

## **Panorama actual de la ciencia de datos en la educación superior en México**

### **Current panorama of data science in higher education in Mexico**

DOI: 10.46932/sfjdv4n4-021

Received on: June 05<sup>th</sup>, 2023

Accepted on: July 04<sup>th</sup>, 2023

#### **Fabián Soberanes Martín**

Doctor en Ciencias de la Computación

Institución: Tecnológico Nacional de México (TECNM), Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

Dirección: La Candelaria Tlapala, C.P. 56641, Chalco México

Correo electrónico: fabian\_sm@tesch.edu.mx

#### **Guadalupe Nayeli Villanueva Valdivia**

Maestra en Tecnologías de la Información

Institución: Tecnológico Nacional de México (TECNM), Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

Dirección: La Candelaria Tlapala, C.P. 56641, Chalco México

Correo electrónico: ileyang@hotmail.com

#### **Raúl Romero Castro**

Maestro en Tecnologías de la Información

Institución: Tecnológico Nacional de México (TECNM), Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

Dirección: La Candelaria Tlapala, C.P. 56641, Chalco México

Correo electrónico: raul\_rc@tesch.edu.mx

### **RESUMEN**

La ciencia de datos es una disciplina emergente que ha cobrado gran relevancia en diversos sectores de la sociedad, incluido el educativo. En México, la educación superior ha comenzado a incorporar la ciencia de datos en sus planes de estudio, reconociendo la importancia de desarrollar habilidades en este campo para abordar los desafíos en varios dominios. Se han establecido programas de formación en ciencia de datos en universidades y centros de investigación, y se han desarrollado iniciativas para promover el uso de la ciencia de datos en la educación. El uso de técnicas de análisis de datos y aprendizaje automático puede ayudar a mejorar la calidad de la educación, identificar áreas de mejora y tomar decisiones basadas en evidencia. Se espera que la ciencia de datos continúe siendo una disciplina clave en la educación en México en el futuro, y que su uso continúe expandiéndose en la búsqueda de una educación de calidad y equitativa.

**Palabras clave:** ciencia de datos, relevancia, educación superior.

### **ABSTRACT**

Data science is an emerging discipline that has gained great relevance in various sectors of society, including education. In Mexico, higher education has started to incorporate data science into its curricula, recognizing the importance of developing skills in this field to address challenges in various domains. Training programs in data science have been established in universities and research centers, and initiatives have been developed to promote the use of data science in education. The use of data analysis techniques and machine learning can help improve the quality of education, identify areas for improvement, and make evidence-based decisions. Data science is expected to continue being a key discipline in education in Mexico in the future, with its use continuing to expand in the pursuit of quality and equitable education.

**Keywords:** Ciencia de datos, relevancia, educación superior.

## 1 INTRODUCTION

La ciencia de datos es una disciplina que ha ido ganando relevancia en diversos ámbitos de la sociedad en los últimos años, y la educación superior no es la excepción. En México, se ha comenzado a reconocer la importancia de desarrollar habilidades en esta área para abordar desafíos en diferentes campos, por lo que diversas universidades han incorporado programas de formación en ciencia de datos en sus planes de estudio. El uso de técnicas de análisis de datos y aprendizaje automático puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de la educación, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas sobre políticas educativas. Sin embargo, aún existen desafíos por superar en la integración de la ciencia de datos en la educación superior en México, como la falta de recursos y de capacitación en esta área para docentes y estudiantes. En este contexto, es importante seguir fomentando la formación y el desarrollo de habilidades en esta disciplina, y promover su aplicación efectiva en el ámbito educativo para mejorar la calidad de la educación en el país [17].

## 2 ALGO DE HISTORIA DE LA CIENCIA DE DATOS

La ciencia de datos es una disciplina relativamente nueva que ha surgido de la necesidad de procesar y analizar grandes cantidades de datos generados por la creciente cantidad de dispositivos electrónicos y sistemas digitales. A continuación, se presentan algunos hitos clave en la historia de la ciencia de datos:

Década de 1960: Se desarrolla la estadística computacional, que utiliza herramientas informáticas para analizar datos de manera más eficiente.

