Avances tecnológicos, Educación Media Superior y Colegio de Ciencias y Humanidades

Profesora María Isabel Díaz del Castillo Prado
Departamento de Opciones Técnicas
Estudios Técnicos Especializados en Desarrollo de
Sitios y Materiales Educativos Web
Plantel Sur
mariaisabel.diaz@cch.unam.mx

Resumen

El artículo señala, a partir de la tecnologización de la sociedad actual, que ha permeado todos los ámbitos, la necesidad de considerar esta condición en los propósitos, aprendizajes y contenidos educativos, de manera particular en el bachillerato como último nivel educativo de carácter formativo.

Se incluye en el artículo un panorama general del proceso histórico del desarrollo tecnológico que deriva en una descripción breve acerca de algunos de los avances tecnológicos que están incidiendo de manera determinante en el nuestra sociedad y nuestro mundo.

Se aborda la importancia de que la tecnología se aborde en este nivel educativo en varios planos: por una parte como contenido de conocimiento, en el que se procure que los alumnos conozcan los principales avances tecnológicos de la actualidad y aquellos a los que se enfocan los próximos desarrollos y comprendan el impacto de estos en los ámbitos natural y social; por otra parte como contenido de habilitación indispensable, en tanto la presencia de la tecnología en todas las actividades humanas exige a nuestros alumnos ser capaces de hacer uso de algunos de los dispositivos y aplicaciones tecnológicas, pero sobre todo, de ser capaces de con las bases desarrolladas en el bachillerato ser capaces de seguir aprendiendo de manera independiente a aprovechar las herramientas tecnológicas en el contexto escolar, laboral y social en general; finalmente, como contenido de reflexión permanente, en tanto las implicaciones positivas y negativas de la omnipresencia tecnológica, que les permita adoptar una actitud crítica para juzgar en cada caso y de acuerdo con las circunstancias las ventajas y las desventajas que representa.

Palabras clave: avances tecnológicos, impacto de las tecnologías, tecnologías en las prácticas educativas.

Introducción

Si bien a lo largo de la historia de la civilización y sobre todo a partir de la industrialización la tecnología ha incidido en las formas de producción y en la organización de la sociedad, es innegable que, a partir de las últimas décadas del siglo XX ésta ha permeado todos los ámbitos de nuestra vida, cambiando nuestra visión del mundo. Se habla incluso de que la digitalización está trayendo consigo no solo una nueva revolución industrial, sino un cambio civilizatorio radical. Estas transformaciones han implicado a su vez la modificación de los patrones de acceso al conocimiento y de las formas de aprender.

El mundo al que se enfrentan los jóvenes actualmente es y funciona de manera muy distinta a aquel en el que nos hemos desarrollado muchos de sus profesores, sin embargo, durante un buen tiempo, la educación pareció quedarse al margen de todos estos cambios, en parte debido a que los procesos de cambio educativo, por su naturaleza, operan con tiempos mucho más pausados que los de otros ámbitos, al menos hasta ahora, pero por otro lado también debido a las resistencias al cambio que se pueden aún observar en las instituciones educativas, lo que ha dejado colocada a la educación formal en una posición muy rezagada.

Esta situación, sin embargo, recientemente se vio seriamente confrontada con el advenimiento de la pandemia, que no solo puso de manifiesto el retraso del sector para adecuarse a las nuevas condiciones sociales, sino que lo obligo a introducir cambios de emergencia que incorporaran los apoyos de la tecnología, desgraciadamente sin las condiciones ni de infraestructura ni de capacitación necesarias.

Es indispensable que el sector educativo en su conjunto y, de manera particular, las comunidades académicas de cada institución educativa aprovechemos esta coyuntura para reflexionar sobre la importancia de incorporar la tecnología en nuestros procesos desde varios frentes: como contenido de aprendizaje en tanto su uso y aprovechamiento, como objeto de estudio para su conocimiento y compresión de sus implicaciones, como escenario virtual para apoyar el aprendizaje y como herramienta para desarrollar y consolidar habilidades y actitudes transversales (Zangara, 2009, págs. 2-5).

