

Panorama de las carreras de computación en México



Revista EIA
ISSN 1794-1237
e-ISSN 2463-0950
Año XIX/ Volumen 21/ Edición N.42
Julio - diciembre de 2024
Reia4211 pp. 1-20

Publicación científica semestral
Universidad EIA, Envigado, Colombia

 KARINA M. FIGUEROA-MORA¹
MARÍA LUCÍA BARRÓN ESTRADA²

1. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México
2. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Culiacán. Sinaloa, México

PARA CITAR ESTE ARTÍCULO / TO REFERENCE THIS ARTICLE /

Figueroa-Mora, K. M.; Barrón Estrada, M. L.
Panorama de las carreras de computación en México
Revista EIA, 21(42), Reia4211.
pp. 1-20.
<https://doi.org/10.24050/reia.v21i42.1735>

 *Autor de correspondencia:*

Karina M. Figueroa-Mora
Doctora en ciencias mención
computación UMSNH
Universidad Michoacana de San
Nicolás de Hidalgo, México
karina.figueroa@umich.mx

Recibido: 22-10-2023
Aceptado: 27-05-2024
Disponible online: 01-07-2024

Resumen

La oferta educativa de estudios de nivel licenciatura o posgrado en el área de computación ofrece una excelente oportunidad para los jóvenes que inician sus estudios debido al alto impacto que tiene la tecnología en nuestros días, además, han aumentado los salarios y las oportunidades laborales para personal calificado en esta área. El mercado laboral tiene una amplia oferta de empleos con salarios muy competitivos para diversos puestos además de tener la oportunidad de trabajar desde casa. La parte más alentadora para profesionalizarse en esta área es que en un futuro inmediato se vislumbra que la demanda continuará en el mercado laboral y estos puestos de trabajo no serán absorbidos por la automatización con el desarrollo de la inteligencia artificial.

Por otro lado, los medios digitales de comunicación donde los jóvenes pueden consultar la oferta académica son independientes, las universidades y centros de investigación a través de sus portales digitales ofrecen información de los programas que ofertan y los jóvenes deben tener una idea clara sobre cual institución o universidad consultar, esto generalmente se consigue por recomendación de algún profesor o por haber asistido a una conferencia o evento académico. En resumen, los estudiantes no tienen una visión general de la oferta académica que existe en el país. En este artículo se presenta una iniciativa por concentrar la información de programas de estudio de nivel licenciatura y posgrado relacionadas con Computación en México y se presentan estadísticas sobre los datos recolectados. El objetivo de este estudio es presentar a los jóvenes la oferta académica en las carreras relacionadas con computación. Los grados académicos que muestran son: licenciatura/ingeniería, maestría en ciencias y profesionalizante, y doctorado. Los datos recolectados corresponden a 33 carreras de nivel licenciatura que ofrecen programa de licenciatura o ingeniería, 30 de programas de nivel maestría y 21 programas de doctorado. Las carreras relacionadas con

computación e informática más ofertadas en México en 2022 fueron: Ingeniería en sistemas computacionales e Ingeniería en computación. La información aquí presentada se encuentra disponible para consultarse en el portal de la SMCC en la dirección URL: <http://computo.fismat.umich.mx/sbcc/mapaComputacion/>

Palabras claves: Oferta académica, Computación en México, Currícula de Computación, Ciencias de la computación, Inteligencia Artificial, Informática, Licenciatura computación, maestría computación, doctorado computación, Ciencia de datos.

Panorama of computer careers in Mexico

Summary.

The study of computer-related careers is a perfect opportunity for young people due to the high impact that technology has today since there is an increase in job opportunities for qualified personnel in this area. In addition to having a high offer of jobs, most of these are the best paid today. The most encouraging part of preparing in this area is that in the immediate future, it is envisioned to continue with this demand and have a career that will not be absorbed by automation and the development of artificial intelligence.