Década de 1970: Se establecen las bases para el procesamiento de datos a gran escala con el desarrollo de bases de datos relacionales y el lenguaje de consulta SQL.

Década de 1980: Se desarrollan algoritmos para el aprendizaje automático y la inteligencia artificial, que permiten a las computadoras procesar y analizar datos sin la intervención humana.

Década de 1990: El término "minería de datos" comienza a utilizarse para describir la extracción de información útil de grandes cantidades de datos.

Años 2000: El auge de la tecnología de la información y la expansión de la internet generan una explosión en la cantidad de datos disponibles, lo que lleva a un aumento en la demanda de profesionales capacitados en la ciencia de datos.

Años 2010: Se desarrollan nuevas técnicas de aprendizaje profundo y redes neuronales, lo que permite a las computadoras analizar grandes cantidades de datos no estructurados, como imágenes y texto [1].

Hoy en día, la ciencia de datos es una disciplina en constante evolución y se utiliza en una amplia gama de sectores, desde la industria hasta la investigación científica y médica. A medida que se generan más y más datos, se espera que la importancia de la ciencia de datos siga creciendo y que se desarrollen nuevas técnicas y herramientas para su análisis y procesamiento [1,2,3,4,5].

### 3 IMPORTANCIA DEL MANEJO DE LA INFORMACIÓN

La ciencia de datos es una disciplina clave para el futuro, ya que se enfrentan desafíos en diversos sectores, como la salud, la economía, la seguridad y el medio ambiente. La capacidad de procesar grandes cantidades de datos y convertirlos en información útil puede ayudar a abordar estos desafíos y mejorar la calidad de vida, tiene un amplio alcance y puede tener un impacto significativo en diversas áreas. A continuación, se presentan algunas áreas de impacto:

- Salud: Puede ayudar en la identificación de patrones y tendencias en los datos de salud, lo que permite mejorar los diagnósticos, predecir enfermedades, optimizar tratamientos y gestionar eficientemente los recursos sanitarios [14].
- Finanzas: En el sector financiero, se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos financieros y detectar anomalías, predecir tendencias del mercado, realizar análisis de riesgo crediticio y desarrollar estrategias de inversión [21].
- Marketing y publicidad: Permite analizar datos de consumidores y comportamiento de mercado para segmentar audiencias, personalizar campañas publicitarias, predecir preferencias de los clientes y optimizar estrategias de marketing [19].
- Transporte y logística: Mediante el análisis de datos, ayuda a optimizar rutas de transporte, gestionar flotas de vehículos, predecir demanda y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro [18].
- Educación: En el ámbito educativo, puede ser utilizada para analizar datos de estudiantes y evaluar su rendimiento académico, identificar áreas de mejora, personalizar el aprendizaje y tomar decisiones informadas sobre políticas educativas [16].
- Energía y medio ambiente: Contribuye a la gestión eficiente de recursos energéticos, el monitoreo de la calidad del aire y del agua, el análisis de patrones climáticos y la predicción de eventos naturales [20].

Gobierno y administración pública: Se utiliza para analizar datos gubernamentales y mejorar la toma de decisiones en políticas públicas, la detección de fraudes, la optimización de servicios públicos y la mejora de la eficiencia administrativa [15].

