

## La computación en la educación mexicana: un testimonio de medio siglo de evolución

*Computing in mexican education: Testimony of a half-century of evolution*

Héctor Saldaña Aldana

### RESUMEN

El presente trabajo examina la evolución de la computación en la educación en México a lo largo de casi cinco décadas, desde los años setenta hasta la actualidad, a través de la experiencia personal y profesional del autor. Se abordan los inicios de la computación en el país, caracterizados por el acceso limitado a tecnologías como los *mainframes*, y su posterior expansión en las instituciones educativas con la llegada de las computadoras personales. Además se analiza la influencia de la computación en la formación docente y la innovación educativa, así como los desafíos actuales en la enseñanza de esta disciplina. Se ofrece una visión crítica sobre el impacto de la computación en la educación mexicana y reflexiona sobre su futuro, aportando un testimonio directo como fuente primaria que contribuye al entendimiento de la evolución tecnológica en el ámbito educativo.

*Palabras clave:* Historia de la computación, autobiografías, computación y educación, educación superior.

### ABSTRACT

This work explores the evolution of computing in Mexican education over nearly five decades, from the 1970s to the present, through the personal and professional lens of the author. It delves into the early days of computing in the country, marked by limited access to technologies like mainframes, and its subsequent expansion within educational institutions with the advent of personal computers. The analysis extends to the impact of computing on teacher training and educational innovation, as well as the current challenges in teaching this discipline. A critical reflection on the influence of computing in Mexican education and its future prospects is offered, providing a firsthand account that serves as a primary source for understanding the technological evolution in the educational sphere.

*Keywords:* History of computing, autobiographies, computing and education, higher education.

---

**Héctor Saldaña Aldana.** Universidad Nacional Autónoma de México. Es Doctor en Ciencias Computacionales por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Maestro en Investigación de la Educación por el ISCEEM y Licenciado en Física y Matemáticas por el IPN. Profesor e investigador universitario. Especialista en inteligencia artificial, educación a distancia y tecnologías para la educación. Correo electrónico: [hectorsaldanaa5@aragon.unam.mx](mailto:hectorsaldanaa5@aragon.unam.mx). ID: <https://orcid.org/0000-0001-5765-6041>.

---

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo emana de manera directa de una investigación que desarrollé durante mis estudios de posgrado, en la que trabajé sobre el uso y la actitud *denagógica*<sup>1</sup> que algunos profesores suelen tener hacia las tecnologías de la información y la comunicación –TIC– en su ejercicio profesional, a pesar de ser especialistas en su uso (Saldaña, 2019). A partir de ello me percaté de que había pocas fuentes acerca de la historia de la computación en la educación. Es por ello que este trabajo pretende brindar una historia sobre el desarrollo que han tenido la computación y las TIC en la educación mexicana. La pregunta central es: ¿Cómo se gestó el desarrollo de la computación y las TIC en la educación mexicana?

Para dar respuesta a este cuestionamiento iniciaré por mencionar que el referente teórico y metodológico en el que fundamento el desarrollo histórico que construí fueron las ideas expresadas por el sociólogo alemán Uwe Flick, quien afirmó que el enfoque cualitativo en la investigación educativa permite explorar y comprender fenómenos complejos a partir de las experiencias y percepciones de los individuos involucrados (Flick, 2015). En lo particular, ha sido importante apoyarme en estas ideas porque fui un actor del proceso evolutivo de la computación en México y existen procesos que jamás han sido documentados en torno a su desarrollo. Para ello, otro autor que coadyuva en la fundamentación de mi participación en esta historia es Antonio Bolívar, quien refiere que la narrativa autobiográfica permite convertir la experiencia en conocimiento, ya que facilita la reflexión sobre el recorrido personal del investigador en relación con los cambios en su campo de estudio (Bolívar, 2013). También refiere que la investigación cualitativa basada en la autobiografía permite integrar la historia personal dentro de una historia colectiva más amplia. En este sentido, la historia que a continuación expongo forma parte de mi experiencia personal y la compartida con otros colegas y conocidos, que tal vez sirva para subsanar una laguna historiográfica que ya ha comenzado a enmendarse.