On the other hand, the means of communication where young people can find out about the academic offer are isolated, or they must have a clear idea of a university, or it is generally achieved by recommendation of another professor or by having seen a lecture by a particular professor. Notice that students do not have a general vision of the academic offer. This article presents an initiative to concentrate information on careers related to Computing in Mexico and presents statistics on the data collected. This study aims to present an academic offer to young people in careers related to computing. The academic degrees are bachelor's/engineering, master's, and doctoral. The data presented corresponds to 33 bachelor's/engineering, 30 master's, and 21 doctoral programs. The careers related to computing and information technology most offered in Mexico in 2022 were: computer systems engineering and computer engineering. The information presented here is available at: <http://computo.fismat.umich.mx/sbcc/mapaComputacion/>

Keywords: Academic offer, Computing in Mexico, Computing Curriculum, Computer Science, Artificial Intelligence, Informatics, Computer Bachelor's Degree, Computing Master's Degree, Computing Doctorate, Data Science

1. Introducción

Es indudable que la tecnología está transformando nuestro entorno impactando el lugar donde vivimos, trabajamos, y hasta los lugares de esparcimiento. Todo esto es posible gracias a los dispositivos inteligentes (teléfonos celulares, coches, dispositivos electrónicos) que almacenan información de las actividades que realizamos, así como de nuestro comportamiento frente a ellos. Esto representa una oportunidad para las empresas que desarrollan sistemas y aplicaciones que buscan ofrecer productos basados en las necesidades de los usuarios con el fin de hacer nuestra vida más cómoda con desarrollos innovadores.

Por otro lado, como humanidad también enfrentamos muchos retos que requieren herramientas poderosas como la computación para ofrecer soluciones, aplicaciones y atacar problemas mundiales como el cambio climático, enfermedades contagiosas, etc.

El impacto que tienen los profesionistas relacionados con las carreras de computación e informática en el mundo es indiscutible, su trabajo se usa continuamente con aplicaciones de teléfonos celulares inteligentes, los sistemas de información, la seguridad en los dispositivos. En las empresas, este tipo de profesionistas son fundamentales para el éxito, pues además de desarrollar sistemas adecuados a las necesidades de la empresa, éstos mejoran su eficiencia y productividad.

Los profesionistas con formación en carreras de computación son los principales promotores de la innovación tecnológica en un país, las áreas de inteligencia artificial, realidad extendida, blockchain, ciberseguridad, entre otras son impulsoras de nuevas oportunidades en una amplia gama de sectores (Moreno, 2020; School, 2023; Superprof, 2023).

Sin embargo, en todo el mundo existe un déficit de personal dedicado a las tecnologías de la información, y México no es la excepción, de acuerdo con (Empleos de Timexico - Página 1, 2023) la oferta de empleos de tecnología presentó un alza de 88% en 2021. En España hay reportes que argumentan hasta 7.000 vacantes anuales de contrataciones que van hasta las 40.000 profesionistas

(NetworkDigital 360, 2023; Rueda et al., 2022). Este déficit puede relacionarse al hecho de que la tecnología y la informática están en todas partes y las empresas necesitan personal calificado para mantenerse competitivos e innovando. Además, el rápido desarrollo de la tecnología ha incrementado y abierto nuevas fuentes de trabajo que requieren personal especializado en computación, recordemos que estamos en la era digital big-data. En un futuro se prevé que este crecimiento tecnológico seguirá y con ello la demanda de personal calificado, pero ¿cómo es la oferta académica en México relacionada con las carreras de computación? en este artículo se espera tener un panorama general de esta interrogante.

Existen algunas páginas con orientaciones sobre carreras de informática en México (Sandra, 2019) pero con información muy general (HP, 2023; Ineed.com, 2023). Actualmente solo existe un padrón especializado de carreras de computación en México, éste fue promovido por la Sociedad Mexicana de Ciencia de la Computación A.C (SMCC). desde el año de 2021 (Figuroa, 2021).

Una característica o habilidad de las personas que estudian este tipo de carreras es la facilidad de desarrollar su pensamiento computacional (PC). Tal como lo definieron (Papert, 1980; Wing, 2006), el PC requiere de descomposición del problema, reconocimiento de patrones, abstracción y algoritmos. Y por si fuera poca la motivación, el PC se ha convertido en una habilidad evaluada en Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD, 2021, 2022).