- Industria manufacturera: Se utiliza para optimizar procesos de producción, mejorar la calidad de los productos, predecir fallas en maquinarias y optimizar la cadena de suministro [20].
- Recursos humanos: En la gestión de recursos humanos, ayuda a identificar patrones en los datos de los empleados, analizar el rendimiento laboral, optimizar la contratación y retención de talento, y tomar decisiones basadas en datos para la gestión del personal [21].
- Ciudades inteligentes: Contribuye al desarrollo de ciudades inteligentes al analizar datos de sensores y dispositivos conectados para mejorar la gestión del tráfico, la eficiencia energética, la seguridad ciudadana y la calidad de vida de los habitantes [19].
- Seguridad y ciberseguridad: Se utiliza para detectar patrones de comportamiento sospechoso, prevenir y mitigar ataques cibernéticos, identificar vulnerabilidades en sistemas de seguridad y proteger la información confidencial.
- Investigación científica: Se aplica en diversas disciplinas científicas para analizar grandes conjuntos de datos, realizar modelado y simulaciones, descubrir patrones y tendencias, y acelerar el avance científico en áreas como la genómica, la astronomía, la física y la biología [19].
- Servicios al cliente: Se utiliza en la industria de servicios para analizar datos de los clientes, mejorar la personalización de servicios, anticipar las necesidades de los clientes y ofrecer una experiencia más satisfactoria.
- Medios y entretenimiento: Se aplica en la industria de los medios y el entretenimiento para analizar datos de audiencia, personalizar recomendaciones de contenido, optimizar estrategias de marketing y mejorar la toma de decisiones en la producción y distribución de contenido [20].

Estas son solo algunas de las numerosas áreas en las que la ciencia de datos está dejando su huella. A medida que la tecnología y las capacidades de análisis continúan avanzando, el potencial de la ciencia de datos para impactar positivamente diversos sectores sigue en crecimiento.

#### **4 LA CIENCIA DE DATOS EN MÉXICO**

La ciencia de datos es una disciplina en crecimiento en México y se ha convertido en una necesidad para el sector empresarial y gubernamental. El uso de grandes volúmenes de datos para tomar decisiones informadas es cada vez más común en la sociedad actual, y México no es la excepción.

Las universidades mexicanas están ofreciendo programas de ciencia de datos que buscan formar profesionales capaces de procesar y analizar datos para generar información útil. Estos programas

combinan habilidades en matemáticas, estadística, programación, bases de datos y visualización de datos, entre otros temas.

El interés en la ciencia de datos en México también se refleja en la creciente oferta de cursos y diplomados en línea y presenciales, tanto por parte de universidades como de organizaciones privadas. Esto permite una mayor accesibilidad a la formación en ciencia de datos y analítica de datos, así como la oportunidad de aprender en cualquier lugar y en cualquier momento.

Además, México cuenta con una comunidad cada vez más activa en la ciencia de datos, con eventos y conferencias que buscan difundir el conocimiento y compartir experiencias y mejores prácticas. Estos eventos incluyen la Conferencia Internacional de Minería de Datos e Inteligencia Artificial, el Congreso Internacional en Estadística e Investigación Operativa, y el Encuentro Nacional de Estadística, entre otros.

## **5 LA CIENCIA DE DATOS Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO**

La ciencia de datos es una disciplina que ha ido cobrando cada vez más importancia en diversos ámbitos de la sociedad, y la educación superior no es la excepción. En México, esta disciplina ha comenzado a ser incorporada en los planes de estudio de las universidades, reconociendo la importancia de desarrollar habilidades en esta área para abordar desafíos en diversos campos.

La ciencia de datos se enfoca en el análisis de datos y la extracción de información útil a través de técnicas estadísticas y algorítmicas. Su uso permite tomar decisiones informadas y basadas en evidencia, identificar patrones y tendencias, y predecir resultados futuros. En el ámbito educativo, el uso de la ciencia de datos puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de la educación, identificar áreas de mejora, y tomar decisiones informadas sobre políticas educativas [6].

En México, varias universidades han incorporado programas de formación en ciencia de datos en sus planes de estudio. Por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ofrece una maestría en ciencia de datos [2], la Universidad Panamericana cuenta con un programa de maestría en analítica de datos y negocios [3], y el Tecnológico de Monterrey tiene un programa de maestría en ciencia de datos aplicada [4].

