, sino también su procesamiento, depuración y análisis para la obtención de información clara y de calidad con el fin de tomar decisiones informadas en campos tan diversos como la industria, el comercio, la investigación científica, la educación, la medicina, la predicción del clima, los seguros, el medio ambiente, etc.

La ciencia de datos está en apogeo en todo el planeta, y tenemos la oportunidad de subirnos a la ola que definirá el futuro en muchos aspectos. La gran cantidad de dispositivos electrónicos conectados en red, con la consecuente generación de información, ha creado una demanda sin precedentes de profesionales de datos, llamados “científicos de datos” quienes deberán saber aprovechar y procesar datos de todo tipo para todas las actividades económicas, educativas, científicas, culturales y productivas.

En esta edición, la Universidad Digital del Estado de México presenta diversos artículos relacionados con la ciencia de datos, un área multidisciplinaria de vanguardia que aprovecha información significativa en beneficio de las organizaciones, de las industrias, de las instituciones educativas y de la sociedad en su conjunto con vistas al futuro.

¿Qué es la ciencia de datos?

Alfonso Alejandro Chávez Marín

RESUMEN

La ciencia de datos es una disciplina que ha tenido un gran auge en los últimos años. Su campo de aplicación es muy amplio, destacando en ventas y mercadotecnia, ya que identifica áreas de oportunidad para estar a la vanguardia con respecto a la competencia. Además, a través de la ciencia de datos y con el apoyo de la Inteligencia Artificial, es posible la detección de acciones fraudulentas y amenazas a la seguridad informática. Para un uso correcto y eficiente, son necesarias técnicas avanzadas de análisis para obtener el mayor provecho de la información para la toma de decisiones, para salvaguardar la seguridad y para la planeación estratégica de una organización. Los científicos de datos tienen muchas oportunidades de trabajo y sus sueldos están por arriba del promedio de otros profesionistas. Las perspectivas son muy positivas, ya que la demanda para la obtención y el procesamiento de información en la industria es creciente.

Palabras clave: *Aplicación, desafíos, científicos de datos.*

La ciencia de datos ha sido nombrada por la revista *Harvard Business Review* como "la profesión más sexy del siglo XXI" (Davenport H. & Patil, 2012). Tiene un amplio campo de aplicación, destacando el departamento de marketing y ventas en los negocios, debido a que permite identificar áreas de oportunidad, lo que favorece estar un paso adelante de los rivales comerciales. Estos son algunos de los atractivos para muchas empresas, con respecto a la ciencia de datos. Por otro lado, la disciplina permite detectar transacciones fraudulentas, ayuda a los programas de mantenimiento de equipos y reduce amenazas de seguridad en los sistemas de TI (Tecnologías de la Información).

La ciencia de datos se apoya en el uso de la inteligencia artificial, en el aprendizaje automático (*machine learning o ML*), en la minería de datos y en el análisis predictivo, complementándolo con el manejo de bases de datos y lenguajes de programación. Además, son necesarias técnicas analíticas avanzadas y principios científicos para extraer información valiosa de los datos,

lo cual permite la toma de decisiones comerciales fundamentada, así como la planificación estratégica.

Usos de la Ciencia de datos:

a. **En la medicina.** Permite diagnosticar enfermedades mediante la utilización de imágenes, dando mayor certeza, ya que este tipo de sistemas carece de los problemas personales y del cansancio que puede sufrir un médico especialista. Además, no se necesita un especialista, pues este tipo de diagnóstico está basado en el aprendizaje que se obtuvo a partir de millones de imágenes validadas por los especialistas. Cabe mencionar que esto es lo único que podría hacer la ciencia de datos, ya que no es capaz de ir más allá.
b. **En la educación.** Es capaz de dar seguimiento académico a los estudiantes e identificar los temas donde estos tienen deficiencias, generando ejercicios de reforzamiento.
c. **En la actividad deportiva.** La ciencia de datos es capaz de mostrar la evolución y el rendimiento de los deportistas, proponiendo estrategias de entrenamiento para que mejoren su rendimiento. En el caso de que se trate de deportes de conjunto, se pueden generar estrategias de juego.
d. **En organizaciones políticas y agencias gubernamentales.** Permite pronosticar posibles necesidades de las personas gobernadas, así como generar soluciones a problemas existentes.

John Rollins (2015) creó para IBM una metodología fundamental para la ciencia de datos, la cual consta de 10 etapas.

Se trata de un proceso iterativo para la resolución de problemas, por lo que es recomendable regresar a etapas previas para hacer ajustes conforme se adquiere más experiencia, de modo que habrá que repetirlo para que se ajusten a las condiciones cambiantes.

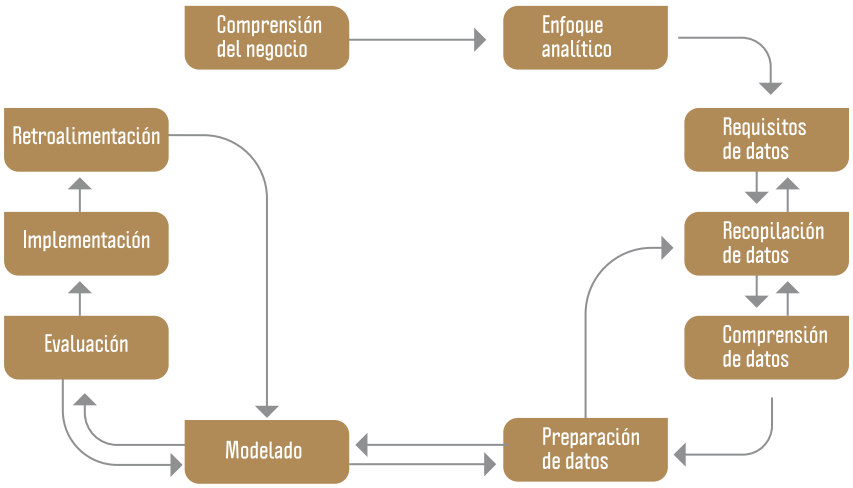


Diagrama 1. Metodología para la ciencia de datos (Rollins B. John, 2015).

Entre los conocimientos que debe tener el científico de datos, se encuentran los siguientes:

1. **Matemáticas y estadística.**
2. **Análisis cuantitativo**, preferentemente sobre regresión lineal, clasificación y agrupación, ya que son las técnicas estadísticas más utilizadas por los científicos de datos.
3. **Habilidades de programación en Python**, R, SQL, NoSQL, TensorFlow y Weka, entre otros.
4. **Conocimiento específico**, lo que permitirá identificar objetivos, problemas y así poder responder a las preguntas necesarias para mostrar los resultados deseados.

Según el portal *Indeed*, los científicos de datos tienen un amplio campo de trabajo y sueldos muy por arriba del promedio. En México, un científico de datos tiene un salario promedio de $259,839 pesos al año. Los equipos de ciencia de datos están formados por ingenieros de datos, analistas de datos, ingenieros de aprendizaje automático, desarrolladores de visualización de datos, traductores de datos y arquitectos de datos.

Desafíos de la ciencia de datos

Debido a la creciente demanda para obtener y procesar información, se requieren personas que se dediquen al estudio y uso de la ciencia de datos, por lo que se espera un crecimiento en los próximos años. En lo que esto sucede, se están creando operaciones de aprendizaje automático, que consisten en mejorar el desarrollo, la implementación y el mantenimiento de modelos de aprendizaje automático. La finalidad es que lo que se produzca esté estandarizado y su implementación sea más fácil.

Es muy probable que, con el crecimiento y uso exponencial de la Inteligencia Artificial (IA), la ciencia de datos trate de regular su uso, sobre todo en el aspecto ético, para que con la IA se tomen decisiones que garanticen que estas sean lo más éticamente responsables y transparentes.

Referencias

Davenport H., T., & Patil, D. (2012, octubre). Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century. *Harvard Business Review.* https://hbr.org/2012/10/data-scientist-the-sexiest-job-of-the-21st-century

Rollins B. John. (2015). Metodología Fundamental para la Ciencia de Datos. *IBM*.

Sobre el autor:

Alfonso Alejandro Chávez Marín es Ingeniero en Computación y Maestro en Administración. Es colaborador en el Departamento de Desarrollo Académico de la Universidad Digital del Estado de México.

alfonso.chavez@udemex.edu.mx

¿Sabías qué?

Machine learning (ML) es una rama de la inteligencia artificial (IA) y de la ciencia de la computación que se enfoca en el uso de datos y algoritmos para permitir que la inteligencia artificial imite la manera en la que los humanos aprenden, mejorando gradualmente su precisión.

FUENTE: IBM. (s.f.). What is machine learning? https://www.ibm.com/topics/machine-learning

La ciencia de datos y su impacto en la toma de decisiones

Jesús Maldonado Villegas

RESUMEN

La combinación de distintas disciplinas, aplicando sus principios, metodologías y prácticas, permite el tratamiento de grandes cantidades de datos (big data) para transformarlos en información con un valor específico para las empresas y apoyar la toma de decisiones. La ciencia de datos analiza grandes cantidades de información a través de dispositivos con funciones especiales para la recopilación de información, reduciendo el nivel de incertidumbre y haciendo más exactas las predicciones. Surge la necesidad de crear mecanismos automáticos que permitan procesar, analizar y darle sentido al mundo de información con el que se cuenta y responder a preguntas tales como ¿qué pasó?, ¿por qué?, ¿qué pasará? y ¿qué se puede hacer? Para que la información se convierta en una herramienta poderosa de desarrollo en las organizaciones, es necesario saber analizarla y darle sentido para adelantarse a los hechos y tomar las mejores decisiones.

Palabras clave: Uso, análisis, toma de decisiones.

La ciencia de datos abarca distintas ramas dentro del campo de las matemáticas, así como de la estadística, la informática, las ciencias de la computación, el aprendizaje de máquina (*machine learning*) y la inteligencia artificial, para analizar grandes cantidades de información y modelar su importancia y tendencia para tomar las decisiones más acertadas y precisas posibles y, así, cumplir con los objetivos y metas planteadas, generalmente por empresas. La ciencia de datos comprende aspectos relacionados con el diseño, recopilación y análisis de datos. La recopilación de datos se da de manera automática por medio de la utilización de dispositivos que cuentan con dicha función a través de redes sociales, portales de comercio electrónico y de pago, siendo los dispositivos móviles los más importantes en esta función.

La toma de decisiones que hace desde un individuo hasta una gran empresa, o varias, es determinada por la cantidad de información que se obtiene y que se analiza para dicho fin, siendo la cantidad de datos y el tiempo que tome analizarlos, los factores más importantes para el cumplimiento de un objetivo o para una toma de decisiones rápida y puntual.

De acuerdo con la guía de Amazon Web Services (AWS), se consideran **4 pilares para el estudio de los datos:**

1. **Análisis descriptivo:** Analiza lo que ocurre o ha ocurrido en el entorno de datos, normalmente mediante gráficos.
2. **Análisis diagnóstico:** Examina de manera profunda y detallada los datos para entender el por qué de la ocurrencia de algo. El uso de la minería de datos y sus correlaciones son técnicas usadas en este pilar.
3. **Análisis predictivo:** Se hace uso del histórico de los datos para prever de forma precisa los patrones de comportamiento de la información, toma de decisiones, comportamiento de mercados y datos sociales, entre otros aspectos. El aprendizaje de máquina, o *machine learning*, es una técnica usada en este pilar.
4. **Análisis prescriptivo:** es el siguiente nivel del análisis predictivo, en donde no solo se predice la probabilidad de que algo ocurra, sino que también se sugiere una respuesta óptima para el resultado obtenido. La simulación es una técnica usada en este pilar.

"La ciencia de datos permite reducir el nivel de incertidumbre y mejorar el nivel de acierto en las predicciones".

¿Cómo la ciencia de datos afecta la toma de decisiones?

En términos concretos, la ciencia de datos permite reducir el nivel de incertidumbre y mejorar el nivel de acierto en las predicciones y modelado del futuro, por lo que se toman mejores decisiones.