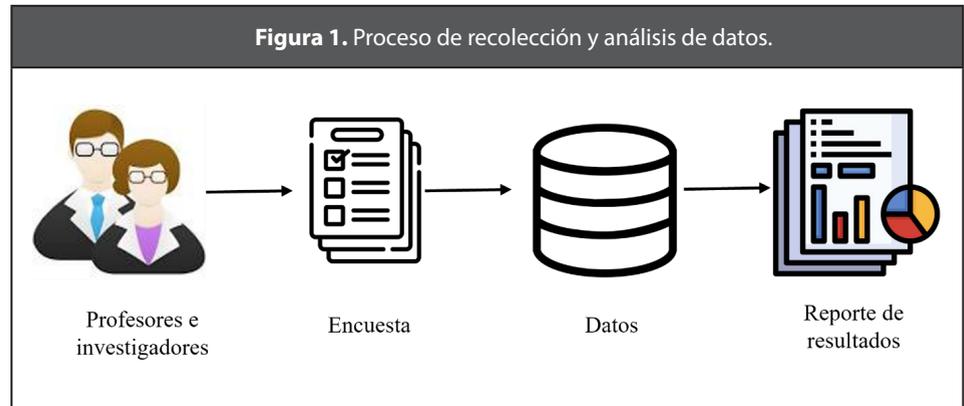
Este artículo está organizado de la siguiente manera, primero en la sección 2 se explica el proceso de recolección de datos, la sección 3 presenta la oferta académica en el país, en la sección 5 se muestra la oferta educativa para el nivel licenciatura con algunas conclusiones y discusiones al respecto. Las secciones 5 y 6 presentan la oferta para Maestría y Doctorado. La sección 7 ofrece un listado de las instituciones participantes en el estudio y finalmente las conclusiones se muestran en la sección 8.

2. Recolección de datos

El gobierno de México cuenta con un registro de universidades en el país, este se puede consultar en (Secretaría de Educación Pública, 2015). De acuerdo con estos datos, existen 3.062 universidades, escuelas, institutos, centros y colegios educativos. A pesar de la información en dicha página, ésta no cuenta con un buscador para filtrar las carreras, aún con la descarga de datos que proporcionan. Por otra parte, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) ofrece un catálogo de las instituciones educativas en México, donde es posible realizar búsquedas y filtrar utilizando algunos criterios de selección (ANUIES, n.d.). Por supuesto, no es posible consultar directamente las carreras relacionadas con computación o informática.

Existen diversas formas de obtener datos, entre ellas, las entrevistas, encuestas, observaciones, análisis de documentos y experimentos. La decisión de la técnica depende de la factibilidad de la fuente. En este caso, aplicar una encuesta a personas que pudieran tener la información podría servir para generar los datos requeridos. En la figura 1 se presenta el proceso de recolección y análisis de datos.

Las personas que se encuestaron fueron profesores e investigadores que forman parte de los núcleos académicos las carreras de computación en diversas instituciones de todo el país. Con la idea en mente que “cada profesor conoce la oferta educativa en su lugar de trabajo” se confió en que tuvieran la información verídica y actualizada sobre las carreras de computación en sus instituciones de adscripción.



En 2021, la Sociedad Mexicana de Ciencia de la Computación A.C. (SMCC) tuvo la iniciativa de invitar a pares académicos a proporcionar la información de sus universidades, además se buscó la participación de miembros de otras asociaciones como la Academia Mexicana de Computación (AMEXCOMP) a través de uno de sus boletines (Figueroa, 2021), y la Red Temática de Inteligencia Computacional Aplicada (REDICA).

Se diseñó un instrumento para recabar la información y se implementó a través de un formulario en línea con 19 preguntas que podían responderse con opción múltiple o texto. Los participantes tenían que identificarse para responder el formulario y dejar registro de quién había proporcionado la información. La encuesta contiene un total de 19 preguntas sobre los programas educativos ofertados: cuatro preguntas estaban relacionadas con el nombre de la universidad y su ubicación en el país, cinco preguntas requerían datos de la carrera de licenciatura, cinco preguntas más para el programa de maestría, y cinco preguntas más para algún programa de doctorado, si lo hubiera. Los datos requeridos por programa de nivel licenciatura, maestría o doctorado fueron: nombre del programa, domicilio, sede, áreas de interés y página web y si está acreditado por algún organismo como un programa de calidad ante la Secretaría de Educación en el país.

La dirección para acceder a la encuesta se puede consultar en <https://forms.gle/VGN3rwGw83Q17VDv7>.