### El comienzo

La computación digital surgió en el mundo después de la Segunda Guerra Mundial, como un proyecto en los Estados Unidos de América –EUA–. La primera computadora digital fue llamada ENIAC<sup>2</sup> y ocupaba un piso completo de un edificio de la Universidad de Pensilvania en los EUA. En ese tiempo parecía una maravilla que una máquina electrónica pudiera realizar 5,000 sumas o restas y 300 multiplicaciones o divisiones aritméticas en un segundo. Esto motivó a varias compañías a entrar a la construcción de máquinas computadoras durante las dos décadas siguientes. En la Tabla 1 se muestran las compañías que elaboraron computadoras electrónicas, los años en que se dieron a conocer y los nombres de los modelos.

<sup>1</sup> La *denagógica* es es la negación a realizar actividades propias de un docente tutor constructivista, como planificar, propiciar el aprendizaje cooperativo y enseñarle al estudiante la autonomía propia para decidir sus estrategias de aprendizaje.

<sup>2</sup> ENIAC son las iniciales en idioma inglés para Electronic Numerical Integrator and Computer, que fue construida en la Universidad de Pensilvania, EEUU, en 1946, bajo un proyecto conjunto con el Laboratorio de Investigación Balística del ejército de los Estados Unidos, cuyo objetivo fue elaborar las tablas de tiro de artillería.

Tabla 1  
*Primeras compañías constructoras de computadoras electrónicas digitales*

Compañía	Año de inicio	Modelo
IBM	1953	IBM 701
UNIVAC (Sperry Rand)	1951	UNIVAC I
Control Data Corporation (CDC)	1960	CDC 1604
Digital Equipment Corporation (DEC)	1960	PDP-1
Hewlett-Packard (HP)	1966	HP 2116

Fuente: Elaboración propia.

En la década de los cuarenta del siglo xx la nación mexicana vivió cambios estructurales en su política y economía, que impactaron en mayor o menor grado en la sociedad en general. Lázaro Cárdenas dio inicio, de manera incipiente pero sólida, al proceso de industrialización del país, y debido a ello se hizo necesaria la creación del Instituto Politécnico Nacional (Arce, 1985); pero fue hasta el gobierno de Manuel Ávila Camacho cuando se impulsó en forma significativa la industrialización en México, en el marco del proyecto socio-político llamado “Unidad Nacional”, apoyado por el gobierno de los Estados Unidos al promover su programa de sustitución de importaciones tras su participación en la Segunda Guerra Mundial (Greaves, 1996).

Durante la gestión de Ávila Camacho se inició la construcción de la Ciudad Universitaria (Greaves, 1996), y al aceptar el apoyo del gobierno norteamericano, la educación superior se vio impactada por los cambios tecnológicos que se habían gestado una década antes en la Universidad de Pensilvania.

En ese tiempo esta tecnología digital emergente fue llamada “computación”, y los lugares en donde se concentraban e instalaban estos aparatos tecnológicos eran llamados “centros de cómputo”, los cuales requerían de suministros de energía eléctrica regulada y especial, ambientes controlados de temperatura y humedad, para evitar errores de operación y funcionamiento, además se necesitaba personal especializado para la operación de dichos sistemas electrónicos, así como programadores de computadoras y analistas de sistemas para la elaboración de los programas que permitieran su funcionamiento idóneo. Al principio estos sistemas electrónicos funcionaban con millares de tubos al vacío —llamados *bulbos*—, los cuales dejaban de funcionar frecuentemente debido al sobrecalentamiento, por la generación de grandes cantidades de calor; por ello y por el tipo de condiciones especiales que requirieron esas primeras computadoras, su mantenimiento era sumamente costoso.

Fue hasta la década de los sesenta que se empezaron a usar los transistores y las dimensiones físicas de las computadoras comenzaron a reducirse, así como la cantidad de fallos por calentamiento. Aún así, el campo de esta tecnología se siguió llamando igual, y continuaba siendo una tecnología que solo podía ser empleada por un reducido número de técnicos y académicos.

Bajo la gestión del presidente Adolfo López Mateos, quien le dio gran impulso al desarrollo científico y tecnológico de México, se trajeron al país las primeras computadoras electrónicas digitales. Primero llegaron a las universidades importantes del país, la Universidad Nacional Autónoma de México –UNAM– y el Instituto Politécnico Nacional –IPN–, y luego a algunas dependencias del gobierno mexicano. En ese tiempo dichos aparatos eran mostrados al público en escaparates con grandes ventanales hacia la calle, lo cual causaba gran admiración entre la población que pasaba y podía ver hacia adentro. Eran tiempos en los que no había temor de los ataques vandálicos o bombazos.