Aunque orientado a la toma de decisiones empresariales, también hay un impacto en la sociedad y en los individuos. Por ejemplo, la influencia que se puede tener sobre un grupo de individuos para lograr que compren un producto o servicio, o analizar la tendencia de la sociedad con respecto a un tema o servicio, lo cual puede ayudar a adelantar la respuesta por parte de las empresas para promover sus productos o servicios.

Por lo anterior, podemos decir que el uso correcto del análisis de datos y su acertada interpretación, puede influir en la toma de decisiones de los individuos y, por ende, de diferentes grupos sociales dentro de una comunidad.

Conclusiones:

La ciencia de datos es el siguiente paso del análisis estadístico de datos, con la diferencia de que se enfoca en la gran cantidad de información que cada individuo, cada grupo de individuos y cada sociedad generan, con el fin de ser analizada y dar un sentido y valor para poder tomar decisiones acertadas y menos riesgosas. Esta gran cantidad de información, que está al alcance de muchas personas, ha generado la necesidad de crear mecanismos automáticos que permitan procesar, analizar y darle sentido a la información.

El aprendizaje de máquina y la inteligencia artificial se convierten en mecanismos avanzados para el procesamiento adecuado y en el menor tiempo posible de la información, generando valor sobre esta.

La información es poder, pero saber analizarla y darle sentido para que se convierta en una eficaz herramienta de ayuda para la toma de decisiones críticas, nos va a permitir adelantarnos a hechos y eventos, así como para predecir el comportamiento individual y social. Es ahí en donde radica el verdadero poder de la información.

Referencias

Danyluk A., Leidig P. (2021). *Computing Competencies for Undergraduate Data Science Curricula.* ACM Data Science Task Force Final Report. https://dstf.acm.org/DSTF_Final_Report.pdf

Hey T., Tansley S., Tolle K.M. (2009). *The Fourth Paradigm: Data-intensive Scientific Discovery.* Microsoft Research.

Liu A. (2015, 17 de septiembre). *Data Science and Data Scientist.* www.researchmethods.org/DataScienceDataScientist.pdf

Simplilearn.com (2016, 5 de abril). *Data Science vs. Big Data vs. Data Analytics*. https://www.simplilearn.com/data-science-vsbig-data-vs-data-analytics-article

Sobre el autor:

Jesús Maldonado Villegas es Ingeniero en Sistemas Computacionales, Maestro en Dirección Estratégica y Gestión de la Innovación, y Maestro en Seguridad Informática. Es asesor en la UDEMEX. También es profesor de preparatoria. Es un apasionado de la tecnología.

jesus.maldonado@udemex.edu.mx

¿Sabías qué?

El *machine learning*, el *deep learning* y las redes neuronales son subcampos de la inteligencia artificial. Sin embargo, las redes neuronales son un subcampo del *machine learning* y el *deep learnig* es un subcampo de las redes neuronales.

FUENTE: IBM. (s.f.). ¿Qué es el machine learning (ML)?. https://www.ibm.com/es-es/topics/machine-learning

El impacto transformador de la inteligencia artificial en la educación superior mexicana

Víctor Hugo Gutiérrez Ramírez

RESUMEN

La educación superior en México está experimentando una revolución silenciosa pero poderosa gracias a la integración cada vez más profunda de la inteligencia artificial (IA) en sus prácticas pedagógicas y administrativas. Esta innovación tecnológica está generando un impacto transformador en todos los aspectos del proceso educativo, desde la enseñanza y el aprendizaje, hasta la gestión institucional. En este artículo exploraremos cómo la IA está remodelando el panorama educativo en México y cómo estas transformaciones están beneficiando a estudiantes, docentes y administradores.

Palabras clave: Transformación, inteligencia artificial, educación superior.

Potenciando la enseñanza y el aprendizaje

La ciencia de datos se centra en el estudio de métodos, técnicas y sistemas para generar conocimiento y comprensión a partir de datos en diversas formas, ya sea estructurados o no estructurados. Dentro de este campo, la inteligencia artificial se destaca como una de las ramas más avanzadas y poderosas.

En el contexto de la ciencia de datos, la inteligencia artificial se refiere al desarrollo de algoritmos y modelos que imitan la inteligencia humana para realizar tareas específicas. Esto incluye técnicas como el aprendizaje automático (*machine learning*) y el aprendizaje profundo (*deep learning*), que permiten a los sistemas computacionales aprender patrones a partir de datos y tomar decisiones o realizar predicciones sin una programación explícita (Calzadilla, 2024).

Una de las áreas donde la IA está dejando su huella más notable es en la personalización del aprendizaje. Los sistemas de IA pueden analizar datos sobre el rendimiento y los estilos de aprendizaje de los estudiantes para dar recomendaciones de contenido personalizado y estrategias de estudio adaptadas a las necesidades individuales de cada alumno (H5P Group, 2024). Esto no solo aumenta la eficacia del aprendizaje, sino que también fomenta un ambiente de educación inclusiva que atiende las diversas habilidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

Además, la IA está facilitando la creación de contenido educativo innovador y atractivo. Mediante el uso de algoritmos de generación de lenguaje natural y herramientas de diseño asistido por computadora, los profesores pueden desarrollar materiales de estudio interactivos y llevar a cabo simulaciones realistas basadas en realidad virtual, las cuales enriquecen la experiencia educativa y estimulan la participación activa de los estudiantes.

"La IA está facilitando la creación de contenido educativo innovador y atractivo".

Optimizando la gestión institucional

La IA también está desempeñando un papel crucial en la optimización de los procesos administrativos dentro de las instituciones educativas. Los sistemas de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos institucionales para identificar patrones y tendencias, lo que ayuda a los administradores a tomar decisiones informadas sobre la asignación de recursos, los ajustes al plan de estudios y la mejora de la eficiencia operativa (Da Costa, 2023).

Además, la automatización de tareas rutinarias mediante IA está liberando tiempo y recursos que pueden ser redirigidos hacia actividades de mayor valor añadido, como la tutoría personalizada, la investigación académica y el desarrollo profesional del personal docente.

Desafíos y oportunidades

A pesar de los numerosos beneficios que ofrece, la integración de la IA en la educación superior mexicana, también plantea desafíos importantes. Por ejemplo: existe la preocupación de que la dependencia excesiva de la tecnología pueda deshumanizar el proceso educativo y crear barreras adicionales para aquellos estudiantes que carecen de acceso a recursos tecnológicos (Caren, 2023).

Además, la implementación exitosa de la IA en la educación requiere de una inversión significativa en infraestructura tecnológica, capacitación docente y políticas de privacidad de datos robustas para proteger la información sensible de los estudiantes.

A pesar de estos desafíos, el potencial transformador de la IA en la educación superior mexicana es innegable. Al aprovechar las capacidades de la IA para personalizar el aprendizaje, optimizar la gestión institucional y fomentar la innovación educativa, México está posicionándose como líder en la adopción de tecnologías emergentes para impulsar la excelencia educativa y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

Referencias:

Calzadilla, C. M. (2024, 14 de Mayo). *Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial: una sinergia transformadora.* https://www.mundoposgrado.com/ciencia-de-datos-e-inteligencia-artificial/

Caren, C. (2023, 11 de Enero). *La escritura con Inteligencia Artificial: Desafíos y oportunidades para la educación.* https://latam.turnitin.com/blog/escritura-con-inteligencia-artificial-desafios-educacion

Da Costa, A. (2023, 29 de octubre). *Cómo incorporar la inteligencia artificial en la gestión educativa.* https://gestioneducativa.net/como-incorporar-la-inteligencia-artificial-en-la-gestion-educativa/

H5P Group. (2024, 23 de Abril). *Training webinar - Different ways to use AI in H5P.* https://vimeo.com/943623763

Sobre el autor:

El Mtro. Víctor Hugo Gutiérrez Ramírez es Desarrollador e-learning en la Universidad Digital del Estado de México.

victor.gutierrez@udemex.edu.mx

¿Sabías qué?

La ciencia de datos combina las matemáticas, la estadística, la programación especializada, el análisis avanzado, la inteligencia artificial y el *machine learning* con conocimientos específicos para descubrir conocimientos ocultos en los datos de una organización que puedan ser procesados para generar conocimiento, para ser utilizados en planeación estratégica y para tomar decisiones.

FUENTE: IBM. (s.f.). ¿Qué es la ciencia de datos? https://www.ibm.com/es-es/topics/data-science

El desarrollo de la ciencia de datos y su importancia en la nueva forma de abordar el mundo

Pedro Pallares Jiménez

RESUMEN

Durante los últimos veinte años, las tecnologías de la información han revolucionado el mundo de una manera vertiginosa, particularmente en cuanto a las costumbres, la cultura, la educación, los negocios, las finanzas, los deportes, la salud y la forma de gobernar. Nuestra vida no sería la misma sin este impulsor que definitivamente puede utilizarse para el bienestar, aunque también en perjuicio de la humanidad. La ciencia de datos es un campo relativamente nuevo cuyo estudio requiere del conocimiento de otras ramas como las matemáticas, la estadística o la computación, así como de la comprensión del área del conocimiento donde se pretende aplicar. Este texto se desarrolla desde algunos conceptos técnicos básicos, hasta cómo la ciencia de datos ha ido ganando adeptos por la importancia de su aplicación. También se destaca la generación exponencial de los datos que cada usuario de una red social o de internet va generando minuto a minuto con algunas cifras asombrosas donde se percibirá la enorme cantidad de datos que debe ser aprovechada por las tecnologías de la información para extraer información valiosa que pueda ser aplicada en muchas áreas y campos en las organizaciones. Se menciona el proceso que sigue la ciencia de los datos desde su recolección hasta su visualización y se concluye con algunos casos que son aplicados en la actualidad.

Palabras clave: Transformación, inteligencia artificial, educación superior.

Con el avance y desarrollo de una serie de elementos tecnológicos, con la investigación y el desarrollo de las telecomunicaciones, con la cada vez mayor capacidad de almacenamiento de información en la nube, con el incesante desarrollo de las redes informáticas, con el lanzamiento de nuevos equipos de cómputo cada vez más poderosos para procesar millones de instrucciones por segundo, acompañados de una red global que facilita la comunicación, así como de la actualización de software cada vez más potente que aprovecha estas características, se percibe, sin lugar a dudas, que nos encontramos en la era de la información del Tercer Milenio, la también llamada Industria 4.0.

Dimensionemos el uso de las tecnologías de la información con algunas cifras que publica anualmente la agencia creativa londinense *"We are social"*, sobre las tendencias digitales del 2023: se contabiliza una población mundial de 8.01 mil millones de personas, de las cuales 5.16 mil millones son usuarios de internet, 5.44 mil millones poseen un teléfono móvil y se tienen 4.76 mil millones de usuarios de redes sociales. Esto significa que más del 65% de la población tiene acceso a las tecnologías de la información. Además, se espera un crecimiento del 1.9% en este rubro, que equivale más de 98 millones de personas al año.

"Nos encontramos en la era de la información del Tercer Milenio."

Según el informe anual de la firma internacional DOMO, denominado *"Data Never Sleeps"*, se espera que la cantidad de datos creados, copiados, capturados y consumidos, crezca de 120 zettabytes en 2023 a 181 zettabytes en 2025 (un zettabyte es una unidad de almacenamiento de información que equivale a 1,000 millones de terabytes). También, se estima que cada persona en el mundo generará cerca de 102 Mb de datos cada minuto al usar las diferentes redes sociales (X, Facebook, Instagram, Twitch, Tiktok, WhatsApp, etc), al hacer envíos de correos electrónicos, al formular preguntas a servicios de inteligencia artificial como ChatGPT, al hacer compras en Amazon, búsquedas en Google, y por reproducción de *streaming* de audio y video en servicios como Youtube, Netflix, Spotify, etc.

Con estas cifras podemos darnos cuenta de que la cantidad de datos que se van generando segundo a segundo es vertiginosa e impresionante. Entonces, podemos preguntarnos: ¿qué hacemos con tal volumen de datos?, ¿cómo los podemos aprovechar?, ¿o solo será basura que se almacena en algún lugar? Para dar respuesta a estas preguntas, vayamos introduciéndonos al tema que nos convoca: "la ciencia de los datos".