El instrumento de recolección de datos se distribuyó por mensajería instantánea y correo electrónico a grupos de

investigadores miembros de la SMCC, AMEXCOMP y REDICA, además, a través de una publicación en el boletín de la AMEXCOMP se invitó a participar a más de 1.000 miembros. El instrumento de recolección estuvo abierto para recibir respuestas desde su lanzamiento hasta hoy en día.

Al finalizar el proceso de recolección de datos, se realizó un análisis de la información recabada con el fin de eliminar datos duplicados, inconsistentes o incompletos. En el caso de los registros duplicados se contrastó la información y dado que era la misma, se eliminó uno de ellos (estos casos fueron 5). El proceso de validación-verificación de los datos fue manual, por un lado, en donde se ha trabajado la información para mostrarla en la página web; y por otro, los datos se organizaron para ser desplegados en un catálogo en línea en el portal de la SMCC y algunos investigadores realizaron observaciones, solicitando cambios a detalles mínimos de los programas reportados.

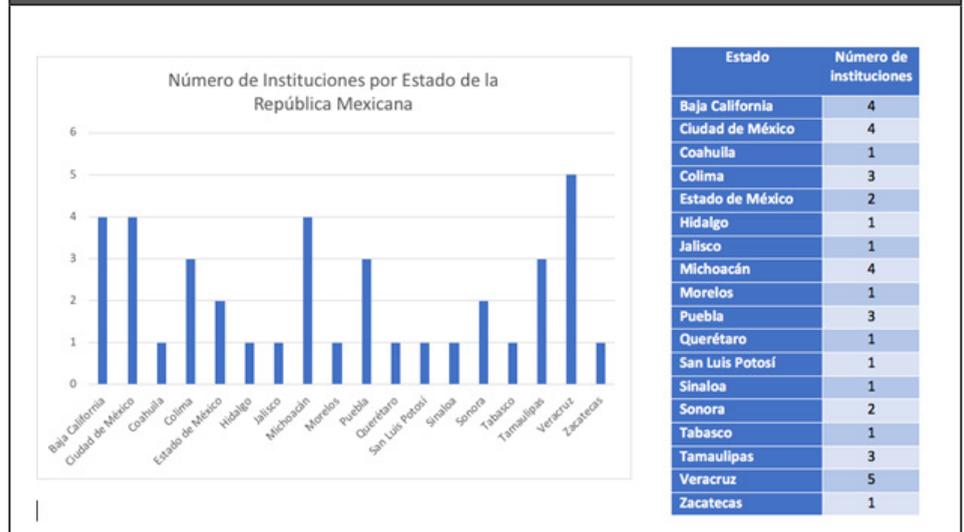
3. Panorama de la oferta académica en computación en México

En los datos recabados aparecen 33 instituciones diferentes, las cuales ofertan 33 programas de licenciatura o ingeniería, 30 programas de maestría y 21 programas de nivel doctorado. Cabe mencionar que algunas instituciones tienen más de un programa de licenciatura o maestría.

3.1 Distribución de la oferta académica en la República Mexicana

El registro que se tiene actualmente corresponde únicamente a 18 de los 32 estados de la República Mexicana. La información se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Distribución de oferta educativa por Estado.



En la figura 3 se observa la distribución geográfica del número de programas educativos que se ofertan en los estados de la república mexicana.

Figura 3. Distribución de la oferta educativa en computación en el país.



4. Oferta académica de Nivel Licenciatura

Los datos muestran un total de 33 programas de nivel licenciatura con diferentes nombres, que pueden ser ingenierías o licenciaturas; algunas instituciones ofrecen más de un programa. La distribución de la oferta académica de los 33 programas de licenciatura se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Carreras nivel licenciatura ofertadas en México.	
Carrera profesional	Número
Ingeniería de Ciberseguridad e Infraestructura de Cómputo	1
Ingeniería de Software	2
Ingeniería Desarrollo y gestión de software	1
Ingeniería en Automatización	1
Ingeniería en Computación	4
Ingeniería en Computación Inteligente	1
Ingeniería en Inteligencia Artificial	1
Ingeniería en Inteligencia de Datos y Ciberseguridad	1
Ingeniería en Sistemas Computacionales	9
Ingeniería en Sistemas de Información	1
Ingeniería en Sistemas Inteligentes / Ingeniería en Computación	1
Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información	1
Ingeniería en Software	1
Ingeniería en Software	1
Ingeniería en Tecnologías de Internet	1
Licenciatura en Ciencias Computacionales	1
Licenciatura en Ciencias de la Computación	1
Licenciatura en Informática, Licenciatura en Inteligencia de Negocios	1
Licenciatura en Tecnologías para la Información en Ciencias	1
Matemáticas aplicadas y computación	1
Tecnologías de la información	1
Total	33