Al iniciar la década de los años setenta tuve la oportunidad, por ser estudiante del Instituto Politécnico Nacional, de tener acceso a las primeras computadoras traídas a México, que se encontraban en un lugar llamado Centro Nacional de Cálculo –CENAC–, ubicado en la Unidad Profesional de Zacatenco. Allí se encontraban una computadora CDC de la serie 3000, una IBM 1130 y una PDP-8. Ese fue mi gran encuentro con la computación en la educación.

En esa década aparecieron en el mercado los circuitos integrados y la microelectrónica, que se incorporaron en las computadoras digitales, reduciendo aun más su tamaño y sus costos. Surgieron las calculadoras electrónicas, tanto de escritorio como portátiles –manuales–, y las primeras microcomputadoras; la compañía IBM introdujo en el mercado el concepto de la “computadora personal” –IBM-PC, *Personal Computer*–, que prevaleció durante tres décadas. En esos años se acuñó el término de “informática”, que sustituyó al de “computación”. En ese momento, ese término amalgamó todo lo relacionado con los programas –o instrucciones– que hacen funcionar una computadora con los sistemas físico-electrónicos que los contienen.

A lo largo de la década de los ochenta los precios de los equipos de cómputo continuaron descendiendo y con ello gran parte de la población empezó a tener acceso a estas tecnologías de la información. En la siguiente década continuó la miniaturización, que contribuyó a la disminución de las dimensiones físicas de los ordenadores electrónicos o equipos de cómputo, y por ende de sus costos.

Saltó a la escena mundial el Internet –aunque con otros nombres–, primero en las universidades, más tarde en las oficinas, y finalmente en los hogares. Este proceso generó un aumento creciente del número de usuarios de estas tecnologías. La miniaturización de la electrónica se dirigió también hacia la telefonía móvil y surgieron así los primeros teléfonos celulares de uso comercial y personal.

Al haber más usuarios de equipos de cómputo y móviles, los sistemas computacionales se tuvieron que hacer más accesibles en su funcionamiento y operación, de tal manera que ya no era necesario contar con un equipo de expertos para hacer funcionar los sistemas de cómputo. Fue cuando los usuarios finales empezaron a realizar sus propias aplicaciones computacionales, pues las herramientas orientadas al usuario final les permitieron hacer sus propios sistemas, fabricados a la medida. En dicha década (la de los noventa) el campo volvió a cambiar de nombre, de “informática” a “tecnologías

de la información” –TI–, que consistía en los programas de cómputo, los equipos electrónicos físicos, las bases de datos y las redes de computadoras.

El desarrollo de las nuevas tecnologías continuó con la miniaturización de los componentes y el aumento de las capacidades, tanto de memoria como de velocidad de procesamiento.<sup>3</sup>

Posteriormente, las tecnologías de la información se fusionaron con las tecnologías de la comunicación inalámbrica, dando origen al concepto que ahora conocemos como “tecnologías de la información y las comunicaciones” –TIC–, el cual, además de consistir en los elementos de las TI, incluye las redes de comunicaciones inalámbricas.

Este desarrollo vertiginoso de las TIC ha impactado de manera importante no solo a la sociedad mexicana sino a la de todo el orbe asentado en ciudades que cuentan con una infraestructura tecnológica robusta. Este proceso de infiltración tecnológica ha trastocado a las empresas, hogares, los espacios de esparcimiento y, por supuesto, a las instituciones educativas.

## Aparición y desarrollo de la tecnología y las TIC en la educación

Si se piensa en el uso de la tecnología para apoyar la educación, también esto se remonta hasta la antigüedad del hombre, pues se puede considerar que la escritura es una tecnología que usó el hombre para transmitir el conocimiento. En este sentido, la pluma, la tinta, el papel, el lápiz, el cuaderno y, por supuesto, la imprenta, han sido inventos tecnológicos que han apoyado el proceso educativo a lo largo de la historia.

De la misma manera podemos decir que las TIC han apoyado los diversos procesos de la educación, sobre todo después de la segunda mitad del siglo xx hasta la actual fecha, en un proceso exponencial.

Las TIC se vinculan a dos entornos: la universidad y la milicia. El primer entorno es natural, pues estas tecnologías son el producto de la invención humana, del desarrollo científico y tecnológico, generado en ambientes académicos; la primera computadora electrónica, ENIAC, fue creada en la Universidad de Pensilvania. El segundo entorno ha sido para uso en proyectos militares, tal como ha sucedido en múltiples ocasiones en la historia del hombre. Este entorno ha sido un importante motor para impulsar el desarrollo tecnológico que hoy en día se tiene, sobre todo en el campo de las TIC. Como ejemplo tenemos al Internet, que surgió como una red de comunicaciones militares –Arpanet<sup>4</sup>– y que posteriormente ha ido penetrando a toda la sociedad durante las últimas tres décadas.