Para lograr esto, se requiere que las instituciones brinden a su comunidad docente una formación que no sólo los habilite en el uso de algunas herramientas tecnológicas, sino que considere el desarrollo de una cultura tecnológica que abarque el conocimiento, al menos en un nivel panorámico y actualizado periódicamente, de los avances y tendencias tecnológicas en general y de manera particular de las aplicables en el campo educativo; la formación didáctica para adoptar, adecuar y aprovechar las herramientas tecnológicas de manera efectiva

para promover el aprendizaje; la reflexión crítica colegiada sobre las implicaciones del uso de estas tecnologías y sobre las actitudes que se deben promover en los alumnos para fomentar un uso sano de éstas.

En el caso particular del Colegio de Ciencias y Humanidades, si bien la comunidad se enfrenta en muchos casos a condiciones adversas con respecto a la disponibilidad de equipo adecuado y acceso a Internet en sus hogares, los recursos con que cuenta, como parte de la UNAM, son bastante mejores al promedio de este nivel en la educación pública nacional, lo que aunado a un modelo educativo que favorece un aprovechamiento pertinente y crítico de la tecnología debe ser un incentivo para que juntos, autoridades y comunidad docente desarrollemos un plan estratégico para una integración de las tecnologías que potencie las bondades de su modelo educativo.

Importancia de la formación tecnológica en la Educación Media Superior en México

En la actualidad, resulta de suma importancia brindar a los alumnos la formación que les permita conocer los avances tecnológicos, entender sus posibles aplicaciones y comprender las implicaciones de su uso, al menos en un nivel básico, aun cuando no estén relacionados aparentemente con los contenidos de estudio o el campo de estudios y actividad futuros, ya que, por una parte, estos están cambiando constantemente el mundo del trabajo, por lo que es importante que los estudiantes estén familiarizados con las últimas tendencias y tecnologías para estar preparados para las habilidades técnicas que les requiera su inserción en el campo laboral, además de que la sociedad en todos sus ámbitos está cada vez más digitalizada, por lo que es importante que los estudiantes estén familiarizados con los avances tecnológicos y las tendencias para poder participar activamente en la sociedad y en el mundo digital. Por otra parte, estos avances ofrecen nuevas herramientas y metodologías de enseñanza y aprendizaje, lo que puede mejorar la calidad de la educación, por lo que es necesario estar al tanto de las tendencias, conocerlas, evaluarlas y adoptar aquellas que aporten beneficios al proceso educativo. Promover que los alumnos conozcan los avances tecnológicos y las tendencias y fomentar a la vez que se acerquen a éstas con una visión crítica puede ser muy útil para desarrollar habilidades para la resolución de problemas, esencial para desenvolverse en el mundo actual.

En el contexto de la educación, la tecnología ha permitido a los estudiantes de Educación Media Superior pública en México tener acceso a una variedad de recursos educativos en línea, como videos educativos, tutoriales y materiales de lectura, lo que ha mejorado la experiencia formativa de los estudiantes. Sin embargo, también ha llevado a desafíos, como la brecha digital y la necesidad de acceso a

tecnología de alta velocidad y dispositivos. Además, también ha cambiado la forma en que los estudiantes interactúan y se relacionan entre sí, y ha llevado a preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad en línea. En resumen, la tecnología ha mejorado la educación en México, pero también ha creado desafíos que deben abordarse para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a recursos educativos de calidad y estén seguros en línea.

La tecnología y la cultura digital son fundamentales en la educación media superior, ya que permiten a los estudiantes y maestros acceder a una amplia variedad de recursos educativos y herramientas pedagógicas en línea. También ha permitido la creación de ambientes de aprendizaje virtuales, lo que ha mejorado la flexibilidad y la accesibilidad de la educación. Además, ha permitido la colaboración y el trabajo en equipo a través de plataformas en línea, lo que ha mejorado la interacción y el aprendizaje entre los estudiantes. Sin embargo, también ha creado desafíos, como la brecha digital y la necesidad de acceso a tecnología de alta velocidad y dispositivos para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a estos recursos. En México, el acceso a la tecnología en educación es un desafío importante, sin embargo, el gobierno y las instituciones educativas están trabajando para mejorar la infraestructura tecnológica y aumentar el acceso a la educación en línea para mejorar la calidad de la educación en México.