4.1. Discusión

En al menos dos ocasiones, las organizaciones internacionales más influyentes en computación *Association for Computing Machinery* (ACM), e *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) han presentado un reporte sobre la currícula de computación, en 2005 (Frezza et al., 2018; Shackelford et al., 2006), en CC2020, *paradigms for global computing education* (Clear et al., 2017; Clear, Clear, et al., 2022; Clear, Cuadros-Vargas, et al., 2022), donde de manera muy detallada presentan las características de cada oferta académica organizada como competencias, conocimientos, habilidades y tendencias en el mundo. Específicamente identifican las siguientes áreas: Ingeniería en computación, Ciencias de la computación, Ciberseguridad, Sistemas de información, Tecnología de la información, Ingeniería de software y Ciencia de datos. Existen varios artículos científicos donde se discute sobre este proyecto (Clear et al., 2017; Clear, Cuadros-Vargas, et al., 2022; Frezza et al., 2018; Impagliazzo & Pears, 2018).

En comparación con CC2005, el CC2020 cambió del aprendizaje basado en conocimiento a un aprendizaje basado en competencias. Esto significa que se requiere demostrar el comportamiento humano no solo con conocimientos, sino también con habilidades, es decir, las cualidades de un individuo para ser efectivo en el trabajo, función o tarea a resolver. Básicamente se requieren 3 cualidades: conocimiento (saber qué), habilidades (saber cómo), y disposición (saber por qué).

De acuerdo con CC2020, las carreras son descritas de la siguiente forma:

- a *Ingeniería en computación* integra la informática y la ingeniería, la ciencia y la tecnología del diseño, la implementación, construcción y mantenimiento de los componentes de software y hardware de los sistemas informáticos modernos. Esta carrera permite a los graduados analizar y diseñar circuitos, gestionar el diseño de componentes de hardware y desarrollar soluciones de redes.
- b *Ciencias de la computación* está diseñada con un foco teórico en relación con matemáticas abstractas, algoritmos y complejidad.

- c *Ciberseguridad* estos programas ofrecen concepciones teóricas y prácticas en software, datos, conexiones, sistemas, organizaciones, etc.
- d *Sistemas de información* se centran en la información (captura, almacenamiento, procesamiento, análisis/interpretación).
- e *Tecnologías de la información* se centra en las necesidades de los usuarios para desarrollar, adquirir, mantener y dar soporte a la demanda de las organizaciones modernas.
- f *Ingeniería de software* se enfoca en el desarrollo y uso de métodos rigurosos de diseño y construcción de software para tareas específicas.
- g *La ciencia de los datos* es el área más reciente y está estrechamente relacionada con el análisis y la ingeniería de los datos. Básicamente debe proveer un conjunto de principios para la extracción del conocimiento de los datos.
- h *Ingeniería en sistemas computacionales* se centra en el análisis, diseño y creación de los sistemas de cómputo.

De acuerdo con estos perfiles, las carreras ofertadas en México se pueden agrupar como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Carreras por perfil.

Perfil	Carrera
Ciberseguridad	Ingeniería de Ciberseguridad e Infraestructura de Cómputo (*)
	Ingeniería en Inteligencia de Datos y Ciberseguridad (*)
Ciencias de la computación	Licenciatura en Ciencias Computacionales
	Licenciatura en Ciencias de la Computación
	Licenciatura en Inteligencia Artificial
	Matemáticas aplicadas y Computación
Ingeniería en computación	Ingeniería en Automatización
	Ingeniería en Computación
	Ingeniería en Computación Inteligente
	Ingeniería en Inteligencia Artificial
	Ingeniería de Ciberseguridad e Infraestructura de Cómputo (*)
Ingeniería de software	Ingeniería de Software
	Ingeniería Desarrollo y gestión de software
Tecnologías de la información	Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información (*)
	Ingeniería en Tecnologías de Internet
	Licenciatura en Informática
	Licenciatura en Tecnologías para la Información en Ciencias
	Tecnologías de la información
Sistemas de información	Ingeniería en Sistemas de Información
	Ingeniería en Software
	Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información (*)
La ciencia de los datos	Ingeniería en Inteligencia de Datos y Ciberseguridad
Ingeniería en sistemas computacionales	Ingeniería en Sistemas Computacionales
	Ingeniería en Sistemas Inteligentes

De acuerdo con los datos recolectados, las carreras de Ingeniería en sistemas computacionales e ingeniería en computación son las más ofertadas en las instituciones del país.