¿Qué es exactamente la ciencia de los datos? Hay muchas definiciones, pero me quedo con una en particular: la ciencia de datos es "la habilidad para encontrar información valiosa dentro de un gran volumen de datos y ser capaces de extraer ideas e información que se puedan comunicar de manera efectiva para que se genere valor para cualquier área del conocimiento" (Pierson, 2017).

A quien utiliza la ciencia de los datos se le conoce como "científico de datos". A diferencia de los ingenieros de datos, no requiere bases ni habilidades tan sólidas en la ciencia de las computadoras, diseño de base de datos e ingeniería de software, sino, más bien, amplios conocimientos en el área de aplicación y ser experto en matemáticas, probabilidad y estadística, así como de estar familiarizado con programación de computadoras.

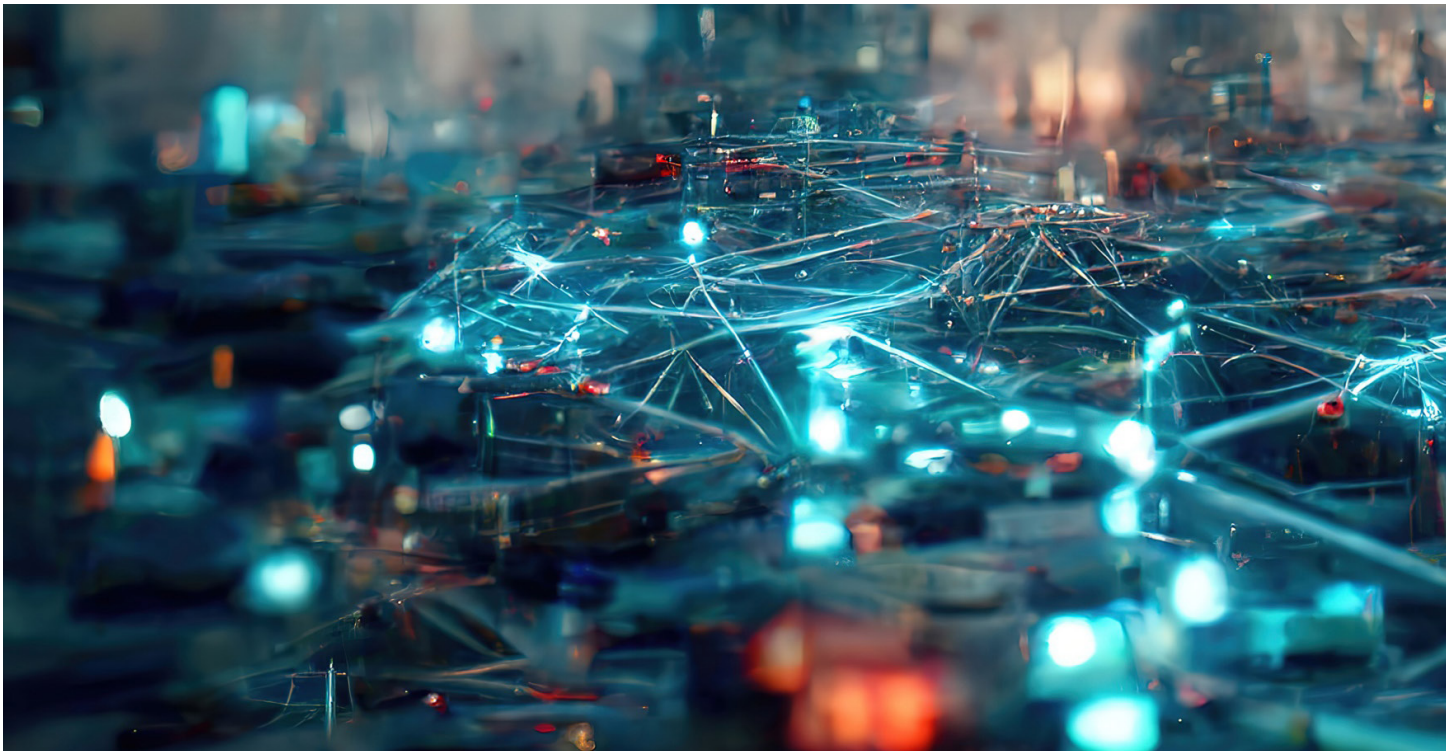
La ciencia de los datos es todo un proceso con actividades muy puntuales que se llevan a cabo para sacar provecho de este concepto como la generación de datos, su almacenamiento, extracción (minería de datos), limpieza, procesamiento para el aprendizaje automático (*machine learning*), visualización y su comunicación.

Desglosando estas actividades: la generación de datos se produce cada minuto de una manera impresionante a través de las diversas plataformas tecnológicas. Estos datos que se almacenan de manera digital, no siempre se

estructuran como se esperaría para ser resguardados en cualquier gestor de base de datos relacional, sino por el contrario, la gran mayoría de esa información se almacena y es etiquetada como no estructurada. Para ello se utilizan manejadores de bases de datos no relacionales.

La información que se almacena en estos gestores o sistemas de almacenamiento de bases de datos es cada vez más grande, por lo que existen diversas bases de datos públicas para ser utilizadas.

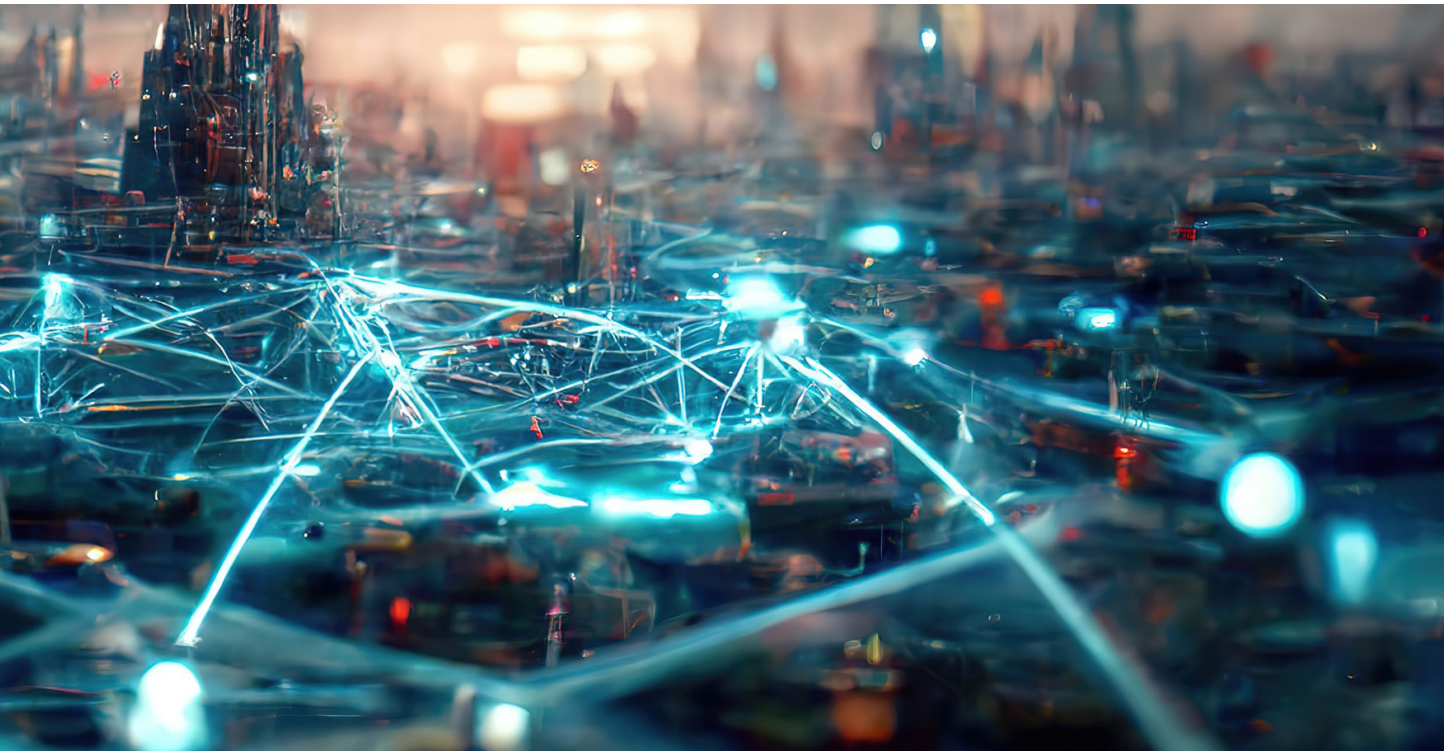
Una actividad muy importante y fundamental para las actividades posteriores, es la extracción y limpieza de los datos (minería de datos). Para ello, los científicos de datos van a requerir de habilidades tecnológicas para llevar a cabo tareas de importación y depuración de datos, con el fin de que estos estén lo más limpios posible y así evitar sesgos importantes al momento de analizarlos. Estas tareas consumen mucho tiempo, son tediosas y laboriosas. Por esta razón, muchas personas interesadas en utilizar la ciencia de datos se desesperan y pueden llegar a desechar este emprendimiento.



Una vez que los datos se encuentran lo más limpios posible, se procede al procesamiento de los mismos, utilizando técnicas y algoritmos para la identificación y el reconocimiento de patrones que ayuden a la formulación de modelos matemáticos que encuentren tendencias para hacer predicciones. Muchos de nosotros hemos escuchado o leído últimamente sobre algo llamado "*machine learning*" o aprendizaje automático, que no es más que la práctica y uso de estos algoritmos.

Definitivamente, para esta actividad se requieren habilidades matemáticas, de probabilidad y estadística y, sobre todo, de conocimiento del área en la que se aplicarán estos modelos para que puedan ser interpretados de una manera congruente y con conocimiento de causa por parte de una organización.

Las dos últimas actividades del proceso, que son la visualización (*DataViz*) y la comunicación, también son fundamentales para que la ciencia de los datos tenga sentido. De nada sirve emplear modelos matemáticos para encontrar tendencias que puedan ayudar en el pronóstico si no se comunica a los interesados de una manera efectiva. Se requieren conocimientos y habilidades para contar historias simples y sencillas a través de gráficas e imágenes que faciliten la comprensión de los hallazgos encontrados por parte de los tomadores de decisiones. Para ello, existen diferentes herramientas de software que apoyan estas actividades, por lo que también es importante dedicar tiempo para explotarlas de manera correcta.



"Se requieren conocimientos y habilidades para contar historias simples y sencillas a través de gráficas e imágenes que faciliten la comprensión de los hallazgos."

Conclusiones

Después de leer estos párrafos, podrás comprender de mejor manera cómo es posible que al "*googlear*" una palabra u oración para irte de vacaciones o al consultar tus redes sociales, se despliegan ofertas de productos o servicios que no pediste directamente, pero que te impulsan a adquirirlos a través de plataformas de comercio en línea como Amazon, Mercado Libre, Ali Express, etc. Qué decir del ámbito del deporte, donde a través de las estadísticas, muchas organizaciones deportivas contratan jugadores con base en lo que arrojan sus modelos matemáticos. En el sector salud, por otra parte, y a través de los datos, se pueden encontrar soluciones y terapias de acuerdo a los síntomas de un paciente.

En las elecciones, por ejemplo, se pueden crear campañas basadas en la ciencia de datos para influir en las votaciones, como fue el caso de la campaña de Donald Trump para ganar la Presidencia de los Estados Unidos en el año 2017. Para disminuir y combatir la delincuencia, el empleo de modelos matemáticos que utilizan las técnicas de aprendizaje automático, puede proporcionar información valiosa al generar estrategias para inhibirla. En el campo de la agricultura, hoy se emplean modelos matemáticos que sugieren la variedad de semilla que debe sembrarse según el tipo de suelo del que se trate, así como el tiempo en el que debe plantarse de acuerdo a los datos de las lluvias recabados en los últimos años en cada región.