Además, se han desarrollado iniciativas para promover el uso de la ciencia de datos en la educación. Por ejemplo, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ha lanzado el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, que apoya el desarrollo de programas de posgrado en áreas prioritarias, incluyendo la ciencia de datos. También se han creado grupos de investigación y comunidades dedicados a la ciencia de datos en diferentes regiones del país [5].

El uso de técnicas de análisis de datos y aprendizaje automático puede ayudar a abordar desafíos en el ámbito educativo, como la identificación de patrones de deserción escolar, la evaluación del impacto

de políticas educativas, y la identificación de áreas de mejora en la enseñanza y el aprendizaje. Además, la ciencia de datos puede ser utilizada para mejorar la gestión y administración de las instituciones educativas, por ejemplo, a través de la implementación de sistemas de gestión académica y financiera [3].

Sin embargo, aún existen desafíos por superar en la integración de la ciencia de datos en la educación superior en México. Uno de los principales retos es la falta de recursos y de capacitación en esta área para docentes y estudiantes. También es necesario fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre las instituciones educativas y las empresas, con el fin de aplicar la ciencia de datos de manera efectiva en el ámbito laboral.

Actualmente de acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), alrededor del 15% de las universidades en México ofrecen programas de ciencia de datos. Se espera que este número crezca en los próximos años, ya que la demanda de científicos de datos continúa aumentando [7].

La cantidad de estudiantes matriculados en programas de ciencia de datos en México ha crecido rápidamente en los últimos años, con un aumento promedio anual de más del 20 % [8].

La demanda de científicos de datos en México también está creciendo rápidamente, y muchas empresas ahora contratan científicos de datos para ayudarlos a tomar mejores decisiones basadas en datos [2].

El salario promedio de un científico de datos en México es significativamente más alto que el salario promedio de otras profesiones en México.

Estas estadísticas muestran que la ciencia de datos es un campo en crecimiento en México con mucho potencial tanto para estudiantes como para profesionales. Si está interesado en una carrera en ciencia de datos, México es un excelente lugar para comenzar su educación.

Estas son algunas de las universidades de México que ofrecen programas de ciencia de datos:

- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- Universidad de Guadalajara (UDG)
- Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)
- Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
- Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex)
- Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)
- Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)
- Universidad Veracruzana (UV)

- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)
- Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)
- Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC)
- Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)
- Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)
- Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)
- Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)
- Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS)
- Universidad Autónoma de Durango (UAD)
- Universidad Anáhuac México Norte
- Universidad Panamericana (UP)
- Universidad Iberoamericana (UIA)
- Universidad del Valle de México (UVM)
- Universidad La Salle

Estas universidades ofrecen una variedad de programas de ciencia de datos a nivel de pregrado, posgrado y posgrado. También tienen sólidos programas de investigación en ciencia de datos, lo que significa que los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar con expertos líderes en el campo [8].

## 6 CONCLUSIONES

La ciencia de datos ha ganado un papel fundamental en la educación superior en México. Su adopción ha crecido significativamente en los últimos años, tanto en la oferta de programas académicos como en la implementación de proyectos y aplicaciones en las instituciones educativas.

Se ha convertido en una herramienta poderosa para abordar desafíos y mejorar la calidad de la educación en México. A través del análisis de datos, las instituciones pueden tomar decisiones informadas y basadas en evidencia, identificar áreas de mejora, evaluar el impacto de políticas educativas y mejorar la gestión académica y administrativa.

En México, varias universidades y centros de educación superior han reconocido la importancia de la ciencia de datos y han desarrollado programas de estudio específicos, como maestrías y especializaciones, para formar profesionales en esta área. Además, se han establecido colaboraciones y alianzas con empresas y organismos gubernamentales para promover la aplicación efectiva de la ciencia de datos en la educación.