Una pregunta incluida en el formulario era respecto al área de trabajo en cada uno de los niveles. En particular hay 19 áreas de trabajo distintas en el país a nivel licenciatura, estas son: Ciencia

de datos, Cómputo cuántico, Diseño y desarrollo de software, Matemáticas y algoritmos, Robótica, Tecnologías de la Información y comunicación, Automatización, Inteligencia artificial, Minería de datos, Visión Computacional, Ingeniería de software, Sistemas Computacionales, Cómputo ubicuo, Interacción Humano Computador, Informática, ciberseguridad, Sistemas de información geográfica, Sistemas digitales, Redes y telecomunicaciones, cómputo distribuido.

5. Oferta académica a nivel Maestría

Entre los datos recolectados, la oferta académica registrada a nivel maestría es de 30 programas distribuidos como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Distribución de programas de nivel maestría.

Programa de maestría	Número
Maestría en Ciencia de Datos	1
Maestría en Ciencia de Datos y Optimización	1
Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación	1
Maestría en Ciencias Computacionales	1
Maestría en Ciencias de la Computación	9
Maestría en Ciencias de la Ingeniería	1
Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Opción Sistemas Computacionales	1
Maestría en Ciencias e Ingeniería	1
Maestría en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías computacionales	1
Maestría en Ciencias en Inteligencia Artificial	1
Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información y la Comunicación	1
Maestría en Ingeniería de la Computación	1
Maestría en Ingeniería de Software	1
Maestría en Ingeniería en Internet de las Cosas e Inteligencia Artificial	1

Tabla 3. Distribución de programas de nivel maestría.

Programa de maestría	Número
Maestría en Inteligencia Artificial	1
Maestría en Sistemas Computacionales	2
Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario	1
Maestría en Tecnologías de Información para los Negocios	1
Maestría en Tecnologías de Internet	1
Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación	1
Socio Economía Estadística e Informática-Opción Cómputo Aplicado	1
Total	30

De estos resultados se puede ver que el programa de nivel maestría más ofertado en México es Maestría en Ciencias de la Computación, seguida por los programas de Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación, Maestrías en Sistemas Computacionales y la Maestría en Inteligencia Artificial.

Las líneas de investigación y generación de conocimiento que se trabajan en el país a nivel maestría son: Automatización, Ciencia de datos, Cómputo cuántico, Cómputo ubicuo, Diseño y desarrollo de software, Inteligencia artificial, Interacción Humano Computador, Matemáticas y algoritmos, Minería de datos, Robótica, Sistemas Computacionales, Sistemas de información geográfica, Tecnologías de la Información y comunicación, Visión Computacional, Ingeniería de software, Informática, Sistemas de información geográfica, Seguridad informática, Procesamiento de señales de audio, Bioinformática, Cómputo en la nube, Bases de Datos y Recuperación de la Información, Sistemas Distribuidos, Ingeniería en Sistemas Inteligentes y Computación Matemática.

6. Oferta académica a nivel Doctorado

La información sobre la oferta académica registrada a nivel doctorado también fue recolectada y representan a 21 programas que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Distribución de programas de nivel doctorado.

Programa de doctorado	Número
Doctorado en Ciencia e Ingeniería de la Computación	1
Doctorado en Ciencias Computacionales	1
Doctorado en Ciencias de la Computación	8
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería	2
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica. Opción Sistemas Computacionales	1
Doctorado Ciencias e Ingeniería	1
Doctorado en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías computacionales	1
Doctorado en Ciencias y Tecnologías Avanzadas	1
Doctorado en Ingeniería	1
Doctorado en Inteligencia Artificial	2
Doctorado en Sistemas Inteligentes	1
Ingeniería del Lenguaje y del Conocimiento	1
Total	21

El programa de doctorado más ofertado en el País es Doctorado en Ciencias de la Computación, seguido por el Doctorado en Inteligencia Artificial.