La ciencia de datos representa un cambio en la forma de abordar el mundo. Al exigir resultados, las personas solían hacer sus mejores conjeturas, actuaban y luego esperaban el resultado deseado. Hoy en día, con el conocimiento de los datos, las personas tienen acceso a una visión predictiva necesaria para impulsar realmente el cambio y lograr los resultados que se esperan.

La ciencia de datos representa un cambio en la forma de abordar el mundo, y los datos son un medio, no un fin. ¿Qué opina usted, estimado lector?

Sobre el autor:

Pedro Pallares Jiménez (M. en A.), es profesor de asignatura en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México.

ppallaresj@gmail.com

Referencias:

Brown, M. (2014). *Data mining for dummies*. Wiley.

Kirsch, D., Nugent, A. (2013). *Big Data for Dummies*.

Pierson, L. (2017) *Data Science for dummies*. For Dummies.

¿Sabías qué?

Machine learning utiliza varios algoritmos, como las redes neuronales, la regresión lineal, la regresión logística, el clustering, los árboles de decisión y los bosques aleatorios.

FUENTE: IBM. (s.f.). ¿Qué es el machine learning (ML)?. https://www.ibm.com/es-es/topics/machine-learning

Minería de Datos: Descubriendo Tesoros en Montañas de información

Sandra Imelda Acevedo Morales

resumen

La minería de datos es un campo fascinante que combina la informática, la estadística y el análisis de datos para descubrir patrones, tendencias y relaciones dentro de conjuntos de datos grandes y complejos. Es una técnica muy utilizada hoy en día por las grandes y pequeñas empresas, y ayuda a aprovechar al máximo la información que tienen a través de datos. Gracias a la minería de datos es posible rastrear, ubicar, extraer y visualizar la información que se requiera, además de gestionarla de una manera más fácil, de acuerdo a las necesidades de cada empresa.

Palabras clave: Rastreo, ubicación, extracción, procesamiento y análisis de datos. Conocimiento útil.

De acuerdo con *Amazon Web Services* (AWS), la minería de datos "es una técnica asistida por computadora que se utiliza en los análisis para procesar y explorar grandes conjuntos de datos. Gracias a las herramientas y métodos de minería de datos, las organizaciones pueden descubrir patrones y relaciones ocultas en sus datos. La minería de datos transforma datos en bruto en conocimiento práctico. Las compañías utilizan dicho conocimiento para resolver problemas, analizar las consecuencias en el futuro de decisiones empresariales y aumentar sus márgenes de beneficio." (AWS, 2024).

De acuerdo a lo anterior, podemos decir que minería de datos es el proceso de descubrir patrones significativos y conocimiento útil en conjuntos de datos grandes y complejos. Día a día, el mundo se inclina hacia la digitalización. La cantidad de datos generados está creciendo exponencialmente, desde registros financieros y transacciones en línea hasta publicaciones en redes sociales y registros médicos. El potencial de datos es vasto y diverso. Sin embargo, esta abundancia de datos puede ser abrumadora si no se cuenta con la ayuda adecuada. Aquí es donde entra en juego la minería de datos.

¿Qué implica la minería de datos?

La minería de datos implica una serie de pasos interconectados que van desde la recolección y preparación de los datos hasta el análisis y la interpretación de resultados.

Estos pasos incluyen:

- **Recolección de datos:** La primera etapa implica la recopilación de datos de diversas fuentes, que pueden incluir bases de datos, archivos planos, sitios web, redes sociales, sensores y más.

- **Pre-procesamiento de datos:** Una vez recopilados, los datos pueden contener ruido, valores atípicos y datos faltantes que deben ser tratados antes del análisis. Esta etapa implica la limpieza de datos, es decir, eliminar los datos distintos y saber manejar los datos faltantes.

- **Exploración de datos:** Aquí es donde se aplican técnicas estadísticas y de visualización para comprender mejor la estructura de los datos y detectar patrones preliminares que puedan ser de interés para las empresas.

- **Modelado de datos:** En esta etapa se utilizan algoritmos de minería de datos para construir modelos que puedan predecir comportamientos futuros o identificar patrones ocultos en los datos.

- **Evaluación e interpretación:** Una vez que se ha creado un modelo, se evalúa su precisión y se interpreta para extraer conocimiento útil y tomar decisiones informadas.

Aplicaciones de la minería de datos:

La minería de datos tiene una amplia gama de aplicaciones en diversas industrias, algunas de las cuales incluyen:

- **Comercio electrónico:** Las empresas utilizan la minería de datos para comprender mejor el comportamiento del cliente, predecir tendencias de compra y personalizar recomendaciones de productos.

- **Salud:** En el campo de la salud, la minería de datos se utiliza para identificar patrones de datos médicos que puedan ayudar en el diagnóstico temprano de enfermedades, en la gestión de la salud poblacional y en la investigación clínica.

- **Finanzas**: Las instituciones financieras utilizan la minería de datos para detectar fraudes, predecir riesgos crediticios y optimizar carteras de inversión.

- **Marketing:** Los especialistas en marketing pueden utilizar la minería de datos para segmentar a los clientes en grupos homogéneos, personalizar campañas de marketing y medir el retorno de la inversión publicitaria.

Los anteriores son solo algunos ejemplos en los que la minería de datos se puede aplicar, sin embargo, existe una infinidad de áreas de desarrollo de esta técnica.

Desafíos y consideraciones éticas:

La minería de datos ofrece grandes beneficios, pero debemos tener en mente que también genera algunos desafíos y consideraciones éticas, como pueden ser las preocupaciones sobre la privacidad. Por esta razón, se debe tener claridad en los datos, es decir, saber cuáles sí se pueden utilizar y cuáles no, con el fin de hacer uso de ellos de manera ética e interpretar los resultados sin sesgos. Debido a que en algunos programas se maneja una gran cantidad de datos, muchas veces se pueden obtener resultados parciales o inexactos, lo cual puede llevar a tomar decisiones equivocadas.

Software de minería de datos:

En el mercado existe una amplia gama de aplicaciones y de programas de software que ayudan de manera importante en la minería de datos. Entre estos, tenemos:

- *Amazon SageMaker*
- *IBM SPSS.*
- *Orange Data Mining*
- *RapidMiner*
- *DataMelt*
- *KNIME*
- *Salford Predictive Modeler*

Conclusión

La minería de datos es una poderosa herramienta que ayuda a construir conocimiento útil a partir de grandes conjuntos de datos. Estos datos obtenidos por la minería de datos, ayudan a las pequeñas, medianas y grandes empresas a tomar decisiones importantes y trascendentes. Con el continuo crecimiento de la cantidad de datos disponibles, la minería de datos seguirá desempeñando un papel fundamental en la toma de decisiones basadas en los datos, en una variedad de campos y áreas específicas.

Referencias:

AWS (2024) ¿Qué es la minería de datos? https://aws.amazon.com/es/what-is/data-mining/

Coppola, M. (2023, 20 de enero). Qué es la minería de datos: conceptos, técnicas y ejemplos. https://blog.hubspot.es/marketing/mineria-datos

Microsoft Build (2024). Conceptos de minería de datos https://learn.microsoft.com/es-es/analysis-services/data-mining/data-mining-concepts?view=asallproducts-allversions

SAS (2024). Minería de datos https://www.sas.com/es_mx/insights/analytics/data-mining.html

Sobre la autora:

Sandra Imelda Acevedo Morales es Licenciada en Informática Administrativa y Maestra en Gestión Educativa. Es Revisora de Contenidos de la Licenciatura en Informática Administrativa en la UDEMEX.

sandraimelda.acevedo@udemex.edu.mx

La importancia del análisis de datos en la investigación

María de Lourdes Terrón González

RESUMEN

El objetivo de la ciencia es comprobar hipótesis y adquirir conocimientos. Logra su objetivo gracias al conocimiento científico, utilizando técnicas e instrumentos para recolectar datos y transformarlos en conocimiento útil. De esta forma, toda investigación requiere de la recolección de datos y de su procesamiento. Su importancia radica en el análisis de los resultados, del problema y de la hipótesis planteada, los cuales son la base para la toma de decisiones.

Palabras clave: Proceso, transformación, metodología, información útil.

Hoy en día existe en el mundo una gran cantidad de información, la cual está disponible para un gran público gracias a las plataformas y recursos tecnológicos. Además, hay una gran cantidad de información que se genera todos los días en instituciones, universidades, organismos y empresas. Para que esta información sea útil, es preciso darle orden.

Un manejo adecuado de la información requiere del análisis de datos. El análisis de datos es un proceso de recolección de información que emplea distintos métodos para llevar a cabo una investigación y con ella profundizar en el conocimiento de un tema o tomar decisiones al respecto. "Los datos son, fundamentalmente, el insumo más importante para la toma de decisiones, adecuar procesos e iniciar estrategias" (Peña, 2017, p.7).

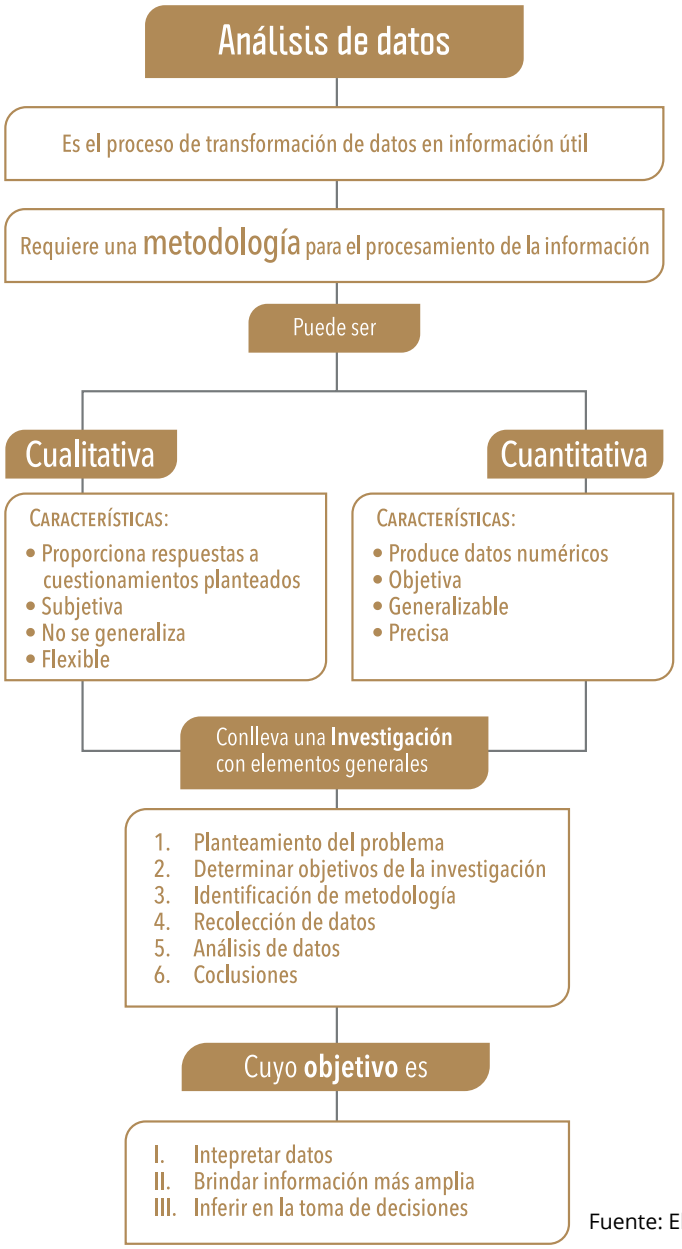
La investigación nace con una finalidad específica. En palabras de Useche et al. (2019), "es el proceso que procura obtener información importante y fidedigna para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento obtenido del objeto estudiado" (p. 15).

El análisis de cualquier tipo de datos conlleva siempre una investigación. Llevarla a cabo requiere la definición de la metodología propia del investigador según su indagación para el tratamiento de los datos. Así, dependiendo del objetivo y de la naturaleza del estudio que se plantea, es posible abordar una investigación cualitativa o cuantitativa.