Hoy en día, la formación tecnológica ha adquirido una importancia semejante a la de la formación científica en el nivel medio superior. La ciencia y la tecnología son dos campos relacionados pero distintos. La ciencia se refiere al proceso sistemático de recopilación y análisis de datos con el fin de comprender el mundo natural y las leyes que lo rigen. Por otro lado, la tecnología se refiere al uso práctico de los conocimientos científicos para desarrollar herramientas, maquinaria y procesos que mejoran la calidad de vida de las personas.

La ciencia y la tecnología están estrechamente relacionadas en la actualidad, ya que los avances científicos a menudo son aplicados en el desarrollo de nuevas tecnologías. Sin embargo, también es importante mencionar que los avances tecnológicos pueden a su vez impulsar nuevas preguntas y líneas de investigación científica.

En términos de valoración social, la ciencia generalmente es vista de manera positiva como un medio para el avance del conocimiento y el progreso humano. Sin embargo, algunas áreas de la ciencia, como la investigación con células madre o la ingeniería genética, también pueden generar controversia y preocupaciones éticas. Por otro lado, la tecnología, aunque a menudo es vista como una herramienta útil y necesaria para mejorar la calidad de vida, la formación en este ámbito no tiene la

misma valoración social y suele generar preocupaciones sobre su impacto en el medio ambiente y la privacidad.

Las posturas con respecto al impacto de la tecnología en la sociedad son sumamente variadas y van desde las de los llamados «tecnófilos», que sostienen que el desarrollo tecnológico constituye uno de los más importantes motores para el bienestar humano, hasta las de los «tecnófobos», que ven en ésta uno de los más grandes peligros para la humanidad. Por supuesto, entre estas posturas radicales podemos encontrar muchísimos matices de nivel y con muy variados argumentos.

Algunos de los argumentos en que sustentan su postura los «tecnófobos» se refieren, entre otros factores, al impacto que las tecnologías tienen por ejemplo en la privacidad, ya que han permitido una mayor recolección y uso de datos personales, lo que ha llevado a preocupaciones sobre cómo se utilizan estos datos y cómo se protege la privacidad de las personas; en el empleo, ya que se teme que automatización y la robótica puedan reemplazar a los trabajadores humanos; en la salud, debido a que el uso excesivo de dispositivos electrónicos y las redes sociales se ha relacionado con problemas de salud mental y física, como la ansiedad, la depresión, el insomnio y la obesidad; en la forma en que interactuamos entre nosotros y con el mundo que nos rodea, lo que puede tener efectos negativos en la sociedad, como el aislamiento social, la pérdida de habilidades sociales y la disminución de la capacidad de atención; en el ambiente, pues la producción y disposición de los equipos tecnológicos puede generar problemas ambientales, como la contaminación del aire y el agua, la deforestación, y también puede ser un gran consumidor de energía y recursos naturales.

Por su parte, los «tecnófilos» sustentan como su principal argumento que la tecnología ha mejorado significativamente la calidad de vida de las personas en muchos aspectos, como la comunicación, la atención médica, la educación, la seguridad, la eficiencia y la productividad, así como en el transporte. Señalan que la tecnología hace posible el acceso a una gran cantidad de información, lo que ha mejorado la educación, la investigación y la toma de decisiones; ha permitido además una mayor eficiencia y productividad en muchos aspectos de la vida, desde la agricultura hasta la fabricación, lo que lleva a una mayor prosperidad económica y ha conducido a una mayor competitividad. Consideran además que es un motor de innovación y desarrollo que proporciona herramientas y recursos para investigar y entender mejor el mundo natural y social, que posibilitan descubrimientos científicos y mejoras en la medicina, la agricultura, la energía y otros campos, lo que puede conducir a un mundo más seguro y sostenible; además, sostienen que ha permitido una mayor accesibilidad y eficacia en la educación, proporcionando nuevas herramientas y recursos para mejorar el aprendizaje y el acceso a la educación.

Es importante mencionar que en ninguno de estos dos casos estos argumentos son universales y que pueden variar dependiendo de la tecnología específica o el contexto en el que se esté utilizando. Al respecto Diego Lawler, filósofo especializado en tecnología, afirma que "ni la fascinación, ni el fetichismo. La fascinación impide el pensamiento y para mirar un fenómeno prudentemente se necesita una distancia crítica para poder analizarlo objetivamente. También se evita el pensamiento cuando se rechaza de plano y no hay posibilidad de discutir la tecnología con seriedad".