En los programas de doctorado las líneas de investigación y generación de conocimiento que se trabajan en el país son: Automatización, Ciencia de datos, Cómputo cuántico, Cómputo ubicuo, Diseño y desarrollo de software, Inteligencia artificial, Interacción Humano Computador, Matemáticas y algoritmos, Minería de datos, Robótica, Sistemas Computacionales, Sistemas de información geográfica, Tecnologías de la Información y comunicación, Visión Computacional, Ingeniería de software,

ciberseguridad, Informática, Seguridad informática, Procesamiento de señales de audio, IoT, Bioinformática, cómputo en la nube, Bases de Datos y Recuperación de la Información, Sistemas Distribuidos, Ingeniería en Sistemas Inteligentes, Computación Matemática, Ingeniería del Lenguaje y del Conocimiento.

7. Instituciones participantes

En esta sección se presentan las instituciones que alguno de sus profesores participó de la encuesta. Esta información puede verse en la tabla 5. La lista corresponde a 35 instituciones que registraron sus programas relacionados con las carreras de computación en México.

Tabla 5. Listado de las instituciones participantes y los títulos y grados ofertados

Institución/Universidad	Licenciatura	Maestría	Doctorado
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	1	1	1
Centro de Investigación en Matemáticas A.C.- Unidad Zacatecas		1	1
Centro de Investigación en Matemáticas Aplicadas		1	
CICESE (Centro de Investigación y de Educación Superior de Ensenada)		1	1
CINVESTAV Unidad Tamaulipas		1	1
Colegio de Postgraduados		1	
FES Acatlán UNAM	1		
Instituto de Física & Facultad de Ingeniería, UNAM	1	1	1
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica		1	1
Instituto Politécnico Nacional	1	1	1
Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán	1	1	

Tabla 5. Listado de las instituciones participantes y los títulos y grados ofertados

Institución/Universidad	Licenciatura	Maestría	Doctorado
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)	1	2	1
TecNM Campus Zitácuaro	1	1	
TecNM Matamoros	1		
TecNM-Instituto Tecnológico de Culiacán	1	1	1
TECNM/CENIDET		1	1
Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	1	1	1
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz	1		
Universidad Autónoma de Baja California	3	2	1
Universidad Autónoma de Querétaro	1	1	1
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	1	1	1
Universidad Autónoma Metropolitana	1	1	
Universidad de Colima	3	1	
Universidad de las Américas Puebla - UDLAP	1		1
Universidad de Sonora	1	1	
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	1	1	1
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	1	1	1
Universidad Nacional Autónoma de México	1		
Universidad Panamericana	1	1	1
Universidad Politécnica de Pachuca	1	1	1
Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz	2		
Universidad Veracruzana	3	2	2
Total	33	30	21

8. Conclusiones

En este artículo se presentó un panorama de los programas de computación en México. El análisis mostrado corresponde a programas reportados por profesores e investigadores de esos programas, los cuales fueron invitados a llenar una encuesta sobre la oferta educativa de las instituciones donde laboran. La iniciativa se presentó a través de la Sociedad Mexicana de Ciencia de la Computación A.C. y de la Academia Mexicana de Computación.

La carrera más ofertada en México es Ingeniería en Sistemas Computacionales, seguida de Ingeniería en Computación. Por otro lado, los estados donde se ofertan más programas, de acuerdo con los datos recolectados, son Ciudad de México, Veracruz, Michoacán, Tamaulipas y Baja California.

En este artículo se pueden consultar datos sobre la oferta académica a nivel licenciatura, maestría y doctorado, así como la institución que lo ofrece cada programa y su ubicación en el país.

La información aquí presentada es una iniciativa de la SMCC para conformar un catálogo de la oferta educativa nacional de nivel superior y posgrado del área de computación. La información recabada es representativa de la oferta educativa pero no muestra un estudio exhaustivo. Es necesario realizar más esfuerzos para concentrar la información que permita realizar un estudio comparativo entre instituciones nacionales y extranjeras. Para ello, se requiere la participación y el impulso de organizaciones o asociaciones con poder de convocatoria.