La idea de una red de computadoras, a partir de Internet, se extendió completamente al ambiente universitario en 1981 cuando fue creada la red llamada Bitnet,<sup>5</sup> entre las universidades de Nueva York y Yale. Esta red proporcionaba los servicios de correo electrónico, transferencia de archivos y comunicación punto a punto en-

<sup>3</sup> La *capacidad de memoria* es la capacidad para almacenar y manejar datos y se mide en *bytes* o caracteres, por ejemplo, 1Tb (1 Terabyte es un millón de millones de bytes). La *velocidad* es la capacidad de llevar a cabo más operaciones aritméticas y lógicas en un menor tiempo y se mide en hertzios (ciclos por segundo), por ejemplo, 2.5 GHz (dos mil quinientos millones de ciclos por segundo). También se puede medir en MFlops, es decir, en millones de operaciones aritméticas con números decimales.

<sup>4</sup> Arpanet es el acrónimo en idioma inglés para Advanced Research Projects Agency Network, una red de computadoras creada en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) bajo encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y financiada por la National Science Foundation (NSF).

<sup>5</sup> Bitnet es el acrónimo en idioma inglés para *Because It's Time Network* o *Because It's There Network*.

tre los usuarios de la red –a la manera de un chat–; este servicio se llamaba Telnet. Posteriormente esta red fue adoptada por diversas universidades en el mundo, entre ellas el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional.

## Las primeras TIC en y para la educación superior en México

En México, los primeros usos de las TIC en la educación surgieron formalmente en la década de 1960, en la Universidad Nacional Autónoma de México<sup>6</sup> y en el Instituto Politécnico Nacional.<sup>7</sup> En las siguientes décadas más universidades e institutos se fueron incorporando a los servicios de computación que brindaban los centros de cómputo, ya que estos al principio estaban centralizados, dentro de ambientes controlados en temperatura, humedad y fuentes de alimentación eléctrica. Los usuarios solo tenían acceso mediante tarjetas perforadas y cintas de papel perforado, y sus resultados los obtenían en hojas de papel en formas continuas.

Fue hasta la década de los setenta que se tuvieron terminales “tontas”, que eran máquinas de escribir electromecánicas –llamadas “teletipos”– desde las cuales los usuarios se conectaban a los sistemas centrales de cómputo para tener acceso a sus recursos computacionales. Luego aparecieron las pantallas de rayos catódicos y los teclados independientes que desplazaron a las terminales anteriores.

Fue en ese tiempo cuando más alumnos se incorporaron como usuarios de los sistemas de computación electrónica y se incluyeron en el currículo instituido las asignaturas para capacitar a los alumnos en la programación y utilización de las computadoras, así como en los fundamentos teóricos de sus arquitecturas y su funcionamiento. Así mismo se empezó a utilizar la computación digital para aplicaciones de otras ciencias y áreas del conocimiento técnico y científico, extendiéndose después estos usos a la administración, la economía, la educación y la medicina, entre otros ámbitos.

En la década de los noventa se abrieron posgrados enfocados en estas tecnologías de la información, tanto a nivel de maestría como de doctorado. Se crearon centros de investigación especializados en los diferentes campos de las ciencias computacionales. Se editaron más revistas, tanto especializadas (*journals*) como de tipo *magazine*; más libros, tanto físicos como digitales; periódicos, y todos ellos sobre dichas tecnologías. Fue en esa década, la última del siglo xx, que comenzó un avance vertiginoso en las aplicaciones, los sistemas de cómputo y, en general, en todo lo que representaban las TIC, pues se convirtieron en una rica veta de negocios para muchos; Tanto así que se creó una bolsa paralela a la bolsa de valores de Nueva York, llamada NASDAQ –iniciales de la National Association of Securities Dealers Automated Quotation–, en donde cotizan, hasta la fecha, las empresas dedicadas a las tecnologías de la infor-

<sup>6</sup> El Centro de Cálculo Electrónico –CCE–, dependiente de la Facultad de Ciencias, fue creado en junio de 1958, en donde se instaló una computadora IBM-650.