Para clarificar esta idea, Fernández y Pértegas (2002), definen a la investigación cualitativa como aquella que busca identificar la naturaleza de las realidades, sus relaciones y su estructura dinámica. Por otro lado, la investigación cuantitativa pretende determinar el grado de correspondencia entre variables, tendiendo a la generalización de resultados en una población a partir de una muestra.

Por lo tanto, según la metodología seleccionada, se levantan datos de tipo cualitativo o cuantitativo, y mientras los últimos recogen y analizan datos sobre variables, los primeros evitan la cuantificación buscando más bien la comprensión de acciones, cualidades o comportamientos.

El análisis de datos se resume de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia.

"La recolección de datos es un procedimiento mediante el cual se obtiene la información necesaria para iniciar un análisis."

La recolección de datos es un procedimiento mediante el cual se obtiene la información necesaria para iniciar un análisis Existen diversas técnicas para la recolección de datos. Estas técnicas tienen que ver con el tipo de investigación que se llevará a cabo.

> La recolección de datos consiste en recoger y organizar datos relacionados sobre variables, hechos, contextos, categorías y comunidades involucrados en la investigación, y estos son obtenidos a través de la aplicación de instrumentos que deben ser correctos, precisos, así como probados. (Useche et al, 2019, p 29).

Dentro de las técnicas de recolección de datos más utilizadas, tenemos las siguientes:

- **Cuestionario.** Instrumento que permite recabar información de manera ordenada y planificada sobre algún tema de interés o estudio. En su diseño, existen preguntas abiertas que permiten a quien responde expresar libremente sus ideas y pensamientos sobre la temática propuesta, y preguntas cerradas, que limitan la respuesta a las opciones planteadas en las categorías determinadas para cada cuestionamiento.

- **Observación.** Este tipo de recolección de datos se considera propio de la investigación cualitativa. Hay muchas formas de realizarla: estructurada, no estructurada, individual, en equipo, directa, etc. Su finalidad es procesar la información desde el comportamiento observable presente. Sin embargo, en la investigación cuantitativa también se utiliza este tipo de recogida de datos, aunque únicamente se centra en la tendencia numérica para determinar su comportamiento.

- **Entrevista.** Es similar a una conversación, ya que las personas dialogan sobre una cuestión o tema determinado. Mediante la entrevista se busca obtener la información necesaria para la investigación, pues previamente se diseñan las interrogantes sobre lo que se desea conocer. Existen diferentes tipos de entrevista: individual, grupal, estructurada, no estructurada, etc. Su uso depende del objetivo y naturaleza de la investigación.

- **Documentos.** Se refieren a la revisión documental, examinando datos o registros que brinden información relevante a la investigación. Van desde documentos oficiales como actas de nacimiento, hasta publicaciones realizadas en periódicos y revistas para contrastar o verificar datos.

Conclusiones

La recolección de datos abarca muchas más técnicas que las presentadas en este documento. Sin embargo, las mencionadas son la base de las que derivan las demás, como la técnica del grupo focal, la cual es una entrevista en grupo dirigida por un moderador, o el método etnográfico, que busca comprender las interacciones de un grupo en su entorno natural.

Para iniciar a recabar datos, lo más importante es definir y plantear el problema para tener lo más claro posible qué tipo de datos es necesario conocer. Posteriormente, se identifican las fuentes de donde se puede obtener información para determinar las técnicas a utilizar y poder llevar a cabo el análisis. Por último, se genera un reporte de resultados que permite visualizar los datos de forma simplificada para tomar decisiones.

Es importante resaltar que existen investigaciones que, por el objeto que persiguen, no solo utilizan un tipo de investigación, sino que se complementan, pues las investigaciones cualitativa y cuantitativa no están peleadas. Finalmente, todo proceso de investigación requiere de la elección de métodos y técnicas de recolección de datos, de la definición de la metodología para el proceso de los datos y de la emisión de las conclusiones pertinentes.

Sobre la autora:

María de Lourdes Terrón González es Licenciada en Educación y Maestra en Educación. Colabora en el Departamento de Desarrollo Académico de la Universidad Digital del Estado de México.

slourdes.terron@udemex.edu.mx

Referencias:

Fernández Pita, S. y Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cualitativa y cuantitativa. *Atención primaria en la red. 9*, 76-78. https://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_2/4/2.Pita_Fernandez_y_Pertegas_Diaz.pdf

Peña, S. (2017). *Análisis de datos*. Bogotá: AREANDINA. Fundación Universitaria del Área Andina.

Useche, M., Artigas, W., Queipo, B. y Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Primera edición. Universidad de la Guajira.

¿Sabías qué?

El almacenamiento en la nube o cloud computing, brinda mayor potencia de procesamiento, acceso a una mayor infraestructura de almacenamiento capaz de recibir y procesar grandes volúmenes de datos con mayor facilidad, y otorga a las organizaciones públicas y privadas herramientas para proyectos de ciencia de datos.

FUENTE: IBM. (s.f.). ¿Qué es la ciencia de datos? https://www.ibm.com/es-es/topics/data-science

Blockchain:
Una tecnología disruptiva y emergente

Ivette del Rosario Cruz Solís

RESUMEN

En la actualidad, la tecnología juega un papel fundamental en prácticamente todos los aspectos de nuestra vida, desde cómo nos comunicamos hasta cómo efectuamos transacciones financieras. Las tecnologías han transformado nuestra sociedad de manera profunda y continua, y una de estas tecnologías es el Blockchain. Uno de los puntos más destacados de esta tecnología es su enfoque en la seguridad y la transparencia, ya que, al utilizar algoritmos criptográficos y un sistema descentralizado, se garantiza la integridad de los datos y se reducen significativamente los riesgos de fraude o manipulación. Esta característica es especialmente relevante en un mundo cada vez más digitalizado, donde la confianza en la seguridad de nuestras transacciones y datos es primordial y fundamental. Entender Blockchain abre un mundo de oportunidades en términos de innovación y emprendimiento. Desde el desarrollo de aplicaciones descentralizadas hasta la exploración de nuevos modelos de negocio basados en tokens digitales, esta tecnología está generando un ecosistema de innovación en donde la creatividad y la disrupción son clave.

Palabras clave: Seguridad informática, transparencia, algoritmos criptográficos, cambios significativos.

Blockchain, como tecnología subyacente a criptomonedas como bitcoin, ha captado la atención mundial por su potencial para revolucionar la forma en la que gestionamos datos y realizamos transacciones en línea, ofreciendo un abanico de aplicaciones que van desde la trazabilidad de productos hasta la gestión de identidades digitales. El funcionamiento de esta se ha vuelto fundamental por su capacidad para revolucionar múltiples aspectos de nuestra vida cotidiana, ya que esta tecnología disruptiva no solo representa una innovación en la seguridad de los datos, sino que también renueva la manera en la que realizamos transacciones y compartimos información en un ambiente digital (Sabelli et al., 2020).

Pero, ¿qué es *Blockchain*?

Blockchain es considerada una tecnología que permite el registro descentralizado para el almacenamiento y transacción de datos de forma segura, transparente e inmutable (Albarrán Torres, 2023). Se puede ver al *Blockchain* como una base de datos que se encuentra compartida en bloques de información interconectados para crear las cadenas de bloques. La información que componen estos bloques varía según su área de aplicación, pudiendo tratarse de transacciones financieras, contratos, datos de estudiantes, empleados, médicos, entre otros. Lo interesante de todo esto es cómo estos bloques se encuentran conectados: lo hacen a través de una cadena criptográfica que garantiza la seguridad e inmutabilidad, por lo que esta tecnología se caracteriza por su confiabilidad y autenticidad.

Por lo mencionado, es claro que el *Blockchain* puede adoptar muchas formas de implementación, dado el robusto esquema que lo constituye, ya que es en parte una base de datos, una plataforma de desarrollo y un habilitador de red, proporcionando confiabilidad y seguridad a los procesos y, por ende, a la información. Todo esto se debe a la tríada de los campos conocidos de teoría de juegos (resolución de problemas), ciencia de la criptografía (seguridad y protección) e ingeniería de *software* (programación). De manera individual, estos campos han existido desde hace mucho tiempo, pero a través del trabajo conjunto han logrado transformar esta tecnología del *Blockchain* (Mougayar, 2016).

Áreas de aplicación

Su impacto se extiende a diversas industrias, desde finanzas hasta salud, pasando por cadena de suministro y más. En cada una de estas áreas, *Blockchain* optimiza procesos, mejora la trazabilidad y fomenta la colaboración entre diferentes actores, impulsando la eficiencia y la transparencia en la cadena de valor.

A continuación, se muestran ciertos ejemplos de aplicación de *Blockchain* (Ramírez Gil y Ramírez Gil, 2022; Caballero, 2022):

- **Gestión de identidad:** Puede ayudar a tener identidades digitales seguras y verificables, útiles para acceder a servicios en línea de manera segura.

- **Contratos y documentos:** Los contratos inteligentes en *Blockchain* pueden automatizar acuerdos y garantizar que se cumplan, evitando malos entendidos y conflictos.

- **Verificación de credenciales:** En áreas como educación o empleo, se pueden certificar habilidades y logros de manera confiable y transparente.

- **Gestión de inventarios:** En negocios, se puede ayudar a rastrear productos desde su origen hasta el consumidor final, garantizando su autenticidad y calidad.

Lo anterior, no es la única forma de utilizar *Blockchain*, pero es una parte significativa de las actividades diarias de las organizaciones. En la siguiente lista se presentan algunos ejemplos de organizaciones e instituciones que han visto el potencial de esta tecnología (Forbes, 2023):

- **JPMorgan Chase** ha desarrollado su propia plataforma *Blockchain,* llamada Quorum, para mejorar la eficiencia en la liquidación de transacciones y en la gestión de activos financieros.

- **IBM** ofrece soluciones *Blockchain* para diversas industrias, incluyendo el uso de Hyperledger Fabric en la cadena de suministro y en la gestión de datos de salud.

- **Microsoft** proporciona servicios de *Blockchain* en la nube a través de *Azure Blockchain*, permitiendo a las empresas implementar y administrar redes Blockchain de manera eficiente.

- **Walmart** utiliza *Blockchain* para rastrear la cadena de suministro de productos alimenticios, mejorando la seguridad alimentaria y la eficiencia logística.

- **Pfizer y Genentech** han utilizado *Blockchain* para mejorar la seguridad y la eficiencia en la cadena de suministro de medicamentos y productos farmacéuticos.

- **La Universidad de California** en Los Ángeles (UCLA, EE.UU.) utiliza para la asociación de estudiantes, un sistema de votación en línea mediante *Blockchain*, el cual garantiza que las votaciones sean justas y transparentes.

- **La Universidad de Malta** ha implementado una solución de *Blockchain* para la verificación de certificados y diplomas, permitiendo que tanto los estudiantes como los empleadores puedan tener la seguridad de las competencias de estos estudiantes y egresados.

- **Airbnb** genera confianza paralelamente entre los usuarios y las transacciones que se ejecutan.

De manera general, los beneficios de *Blockchain*, son (Mougayar, 2016):

- **Ahorro de costos:** directos o indirectos.
- **Rapidez:** eliminando retrasos horarios.
- **Transparencia:** proporcionar la información adecuada a las personas adecuadas.
- **Mayor privacidad:** proteger a los consumidores y a las empresas mediante controles más granulares.
- **Menor riesgo:** mejor visibilidad, menos exposición, menos fraude, menos manipulación.
- **Acceso:** acceso más equitativo.
- **Productividad:** mayor producción en el trabajo.
- **Eficiencia**: procesamiento y generación de informes más rápidos.
- **Calidad:** menos errores y más satisfacción.
- **Seguridad:** integridad de los datos, uso de algoritmos criptográficos, descentralización mediante la distribución de la red de nodos.
- **Resultados:** beneficios y crecimiento.