9. Referencias

- ANUIES (n.d.) Directorio Nacional de Instituciones de Educación Superior.
- Clear, A., Clear, T., Takada, S. and Cuadros-Vargas, E. (2022) 'Comparing Global Curricula and Local Computing Degree programs using the CC2020 Curriculum Visualization Tool', 2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), pp. 1–4. <https://doi.org/10.1109/FIE56618.2022.9962485>.
- Clear, A., Cuadros-Vargas, E. and Takada, S. (2022) 'CC2020 Visualization Tool', in SIGSE 2022: The 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, Providence, RI, USA, March 3-5, 2022, Volume 2, pp. 1063–1064. <https://doi.org/10.1145/3478432.3499029>.
- Clear, A., Parrish, A., Zhang, M. and Veer, G. (2017) 'CC2020: A Vision on Computing Curricula'. <https://doi.org/10.1145/3017680.3017690>.
- Figueroa, K. (2021) Panorama nacional de las carreras de computación. AMEXCOMP. Available at: <https://amexcomp.mx/media/publicaciones/boletin-2021-junio.pdf>.
- Frezza, S., Pears, A., Daniels, M., Kann, V., Kapoor, A., McDermott, R., Peters, A.-K., Wallace, C., Sabin, M. and Cajander, Å. (2018) 'Modeling Global Competencies for Computing Education', Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, pp. 348–349. <https://doi.org/10.1145/3197091.3205844>.
- HP (2023, June 11) Las carreras informáticas y computacionales mejor pagadas en México. Available at: <https://www.hp.com/mx-es/shop/tech-takes/carreras-informaticas-mejor-pagadas>.
- Impagliazzo, J. and Pears, A. N. (2018) 'The CC2020 project — computing curricula guidelines for the 2020s', 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 2021–2024. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363484>.
- Ineed.com (2023) Carreras de tecnología mejor pagadas en México. Available at: <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/carreras-tecnologia-mejor-pagadas>.
- Moreno, I. (2020) '¡Las 10 carreras universitarias mejor pagadas en la era digital!', Experiencia Joven. Available at: <https://experienciajoven.com/carreras-universitarias-mejor-pagadas/>.
- NetworkDigital 360 (2023, June 11) Se mantiene el déficit de profesionales TIC ante la falta de competencias digitales. Available at: <https://www.computing.es/mercado-ti/noticias/1133959046401/se-mantiene-deficit-de-profesionales-tic-falta-de-competencias-digitales.1.html>.
- OECD (2021) Computer Science and PISA 2021. Available at: <https://oecdeditoday.com/computer-science-and-pisa-2021>.
- OECD (2022) Innovation PISA 2022. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/innovation/>.
- Papert, S. (1980) Mindstorms—Children, Computers and Powerful Ideas.
- Rueda, A., Méndez, J. J., Trinidad, P. and Collado, L. (2022) 'IV Edición del Estudio "Empleabilidad y Talento Digital', Fundación VASS y Universidad Autónoma de Madrid. Available at: https://www.fundacionvass.org/wp-content/uploads/2022/06/Informe-Empleabilidad-Talento-Digital_Web-comprimida-1.pdf.
- Sandra (2019) Dónde estudiar informática en México. Available at: <https://www.superprof.mx/blog/carreras-informatica-mexico/>.
- School, E. B. (2023) Carreras de computación mejor pagadas | Euroinnova. Euroinnova Business School. Available at: <https://www.euroinnova.mx/blog/carreras-de-computacion-mejor-pagadas>.

- Secretaría de Educación Pública (2015) Directorio de Universidades. Available at: <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/directorio-de-escuelas-4280>.
- Shackelford, R., McGettrick, A., Sloan, R., Topi, H., Davies, G., Kamali, R., Cross, J., Impagliazzo, J., LeBlanc, R. and Lunt, B. (2006) 'Computing Curricula 2005: The Overview Report', SIGCSE Bull., 38(1), pp. 456–457. <https://doi.org/10.1145/1124706.1121482>.
- Superprof (2023, June 11) Carreras de informática y computación. Available at: <https://www.superprof.mx/blog/carreras-informatica-mexico/>.
- Timexico (2023, June 11) Empleos de Timexico - Página 1. Hireline. Available at: <https://hireline.io/mx/empleos>.
- Wing, J. M. (2006) 'Computational Thinking', Commun. ACM, 49(3), pp. 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.