<sup>7</sup> El CENAC, Centro Nacional de Cálculo, Unidad Profesional de Zacatenco del IPN, fue creado en 1963. <http://www.cenac.ipn.mx/Conocenos/Paginas/Semblanza.aspx>

mación, tales como Microsoft, Apple Computer Inc., IBM, Hewlett-Packard, Google, Meta, entre otras muchas más, de alta tecnología (*high technology*).

Este crecimiento explosivo ha impactado a la sociedad misma, tanto así que algunos autores la han llamado “la sociedad de la información y comunicación” (Cabero, 1999, p. 11) o “la sociedad red” (Castells, 2011, p. 505), y la educación, en todos sus niveles, no ha sido la excepción en esta influencia global.

## Las TIC en la educación superior actual: la modalidad presencial y a distancia

Otro término con el que se ha designado a la época actual es la “sociedad del conocimiento”,<sup>8</sup> porque ahora el conocimiento se ha convertido en la mercancía más valiosa e importante para el desarrollo social. Así, la educación tiene un papel importantísimo dentro del desarrollo económico y social y ha pasado a ser un objetivo estratégico de las políticas de desarrollo.

Las TIC han permitido la posibilidad de romper las barreras espaciales y temporales (ubicuidad), ya que permean todas las actividades de la sociedad y de la vida cotidiana; condicionan las maneras de comunicarnos, de pensar, de viajar, de establecer contacto y amistades, la manera de pensar y aprender.

Ahora el aprendizaje se puede obtener fuera de la escuela y va más allá, y esta (la escuela) ya no es el único sitio en donde aprenden los niños y los jóvenes. Han aparecido espacios educativos inéditos que disputan su protagonismo a la educación formal escolar. De esta forma, las TIC se están incorporando a los procesos de enseñanza y aprendizaje, y por ello se ha llevado a cabo la transformación de los currículos escolares para incorporar a las TIC como parte de los contenidos de aprendizaje.

Es así como en el sistema educativo mexicano en general, y en la educación superior en particular, los diferentes actores educativos dan por hecho que la incorporación de las TIC en la educación producirá aportaciones que modificarán positivamente las maneras de enseñar y aprender, pero la realidad ha mostrado otra cosa diferente, ya que los usos más frecuentes de las TIC tienen que ver con la búsqueda y el procesamiento de la información; menos frecuentes son la comunicación y la colaboración. Los usos más recurrentes de las TIC por el profesorado se sitúan en el ámbito del trabajo personal; los menos frecuentes son en el ámbito del aula. En general, el profesorado utiliza la computadora e Internet en el hogar con mayor frecuencia que en la escuela. En la actualidad se puede decir que las TIC son utilizadas muy poco con fines específicamente educativos en los centros y en las aulas.

Es bajo este supuesto que en esta investigación he dirigido mi objetivo de estudio a analizar cómo se da la utilización de las TIC por parte de los profesores como herramienta dentro del aula, esto es, al uso que le dan los docentes tanto a materiales producto de las TIC como a los aparatos mismos, que se encuentran dentro de las aulas

<sup>8</sup> Algunos se lo atribuyen a Peter Drucker (1959, *Landmarks of tomorrow*, Harper) y otros a Manuel Castells (1996, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La sociedad red*, Alianza); la versión que se consultó en esta investigación fue la editada en el año 2011 por Siglo XXI.

y laboratorios. En ese análisis he centrado mi atención en detectar los retos, problemáticas y posibilidades que tienen los docentes con el uso de las TIC. Al abordar los desafíos que enfrentará la educación superior en el marco de la globalización, Pérez Arenas –citando a Zúñiga– expone que

estamos en presencia de una reestructuración de los sistemas de educación superior, como consecuencia de los procesos de mundialización que se sintetizan en la llamada sociedad del conocimiento y desarrollo tecnológico, en la que las instituciones educativas se verán en la necesidad de adaptarse, apoyando sus funciones de transferencia de información en la aplicación, cada vez más intensa, de esas tecnologías y desarrollando nuevas capacidades para estimular, facilitar y promover la adquisición del aprendizaje, determinar su utilidad para la solución de necesidades concretas y contribuir al análisis crítico del desarrollo científico y tecnológico [Zúñiga, 2003, como se cita en Pérez, 2008, p. 201].