Aunque las tecnologías han sido creadas para beneficiar al ser humano en diferentes ámbitos, no siempre es así, sobre todo cuando éstas no pueden ser implementadas correcta y eficientemente. Es el caso de *Blockchain,* ya que existen barreras y desafíos que se presentan en su implementación en algunos sectores, como la resistencia al cambio, la falta de conocimiento técnico (falta de personal capacitado), infraestructura tecnológica inadecuada (implica recursos económicos), regulaciones y políticas gubernamentales en algunos países (Albarrán Torres, 2023).

La necesidad de comprender *Blockchain* radica en su capacidad para ofrecer seguridad, transparencia y descentralización en un mundo digital donde la confianza y la integridad de la información son críticas. En la medida en la que las empresas, instituciones y gobiernos exploren las posibilidades de esta tecnología, será esencial que los profesionales y ciudadanos estén familiarizados con sus fundamentos y potencialidades (Beltrán et. al., 2021).

Conclusión

Blockchain es mucho más que una tecnología: es un catalizador de cambios significativos de la forma en la que interactuamos en el mundo digital. En algunos países, la adopción de esta tecnología continúa creciendo, ya que cada vez más empresas y organizaciones reconocen sus significativos beneficios. Por ejemplo, en términos de seguridad, al garantizarse la integridad y la confidencialidad de los datos; en términos de transparencia, al permitirse la verificación y trazabilidad de las operaciones, y en cuanto a la reducción de intermediarios, al facilitarse las transacciones directas entre pares y la automatización de procesos contractuales. Estos beneficios hacen de *Blockchain* una tecnología disruptiva con un amplio potencial de aplicación en diversas industrias.

Referencias:

Albarrán Torres, E. (2023). *Blockchain y la educación: una nueva era de transparencia y confianza en la gestión académica.* Centro Internacional de Educación Continua - Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Beltrán, M. (Coord.), Nespral, D. y Fernández Hergueta, R. (2021). *Blockchain: el modelo descentralizado hacia la economía digital.* RA-MA Editorial.

Caballero, M. (2022). *Web3 para inquietos.* Bubok Publishing S.L.

Forbes USA. (2023, 8 de febrero). *Lista Forbes: Una empresa española entre las 50 que mejor usan Blockchain en el mundo.* Forbes. https://forbes.es/listas/229627/lista-forbes-una-empresa-espanola-entre-las-50-que-mejor-usan-Blockchain-en-el-mundo/

Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology.* Wiley.

Ramírez Gil, W. y Ramírez Gil, C. (2022). *Creación de contratos inteligentes en la Red Blockchain de Ethereum con Solidity*. RA-MA Editorial.

Sabelli, A. E. (Coord.), Lassalle, S. y Bravo, J. A. (2020). *Blockchain: revolución digital: avance hacia un mundo hiperconectado.* Di Lalla Ediciones.

Sobre la autora:

La Mtra. Ivette del Rosario Cruz Solís es asesora de la Licenciatura en Informática Administrativa en la UDEMEX

ivette.cruz@udemex.edu.mx

Profesionistas en *Big Data*

Mabel Casillas Rodríguez

RESUMEN

La era digital inició en los años 70 con la introducción de las computadoras, las cuales han venido a facilitar el teletrabajo y la comunicación asertiva. Años más tarde, con el uso de los teléfonos celulares, se innovaron las telecomunicaciones, detonándose una revolución en todos los aspectos de nuestra vida. Se desarrolló software que nos ha ayudado a comunicarnos por medio de aplicaciones móviles, interactuando con personas en todo el mundo. Las empresas se renovaron al adquirir máquinas capaces de sustituir el trabajo de una o más personas; el almacenamiento de grandes cantidades de información obligó a dichas empresas a adquirir software de mayor capacidad y, a su vez, contar con el personal técnico capaz de manejar y crear sistemas para facilitar el uso de datos.

Palabras clave: *Big Data*, profesionistas, especialistas.

Con el desarrollo de la tecnología, con la necesidad de almacenar mayores cantidades de información y con la implementación de *software* de mayor capacidad para su manejo, nacen nuevos términos en lo que a Tecnologías de Información se refiere. Entre estos se encuentra el término *Big Data*. Esta expresión surgió en los años 90 y su popularización se atribuye al científico de la computación John Mashey. El mayor desafío al trabajar con *Big Data* es encontrar maneras eficientes de recoger, almacenar, procesar y analizar esos datos para extraer información útil, así como *insights* significativos.

Big Data hace referencia a un conjunto de datos grande y complejo, así como a las técnicas de tratamiento específicas de ese gran volumen de información (IIC, 2024).

La definición técnica de *Big Data* comprende tres aspectos: las llamadas tres "V" del Big Data, que son volumen, velocidad y variedad.

Definición Técnica del *Big Data*

1

VOLUMEN

Se refiere a la cantidad de datos generada y recogida. Desde la transición de las tecnologías analógicas a las digitales, la cantidad de datos ha aumentado exponencialmente.

2

VELOCIDAD

Se refiere a la rapidez con la que se generan los datos y se deben procesar. Cuando hablamos de *big data*, los datos se generan en tiempo real.

3

VARIEDAD

Se refiere a los diferentes tipos de datos que se generan a partir de diversas fuentes como texto, video, audio, imágenes, datos estructurados y no estructurados.

Los tres aspectos de la V del *Big Data*

- **El volumen** se refiere a la enorme cantidad de datos generados que, muchas veces es tan grande, que los datos no se pueden procesar mediante el uso de herramientas tradicionales.

- **La velocidad** se refiere a la rapidez con la que se generan esos datos, los cuales se deben procesar en tiempo real.

- **La variedad** se refiere a la diversidad de las fuentes de datos, que incluyen no solo datos estructurados (como los bancos de datos), sino también los datos no estructurados, como imágenes, videos, textos o audio, entre otros.

Para lidiar con las demandas de *Big Data*, existen diversas herramientas y tecnologías disponibles, como *Hadoop, Spark, NoSQL y Data Warehousing*, entre otras. Además, las empresas necesitan contar con profesionales cualificados, como científicos de datos e ingenieros de *Big Data*, para extraer el máximo valor de los datos disponibles y aplicarlos de forma estratégica (Salesforce LATAM, 2023).

El mundo laboral del *Big Data*: qué esperan los expertos y qué necesitan las empresas

Expertos en *Big Data* es una de las profesiones más solicitadas. Los perfiles escasean, lo que plantea una doble dinámica en las contrataciones: las compañías buscan a los especialistas más cualificados y estos, a su vez, pueden permitirse elegir dónde desempeñar su labor en función de ciertas condiciones.

Las nuevas tecnologías digitales proporcionan ingentes cantidades de datos que resultan muy útiles a las empresas. Pero para que puedan ser aprovechados, los datos deben ser recopilados y analizados correctamente, labor que corresponde a los especialistas en *Big Data*. Expertos en formación, portales de empleo y consultoras de recursos humanos, coinciden en señalar que estos profesionales están entre los más solicitados actualmente por las empresas. Según LinkedIn, se trata de uno de los tres trabajos más demandados en 2023 y está entre los mejor pagados del ámbito de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).T

Existen tres perfiles de expertos en *Big Data,* clasificados en función de sus cometidos:

Ingeniero de datos

Crea soluciones informáticas para gestionar, organizar y almacenar información.

Analista de datos

Encargado de extraer, procesar y agrupar los datos.

***Data scientist* o científico de datos**

Profesional que traduce e interpreta esos datos.

Perfiles más solicitados por las empresas, en *Big Data*

Escasas opciones de formación en *Big Data*

Dado que los especialistas en *Big Data* son perfiles relativamente nuevos, no existe en la actualidad una formación académica relacionada directamente con la disciplina, aunque perfiles relacionados suelen poseer conocimientos en una rama determinada. Como explica Pol Soria, *manager* ejecutivo de TIC en LHH, división del Grupo Adecco: “los analistas y científicos de datos proceden de carreras de ciencias como Física o Matemáticas. Los ingenieros de datos, en cambio, parten de una sólida formación en ingeniería informática, en programación o incluso en telecomunicaciones (BBVA, 2024).

El *Big Data* como oportunidad de negocio

Con el acceso a grandes volúmenes de datos por medio de los dispositivos móviles, los profesionistas preparados en Tecnologías de la Información tienen la posibilidad de crear sus propias aplicaciones, acceder a datos de interés para las empresas u organizaciones y obtener de estas aplicaciones información como tendencias en preferencias de moda, autos, comida, tecnología, etc. Esto permite a las empresas vender sus productos o servicios de acuerdo a las preferencias obtenidas en los resultados, abriéndose mercado y haciéndolas crecer.

Conclusiones

Existe un área oportunidad para las Instituciones de Educación Superior que forman profesionistas en el ámbito de las Tecnologías de la Información. Con base en el análisis efectuado, concluyo que aún no existe una profesión o especialidad en *Big Data*. Los profesionistas que son contratados para llevar a cabo actividades relacionadas con el *Big Data* tienen perfiles similares a la informática. Se pueden realizar propuestas de licenciaturas, especialidades o posgrados afines a las necesidades de las empresas y organizaciones con base en estudios de factibilidad enfocados en la empleabilidad de estos profesionales.

El *Big Data* está en crecimiento debido a que estamos en la era de la tecnología y de la información. Tanto en el ámbito privado como en el público se manejan grandes cantidades de datos. En muchos de estos casos se requiere de personal capacitado que pueda organizar, ordenar y almacenar la información de manera segura, y en el menor tiempo posible.

¿Quién utiliza *Big Data*? Los datos son utilizados por pequeñas y grandes empresas y organizaciones. A medida que el tiempo pasa, se requiere de *software* especializado en almacenar grandes cantidades de información, de una forma segura y de fácil acceso.

Un especialista en *Big Data* debe estar capacitado para diseñar sistemas, simplificar el proceso de almacenamiento e interpretación de datos, innovar sistemas de almacenamiento de datos, operar programas o ejecutar algoritmos, entre otras habilidades.

Estas áreas de oportunidad para las universidades deben ser analizadas lo antes posible para ser aprovechadas en la era de la información, de la innovación y de la tecnología en la que vivimos.

Referencias:

BBVA. (2024, 21 de mayo). El mundo laboral del 'big data': qué esperan los expertos y qué necesitan las empresas. https://www.bbva.com/es/innovacion/el-mundo-laboral-del-big-data-que-esperan-los-expertos-y-que-necesitan-las-empresas/

IIC Instituto de ingeniería del conocimiento. (2024). Big Data. Aprovecha los datos para extraer información de valor para tu negocio. https://www.iic.uam.es/big-data/

Salesforce LATAM Blog. (2023, 11 de octubre). Big Data: ¿Qué es y cómo ayuda a mi negocio? https://www.salesforce.com/mx/blog/big-data/

Sobre la autora:

Mabel Casillas Rodríguez es Licenciada en Informática Administrativa y Maestra en Gestión Educativa. Ha sido colaboradora en el Departamento de Desarrollo Académico en la Universidad Digital del Estado de México.

mabel.casillas@udemex.edu.mx

¿Qué es el Internet de las cosas? (IoT)

Enrique Cisneros Salgado

RESUMEN

Hoy en día, y desde hace algunos años, existe una gran cantidad de dispositivos que cuentan con tecnología que cada vez más avanza y se desarrolla. Un elemento fundamental que hace que estos dispositivos pertenezcan al Internet de las cosas es la interconexión que existe entre todos ellos para que puedan interactuar y brindar una serie de novedosos servicios al usuario. Esta interconexión de dispositivos se da entre el teléfono celular, la tableta, el teléfono inteligente (smart watch) o una computadora, con el vehículo, el refrigerador, las bocinas, las cortinas, la iluminación de la casa, el horno, el termostato, la calefacción o el aire acondicionado, etc. El Internet de las cosas trae beneficios para las personas y para las organizaciones, ya que son los equipos electrónicos los que se encargan de llevar a cabo tareas pesadas, laboriosas o rutinarias para hacer la vida más fácil y más saludable.