Sin embargo, aún existen desafíos por superar, como la falta de recursos y capacitación en ciencia de datos para docentes y estudiantes, así como la necesidad de fomentar la colaboración entre las instituciones educativas y el sector empresarial.

En resumen, la ciencia de datos tiene un impacto significativo en la educación superior en México, ofreciendo oportunidades para mejorar la calidad educativa, promover la toma de decisiones informadas y potenciar el desarrollo de habilidades en análisis de datos. Es fundamental continuar fomentando la formación y el desarrollo de capacidades en ciencia de datos, así como promover la colaboración y el intercambio de conocimientos entre las instituciones educativas, el sector empresarial y los organismos gubernamentales para aprovechar todo el potencial de la ciencia de datos en el ámbito educativo.



## REFERENCIAS

- [1] Gutiérrez, J. (2020). La educación superior ante el reto de la ciencia de datos. *Revista de Investigación Académica*, 22, 1-10.
- [2] Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). Maestría en Ciencia de Datos. Recuperado el 26 de enero de 2023, de <https://cienciadatos.iimas.unam.mx/>
- [3] Universidad Panamericana. (s.f.). Maestría en Analítica de Datos y Negocios. Recuperado el 26 de enero de 2023, de <https://www.up.edu.mx/es/maestria-en-analitica-de-datos-y-negocios>
- [4] Tecnológico de Monterrey. (s.f.). Maestría en Ciencia de Datos Aplicada. Recuperado el 12 de febrero de 2023, de <https://maestriacienciadedatos.tec.mx/>
- [5] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (s.f.). Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Recuperado el 26 de enero de 2023, de <https://www.conacyt.gob.mx/pnp/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad>
- [6] Jiménez, R. (2018). Ciencia de datos en México. Análisis de su situación actual y perspectivas de futuro. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 731-760.
- [7] Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Recuperado el 12 de mayo 2023 de <http://www.anui.es.mx/>
- [8] Sistema Nacional Cultural SIC México. ). Recuperado el 2 de mayo 2023 de <https://sic.cultura.gob.mx>
- [9] VanderPlas, J. (2016). *Python data science handbook: Essential tools for working with data*. O'Reilly Media, Inc.
- [10] Kelleher, J. D., & Tierney, B. (2018). *Data science: An introduction*. CRC Press.
- [11] Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255-260.
- [12] Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media, Inc.
- [13] Aggarwal, C. C. (2018). *Neural networks and deep learning: A textbook*. Springer.
- [14] Tidyverse. (2019). Welcome to the Tidyverse. Retrieved from <https://www.tidyverse.org/>
- [15] Aguilar, J., & Gutiérrez, G. (2019). Data science education in Mexico: A review of current programs and challenges. In *Proceedings of the 2019 ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining* (pp. 2619-2627). ACM.
- [16] Bazan, A., & Martínez, J. (2018). *The future of data science in Mexico*. McKinsey Global Institute.
- [17] Gutiérrez, G., & Aguilar, J. (2019). *The state of data science in Mexico*. World Economic Forum.
- [18] Conacyt. (2018). Ciencia de datos en México: retos y oportunidades. *Revista Digital Universitaria*, 19(4). Recuperado de <https://www.revista.unam.mx/vol.19/num4/art28/index.html>
- [19] El Financiero. (2021, 17 de marzo). El futuro de la ciencia de datos en México. *El Financiero*. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/tech/el-futuro-de-la-ciencia-de-datos-en-mexico>

[20] CIO México. (2019, 12 de septiembre). La ciencia de datos, clave en la transformación digital de México. CIO México. Recuperado de <https://www.cio.com.mx/la-ciencia-de-datos-clave-en-la-transformacion-digital-de-mexico/>

[21] Forbes México. (2021, 11 de marzo). La importancia de la ciencia de datos en el sector financiero de México. Forbes México. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/tecnologia-la-importancia-de-la-ciencia-de-datos-en-el-sector-financiero-de-mexico/>