En este sentido, considero que la educación superior en México aún se encuentra en un momento incipiente de incorporación eficiente de las TIC en la práctica del docente, y que la idea que se tiene de que las TIC transformarán positivamente la actividad docente debe de ser dimensionada adecuadamente, ya que la tecnología *per se* no tiene la capacidad transformadora e innovadora, ya que solo podría permitir el reforzamiento de las prácticas que se venían haciendo con anterioridad. Así, los profesores que solamente llevan a cabo actividades meramente expositivas o reproductivas, al usar las tecnologías, estas solo potenciarán dichas actividades y seguirán haciendo lo mismo que se venía haciendo. Pero si las actividades planeadas y diseñadas por el docente se convierten en transformadoras e innovadoras, entonces considero que también la tecnología podría potenciar tales actividades.

De ahí que, con base en mi experiencia, puedo decir que considero que las TIC son únicamente herramientas que podrían usarse potencialmente para lograr una mejora en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, solo si antes existen proyectos pedagógicos innovadores y transformadores de la educación.

Por otro lado, existe además de esta una segunda forma o modelo de la aplicación de las nuevas TIC en la educación superior, y se caracteriza por el uso de la tecnología como un medio sobre el cual se proporciona la educación, esto es, no como apoyo en el proceso de enseñanza dentro de un aula o laboratorio, sino como el vehículo mediante el cual se brindará la educación. A esta forma se le llama “educación a distancia”, la cual no recupero en esta investigación, solamente la menciono, como una experiencia personal en la cual he participado y de la cual he sido pionero, pero que en este trabajo no es objeto de análisis para este trabajo; sobre ella se puede decir someramente que

...la educación a distancia, se reconoce en la actualidad como una de las modalidades con mayor potencial para los países en desarrollo, al considerarla como un poderoso canal para integrar a la educación a los grupos excluidos en tanto que la incorporación de las nuevas tecnologías basadas en la utilización de satélites e internet promete llevar este tipo de enseñanza no sólo a grupos cada vez más numerosos y comunidades escasamente pobladas, sino

también a localidades con aglomeraciones urbanas; por lo que de manera más frecuente los organismos internacionales promueven que los países en desarrollo incrementen el número de programas y títulos sustentados en estas modalidades [Banco Mundial, 2000, como se cita en Pérez, 2008, p. 202].

## Conclusión

Una reflexión final se centra en reconocer mi implicación con el tema de investigación, no solo por el interés sobre la temática sino porque me he percatado de que fui parte del entorno estudiado, y a pesar de la brecha generacional que existe con la generación denominada “sociedad digital” (formada por jóvenes menores de 30 años de edad), me considero un *sujeto digital*, dado que he vivido y participado en la construcción de la historia de las TIC en México.

Al principio las tecnologías de la computación eran de uso exclusivo de muy pocas personas y ahora, más de medio siglo después, han permeado a casi toda la sociedad y en particular a la educación, en todos los niveles, desde el pre-escolar hasta el nivel superior. Se han convertido en una herramienta como lo fueron el papel y la tinta en la antigüedad. Sobre todo, al tener la tecnología un desarrollo muy dinámico, presiona a la educación a tener un desarrollo también más dinámico, por ejemplo, la inteligencia artificial ahora nos mueve a considerar y revalorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

## Referencias

- Arce, F. (1985). En busca de una educación revolucionaria. En J. Vázquez (coord.), *Ensayos sobre historia de la educación en México*. El Colegio de México.
- Bolívar, A. (2013). La investigación biográfico-narrativa en educación: un recurso renovador en la formación y el conocimiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(1), 1-16.
- Cabero, J. (1999). *Tecnología educativa*. Síntesis Educación.
- Castells, M. (2011). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. La sociedad red* (vol. 1). Siglo XXI.
- Flick, U. (2015). *El diseño de investigación cualitativa*. Morata.
- Greaves, C. (1996). Alternativa moderada. Bosquejo para una historia de la educación en México (1940-1964). En M. Bazant (coord.), *Ideas, valores y tradiciones. Ensayos sobre historia de la educación en México*. El Colegio Mexiquense.
- Pérez, D. (2008). Desestructuración de la identidad social de las maestrías en educación: desplazamiento de la formación académica [Tesis de doctorado]. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Saldaña, H. (2019). *Las TIC: problemáticas, limitaciones, retos y posibilidades de los docentes universitarios en su apropiación e implementación en la práctica docente* [Tesis de maestría]. ISCEEM.

Cómo citar este artículo:

Saldaña Aldana, H. (2024). La computación en la educación mexicana: un testimonio de medio siglo de evolución. *Anuario Mexicano de Historia de la Educación*, 4(1), 405-413. <https://doi.org/10.29351/amhe.v4i1.653>



Todos los contenidos de *Anuario Mexicano de Historia de la Educación* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento No-Comercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.