Fue Kevin Ashton quien, en 1999, adoptó el término "Internet de las cosas" (IoT). Cuando trabajaba para Procter & Gamble en un proyecto de optimización de la cadena de suministro, mencionó la frase "Internet de las cosas" durante la presentación de un nuevo sensor en el que se encontraba trabajando. (Kaspersky, 2024). Esta frase se volvió tan popular que, hoy en día, se utiliza para nombrar a toda red de dispositivos y objetos que se encuentran integrados e interconectados a través de una red, con lo que es posible reunir y compartir datos e información (IBM, s.f.).

El Internet de las cosas, por lo tanto, puede ser definido como "un sistema de dispositivos electrónicos interconectados que pueden recopilar y transferir datos a través de una red inalámbrica sin intervención de personas" (Kaspersky, 2024). Prácticamente cualquier dispositivo electrónico puede conectarse a internet, convirtiéndose así en parte del internet de las cosas. Ejemplos hay muchos: cámaras, implantes de monitorización cardiaca, sensores, electrodomésticos,

videojuegos, tabletas, bocinas, sistemas de aire acondicionado, etc., es decir, cualquier dispositivo al que se le pueda asignar una dirección IP (protocolo de internet) y pueda transmitir datos, puede ser parte del Internet de las cosas.

Pero no únicamente dispositivos de uso común forman parte del IoT. También se encuentran elementos sumamente sofisticados, con un elevado nivel de tecnología como sistemas de transporte urbanos e interurbanos, maquinaria, líneas de producción en diferentes industrias y hasta ciudades inteligentes completas basadas en tecnologías IoT. De esta manera, todos estos dispositivos, desde los más básicos hasta los más complejos, pueden comunicarse entre sí. La interconexión permite el intercambio de datos y la realización de tareas de forma autónoma. Como ejemplos, podemos mencionar monitoreo atmosférico, sistemas sismológicos, detectores de presión de neumáticos, de fluido hidráulico o de presión sanguínea; gestión del tráfico en las ciudades, control de centrales de diferentes tipos de energía, manejo de trenes y otros sistemas de transporte, vuelo de drones, consumo de energía, temperatura, humedad, calidad del aire, rendimiento de maquinaria, vigilancia empresarial o doméstica, monitoreo de infantes, control de procesos en fábricas o seguimiento de las existencias en los almacenes y envío automático de mercancías, entre muchas otras aplicaciones.

¿Cómo funciona el Internet de las cosas?

Los dispositivos se comunican entre sí por medio de un sistema de interconexiones o por sensores, dependiendo del tipo de dispositivo del que se trate. Esta comunicación se da a través de la nube. Cuando los datos llegan a esta, un determinado tipo de software los procesa y lleva a cabo los ajustes necesarios para la realización de una acción. Los elementos que componen un sistema IoT son:

- **Sensores, actuadores o dispositivos,** los cuales recopilan datos.
- **Conectividad** a través de diferentes formas tecnológicas como por conexión Wi-Fi, bluetooth, por satélite, por telefonía celular, redes internet, ethernet, etc.
- **Procesamiento de datos** a través de algún software que los procesa y determina si es o no necesario realizar alguna acción.
- **Interfaz del usuario**, en donde es necesaria su intervención para hacer útil el sistema que se esté empleando.
- **Computación en la nube**, en donde se almacenan, procesan y analizan grandes cantidades de datos generados por los propios dispositivos IoT.
- **Análisis de *big data***, mediante el uso de herramientas para la extracción de información e identificación de patrones que sean útiles, como algoritmos de aprendizaje automático, modelos predictivos y visualización de datos.
- **Tecnologías de seguridad y privacidad**, como la encriptación de información, controles de acceso, detección de intrusiones y cualquier otra medida de seguridad.

El Internet de las cosas tiene una serie de beneficios como son una mayor eficiencia en cuanto a la optimización y automatización de procesos, toma de decisiones basada en datos, ahorro en costos, mejora en la experiencia del cliente, control de calidad y mayor transparencia en cuanto a la información y su uso. Sin embargo, el IoT también plantea una serie de desafíos como la incompatibilidad entre algunos tipos de software y dispositivos, sustitución de empleos por la automatización de algunos procesos, complejidad en los sistemas y procesos en donde alguna falla puede tener graves consecuencias; riesgos en cuanto a la privacidad y seguridad de la información, sobrecarga de datos, problemas de interoperabilidad por diferencia de estándares entre los productos que se utilizan, altos costos en cuanto a la implementación de dispositivos tecnológicos y cuestiones legales o regulatorias que deben cumplir las organizaciones.

Conclusiones

La interconectividad de una gran variedad de dispositivos con tecnología cada vez más desarrollada traerá consigo una mayor utilización de este tipo de elementos en todos los ámbitos y facilitarán la vida a las personas y a las organizaciones. El futuro del Internet de las cosas es prometedor, ya que se vislumbran una gran cantidad de desarrollos y aplicaciones. El número de dispositivos IoT seguirá creciendo, con miles de millones de dispositivos interconectados en los últimos años. Será posible procesar y analizar datos en un volumen mayor con más exactitud y eficiencia, mejorando los tiempos de respuesta, proporcionando información de calidad para hacer más rica la experiencia del usuario. La inteligencia artificial, y el aprendizaje automático o *machine learning* tendrá un mayor desarrollo y, por tanto, una mayor utilización en muchos ámbitos de la vida, haciendo posible a las personas y a las organizaciones tomar decisiones más informadas y optimizando sus operaciones.

La tecnología *Blockchain* seguirá su desarrollo y facilitará el proceso de registro de las transacciones y seguimiento de activos en una red empresarial, reduciendo riesgos y costos, además de que ayudará a mejorar la seguridad y la privacidad en IoT. Finalmente, las organizaciones serán más sostenibles ya que podrán reducir su impacto al medio ambiente por medio de la optimización en cuanto al uso de la energía y la reducción de residuos, entre otras cosas.

Se vislumbran una gran cantidad de desarrollos tecnológicos, disminución en los costos de los dispositivos, muchas innovaciones y un mayor uso de diferentes elementos interconectados, por lo que las organizaciones deben estar preparadas para adaptarse a la utilización de las nuevas tecnologías que, en un futuro que prácticamente ya llegó, no habrá más opción que subirse a la ola para aprovechar todos los beneficios que la tecnología ofrece y no quedarse fuera de las oportunidades que el Internet de las cosas ofrece.

Referencias

¿Qué es el IoT? (s.f.). IBM. http://www.ibm.com/mx-es/topics/internet-of-things

¿Qué es IoT (Internet de las cosas)? (s.f.). AWS https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/

Kaspersky (2024). ¿Qué es la Internet de las cosas? Definición y explicación. https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-iot

Red Hat (2023, 20 de enero). ¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)? https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot

Sobre el autor:

Enrique Cisneros Salgado es Doctor en Ciencias Sociales y Políticas, tiene una Maestría en Administración y otra Maestría en Negocios Internacionales. Es Contador Público y cuenta con amplia experiencia en instituciones de educación superior. Colabora en el Departamento de Desarrollo Académico de la UDEMEX.

enrique.cisneros@udemex.edu.mx

La importancia de contar con conocimientos en cuanto a adquisición de datos con Arduino y procesamiento con Python

Dulce María Morán Linares
Fausto Casas Anaya

RESUMEN

Con el desarrollo del microprocesador y de los microcontroladores, se abre un mundo de posibilidades para el procesamiento y control digital. Sin embargo, dado que las señales que percibimos con nuestros sentidos son analógicas y las computadoras que utilizamos son digitales, se requiere de una tarjeta o dispositivo que, por medio de sensores, capte estas señales de nuestro entorno y las convierta en digitales para su procesamiento.

Existe una gran variedad de tarjetas para este propósito, conocidas como "tarjetas de adquisición de datos". La mayoría de ellas tienen un alto costo debido a los derechos de exclusividad que tienen las compañías que las comercializan, además de que requieren del pago de licencias de software propietario, razón por la cual es de gran utilidad contar con una alternativa de bajo costo que facilite el acceso a investigadores, estudiantes y a toda persona interesada en el desarrollo de sistemas de monitoreo y control, lo que es de gran provecho, dadas las condiciones económicas de nuestro país.

En el presente artículo se describen los componentes para desarrollar un sistema de adquisición y procesamiento de datos confiable utilizando Arduino (hardware libre), con la ventaja de que se trata de tecnología de bajo costo, y Python (software libre), fácil de aprender y disponible para diferentes plataformas. Es útil e importante incluir el uso de estas herramientas de desarrollo en la educación, con un doble fin: primero, en el aula, como herramienta para el docente en la formación y capacitación de los alumnos en diferentes asignaturas y, segundo, buscando una utilidad para los egresados con carreras afines en cuanto a la adquisición y procesamiento de datos para su incorporación al ámbito laboral.

Palabras clave: Adquisición de datos, procesamiento, control digital.

Introducción

El 28 de febrero de 2024 se publicó en el periódico "El Financiero" una nota en la que se menciona que, para algunos puestos vacantes en una empresa de automóviles eléctricos, el interesado deseablemente "debe mostrar habilidades en conocimientos de Linux, Windows, Python y Java, y cierta familiaridad con la medición y adquisición de datos para probar equipos" (Ruiz, 2023). Lo anterior es un buen ejemplo de los beneficios de contar con conocimientos y experiencia en el procesamiento y adquisición de datos en el ámbito laboral.

¿Qué es la adquisición de datos?

Adquisición de datos es el proceso de tomar muestras de una señal de nuestro entorno cuya magnitud sea medible para poder manipular o procesar estos datos en un dispositivo electrónico, siendo muy común el uso de computadoras para este propósito.

Recordemos que una computadora es un equipo electrónico digital que almacena grandes cantidades de información, realiza operaciones matemáticas y toma decisiones lógicas a grandes velocidades. Cuenta con una unidad de entrada para conectar dispositivos con el objeto de introducir datos en nuestro sistema, y una unidad de salida para conectar dispositivos que nos permitan visualizar la información obtenida después del procesamiento de los datos de entrada.

Una tarjeta de adquisición de datos, por otra parte, es un dispositivo que se encarga de adquirir una señal del mundo real mediante sensores, por ejemplo, de velocidad, luz, humedad, presión, temperatura, etc., y de convertirla en una señal digital para poder trabajar con ella en una computadora. Existen tarjetas de adquisición de datos, por ejemplo, de la empresa *National Instruments*™, que utilizan el *software LabVIEW*®, con el inconve-

niente de que su costo es alto, además de la dificultad para aprender y utilizar un software avanzado y complejo para estudiantes que inician su aprendizaje, o para personas con conocimientos básicos de programación.

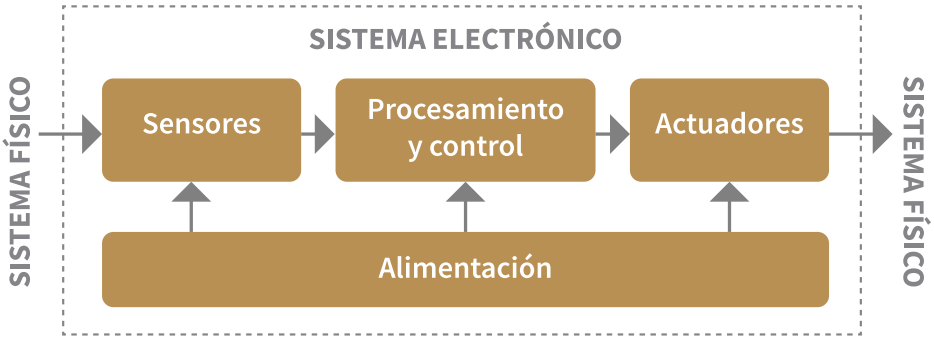
Se propone el uso de *Arduino Uno* para la adquisición de datos y del intérprete *Python* para la programación y el procesamiento de los datos adquiridos por medio de sensores conectados a la tarjeta *Arduino* y acoplada de manera serial a la computadora por medio de un puerto USB.

Elementos, componentes y aplicaciones

Recordemos que un sistema es un conjunto de elementos con un objetivo común. El esquema general de un sistema, es el siguiente:

Un sistema electrónico es un conjunto de sensores, circuitos de control y de procesamiento, así como de actuadores. Los sensores son los equivalentes a nuestros sentidos, ya que obtienen información del exterior, del medio ambiente, por medio de un dispositivo que convierte un tipo de señal de entrada (temperatura, luz, etc.) en otra de salida, generalmente eléctrica (transductor). Con estas señales eléctricas se puede trabajar la etapa del procesamiento, que puede ser por medio de un microprocesador o de un microcontrolador (para dar una mejor idea puede decirse que es el cerebro del sistema). Existen sensores de muchos tipos: de temperatura, de humedad, de movimiento, de sonido, de luz, etc.

Como salida, el microprocesador proporciona señales de una magnitud pequeña, por lo que requerimos de los actuadores. Estos transforman las señales eléctricas y las convierten en energía, que puede actuar en el mundo físico. Por ejemplo: motores, lámparas, monitores, válvulas, *displays* (como los de nuestras calculadoras), bocinas, etc. (Torrente ,2013). La figura 1 muestra los componentes de un sistema electrónico.



Arduino Uno es una placa de *hardware* libre con un microcontrolador programable que contiene una serie de pines conectados internamente a los puertos de E/S del microcontrolador, los cuales permiten conectar en ellos de forma muy sencilla y cómoda diferentes tipos de sensores y actuadores. Los proyectos desarrollados en *Arduino* pueden ser autónomos o no, ya que una vez programado, su microcontrolador puede realizar sus funciones de manera independiente, conectando una fuente de alimentación externa sin la conexión a la computadora. También se puede conectar la placa Arduino por medio de un cable USB, red *Ethernet*, etc., a una computadora que esté ejecutando algún programa específico que permita la comunicación entre este *software* y la placa, así como el intercambio de datos entre ambos dispositivos. Este *software* específico lo podemos desarrollar nosotros mismos mediante un lenguaje de programación. En nuestro caso, *Python* (Torrente, 2013).

Python es un lenguaje de alto nivel (instrucciones más entendibles por un humano), fácil de programar, portable y multiplataforma. Puede ejecutarse en diferentes tipos de computadoras, es un intérprete (programa que lee, traduce y ejecuta línea por línea el código de programación), soporta desde la programación estructurada (programación clásica) hasta la evolución de esta, que es la programación orientada a objetos (adecuada para problemas actuales y más complejos); lenguaje de propósito general, con las siguientes ventajas: libre y gratuito (*open source*), fácil de leer, fácil de aprender, claro, intuitivo, gran cantidad de librerías o módulos de terceros, gran comunidad y amplio soporte (Downey, 2002).

Un ejemplo de su aplicación es en las Matemáticas y en la Física para detectar el comportamiento de un determinado fenómeno. Por ejemplo, el movimiento de un objeto en caída libre, el movimiento rectilíneo, el tiro parabólico, etc., para que,

con los sensores apropiados de distancia, sea posible ubicar la posición del objeto con respecto al tiempo.

Usando *Arduino* como tarjeta de adquisición, es posible transmitir estos datos vía USB a una computadora y guardarlos en memoria. Utilizando métodos numéricos se puede obtener la función que describa el comportamiento del fenómeno físico observado e incluso se puede graficar su trayectoria utilizando *Python*. Así, se logra un aprendizaje significativo, ya que se puede observar de manera práctica lo estudiado en la teoría.

Otra aplicación puede ser en los sistemas de información del conocimiento, particularmente en el ámbito laboral, en donde se requiere que los egresados de estas áreas sean capaces de diseñar, desarrollar e implementar sistemas basados en lenguajes y tecnologías que aporten soluciones, buscando mejorar la eficiencia de los sistemas en las organizaciones en las que laboren. Dichos sistemas deben ser capaces de analizar diferentes niveles y grandes cantidades de información para la generación de conocimiento de manera automatizada, que sirva para la toma de decisiones.

Conclusiones

En este artículo se describió el uso de la tarjeta *Arduino* y del lenguaje *Python* como medios para la adquisición de datos del mundo real, así como el procesamiento de estos, como una combinación de bajo costo de una herramienta educativa útil para el docente que facilita el aprendizaje significativo en los estudiantes. El conocimiento de microcontroladores y del lenguaje *Python* será útil a los estudiantes para insertarse en el ámbito laboral.

Referencias

Downey, A., Elkner, J., & Meyers, C. (2002). *Aprenda a pensar como un programador con Python*. Green Tea Press.

Ruiz, J. (2023, febrero 28). *Los puestos vacantes de Tesla en México. Lo que puede distinguir las labores en Tesla son tareas como la de extraer datos de una base de datos, para analizar y publicar métricas para los líderes de la empresa.* El Financiero. https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/jonathan-ruiz/2023/02/28/los-puestos-vacantes-de-tesla-en-mexico/

Torrente Artero, O. (2013). *Arduino. Curso Práctico de Formación.* Ed. Alfaomega.

Sobre los autores:

Dulce María Morán Linares es Doctora en Administración por el Grupo ISIMA, Maestra en Administración por la Universidad Abierta de San Luis Potosí e Ingeniera en Computación por la Facultad de Ingeniería de la UAEM.

Dulce_m_l@yahoo.com.mx *dmmoranl@uaemex.mx*

Fausto Casas Anaya es Maestro en Docencia y Administración de la Educación Superior por el Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México. Es Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por la ESIME del Instituto Politécnico Nacional.

fausto.casas@udemex.edu.mx *fcasasa@uaemex.mx* *electronicaface@yahoo.com.mx*

¿Sabías qué?

1

Nvidia se convirtió en la empresa más valiosa del mundo o, dicho en otras palabras, de mayor capitalización bursátil, impulsada por el auge de la Inteligencia Artificial, superando a Apple y Microsoft. Es una empresa con sede en Santa Clara, California, fabricante de tarjetas gráficas (GPUs) inicialmente para videojuegos, además de semiconductores y potentes microchips, capaces de procesar una enorme cantidad de información y de llevar a cabo una inmensa cantidad de cálculos, necesarios para la Inteligencia Artificial Generativa. Fue fundada por Jensen Huang, un inmigrante taiwanés, que llegó a trabajar de lavaplatos a su llegada a los Estados Unidos.

FUENTE: Ayala, J. (2024, 23 de junio). Nvidia se convierte en la empresa más valiosa en bolsa en el mundo. Newsweek. https://newsweekespanol.com/elsalvador/2024/06/19/nvidia-empresa-mas-valiosa-en-bolsa/

2

Las mejores innovaciones presentadas en el CES 2024 (*Consumer Electronics Show*), la convención más importante del mundo en la que las empresas tecnológicas muestran sus más recientes desarrollos, y que definirán las tendencias en tecnología en los próximos años, son: Televisiones transparentes, almohadas que ayudan a no roncar, espejos inteligentes que cuidan la salud mental, auriculares que miden la frecuencia cardiaca, inteligencia artificial para un mejor cepillado de dientes, tiernos robots asistentes, integración de Chat GPT en los vehículos, hologramas inmersivos, dispositivos para monitoreo de mascotas y *gadgets* de inteligencia artificial generativa que ayudarán a los usuarios en tareas cotidianas con un solo clic.

FUENTE: Meza, N. (2024, 21 de enero). CES 2024: Las 10 innovaciones más increíbles que se han presentado hasta ahora. MIT Sloan Management Review. https://mitsloanreview.mx/innovacion-y-tecnologia/ces-2024-las-10-innovaciones-mas-increibles-que-se-han-presentado-hasta-ahora/

3

La Inteligencia Artificial está potenciando el cambio en todas las industrias. Desde la Inteligencia Artificial Generativa y el reconocimiento de voz hasta imágenes médicas y mejoras en la administración de la cadena de suministro, la Inteligencia Artificial proporciona a las organizaciones potencia informática, herramientas y algoritmos que sus equipos necesitan para hacerles la vida más fácil.

FUENTE: Artificial Intelligence. The most advanced AI, ready for Enterprise. https://www.nvidia.com/en-us/ai-data-science/

4

La Inteligencia Artificial (IA) es la tecnología que permite a los equipos computacionales simular la inteligencia humana y las capacidades humanas para la resolución de problemas. Abarca el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, las cuales implican el desarrollo de algoritmos modelados a partir de los procesos de toma de decisiones del cerebro humano, capaces de "aprender" de la información disponible y de hacer predicciones cada día más precisas.

FUENTE: IBM. (s.f.). ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)? https:// www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence

5

Chat GPT es un modelo de red neuronal desarrollado por la empresa estadounidense Open AI, fundada por Sam Altman y Elon Musk en 2015. Se trata de un robot virtual o *chatbot*, que tiene una gran capacidad para ejecutar tareas, apto para interactuar con las personas con el fin de brindar la experiencia más cercana posible a una conversación humana. Puede generar textos, dar respuestas a cualquier pregunta y de cualquier ámbito, traducir algo a varios idiomas y hasta investigar, redactar, revisar o brindar cualquier tipo de servicio. Chat GPT se alimenta de un gran conjunto de datos y usa esa información para aprender patrones dentro del lenguaje.

FUENTE: National Geographic (2023, 23 de enero). Qué es Chat GPT y para qué sirve. https://www.nationalgeographicla.com/ciencia/2023/01/que-es-chat-gpt-y-para-que-sirve

6

La Inteligencia Artificial se utilizará para comprender los intereses de los niños y sugerirles el siguiente paso en su aprendizaje. Además, generará información para los padres de familia y para los maestros, convirtiéndolos en mentores. La IA mejorará la calidad de la educación y reducirá las desigualdades, provocando que los estudiantes innoven, ideen creen prototipos y prueben cosas nuevas de forma rentable, mejorando el bienestar de la población del mundo.

FUENTE: Altintas, A. (2022, 11 de mayo). La Inteligencia Artificial reinventará la educación. Tecnologías emergentes. 17 formas en que la tecnología podría cambiar el mundo para el 2027. World Economic Forum. https://es.weforum.org/agenda/2022/05/17-formas-en-que-la-tecnologia-podria-cambiar-el-mundo-en-2027/

7

La Inteligencia Artificial Generativa se refiere a todos aquellos modelos de aprendizaje profundo que pueden tomar datos sin procesar, y "aprender" a generar resultados estadísticamente probables cuando se le solicite.

FUENTE: IBM. (s.f.). ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)? https:// www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence

¡Participa con nosotros!

La Universidad Digital del Estado de México te hace una cordial invitación a escribir en la Revista Digital UDEMEX.

Si eres estudiante, egresado, asesor (docente), administrativo, directivo, o si no formas parte de la UDEMEX, pero tienes algo que te gustaría aportar a la comunidad universitaria, nos gustaría mucho que participaras escribiendo un artículo sobre tu área de especialidad, de experiencia o de interés, desde tu ámbito educativo o profesional.

La Revista Digital UDEMEX es una publicación electrónica cuatrimestral de divulgación del conocimiento y del quehacer universitario, abierta e incluyente, sobre temas actuales de interés general en todos los ámbitos del conocimiento.

Las categorías fundamentales de la revista, son:

- Educación en la era digital
- Ciencia y tecnología
- Economía y negocios
- Cultura y sociedad

Requisitos:

- Artículos originales con título, resumen, contenido, conclusiones y referencias (utiliza citas y referencias en formato APA).
- 3 o 4 palabras clave de lo que trata el artículo.
- Nombre completo del autor o autora, con una breve descripción de su actividad.
- La extensión puede ser de 2 a 4 cuartillas.
- Cuida mucho la ortografía y redacción (habrá revisión de estilo).

Puedes enviar aportaciones sobre tus experiencias en la educación, en tu ámbito o actividad profesional o en tu vida a los correos:

vinculacion@udemex.edu.mx
enrique.cisneros@udemex.edu.mx

Envíalos en un archivo editable (Word).

udemex **@udemex**

¡Te esperamos!

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO | EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO

ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!