De manera particular, en el ámbito educativo las nuevas tecnologías pueden tener tanto ventajas como desventajas, dependiendo de cómo se utilicen y del contexto en el que se apliquen. Algunas de las ventajas que podríamos identificar son: el gran acceso que tecnologías como el internet y las redes sociales proporcionan a una variedad de recursos educativos, como videos, artículos, libros y juegos educativos, lo que puede mejorar el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes; la mejora que en la comunicación y la colaboración proporcionan el correo electrónico, el chat y las videoconferencias, que permiten a los estudiantes y profesores colaborar y comunicarse de manera más eficiente; la motivación que algunos estudiantes pueden encontrar en algunos dispositivos y aplicaciones, que pueden resultarles más atractivos que los métodos tradicionales de enseñanza, lo que puede llevar a una mayor participación y compromiso en el aprendizaje; los beneficios que las plataformas educativas y las herramientas de seguimiento pueden reportar a los profesores a evaluar y seguir el progreso de los estudiantes de manera más eficiente y precisa.

Sin embargo, el uso de estos desarrollos tecnológicos representa también desventajas, ya que por ejemplo, la falta de acceso a dispositivos y conectividad puede generar una brecha digital entre los estudiantes, lo que puede afectar negativamente su aprendizaje y su capacidad para participar en actividades educativas; el acceso constante a internet y las redes sociales puede generar distracciones y dificultar la concentración de los alumnos; el uso indiscriminado de recursos educativos puede generar una sobrecarga de información, lo que dificulta la selección de materiales relevantes y de calidad; la dependencia de las tecnologías puede generar problemas si estas fallan o no están disponibles, lo que puede interrumpir el proceso de enseñanza y aprendizaje; su uso excesivo genera una pérdida de habilidades y destrezas importantes, como la escritura a mano, la lectura en profundidad y el cálculo mental; abre un espacio de riesgo para el acoso cibernético y la vulnerabilidad de la privacidad, así como para problemas de seguridad, como el robo de información personal y la exposición a contenido inapropiado; la implementación de tecnologías educativas puede requerir una gran inversión en infraestructura, como la construcción de aulas tecnológicas y la instalación de redes de internet de alta velocidad, a lo que se agrega la compra de dispositivos tecnológicos, como computadoras, tabletas y smartphones, así como de

licencias de software y programas educativos, especialmente si se requiere equipar a un gran número de estudiantes y profesores, además del mantenimiento de la tecnología, como la reparación y reemplazo de dispositivos, todo lo cual representa un costo muy alto que deben cubrir, por una parte las instituciones y, por otra, las familias de los estudiantes, situación difícil de atender en la educación pública ante las condiciones económicas de países como México.

Es importante mencionar que estas desventajas pueden ser mitigadas mediante el uso adecuado y la planificación estratégica de las tecnologías educativas, aunque debemos reconocer que la planificación no posibilita salvar todas estas dificultades.

Las revoluciones industriales

Señalamos antes la importancia de que tanto los profesores como los alumnos conozcan los avances tecnológicos y las tendencias en este campo. Si bien, es necesario tomar en cuenta que la velocidad con que surgen estos avances en la actualidad nos obliga a estar al tanto si no continua si periódicamente de estos, en este texto queremos presentar el panorama de lo que identificamos como los avances más importantes y que consideramos tienen o tendrán en el futuro próximo un mayor impacto en la sociedad, pero antes de situarnos en los cambios del presente, en el que hemos entrado en lo que se conoce como la cuarta revolución industrial, nos parece importante hacer un breve esbozo de las cuatro revoluciones que se identifican a partir de la industrialización y los elementos que han caracterizado a cada una de estas etapas.

Los avances tecnológicos comenzaron a ser cada vez más acelerados a partir de la industrialización y cada una de las etapas de esta ha representado un impacto decisivo, no solo en las formas de producción y el desarrollo económico, sino también en la organización social y el desarrollo humano. Se identifican cuatro momentos clave de cambio en la forma en que se producen y se utilizan bienes y servicios en la economía, que a su vez dieron lugar a transformaciones en todos los ámbitos de la sociedad y la vida particular de los individuos, a los que se les nombra «revoluciones industriales» y que se caracterizan por la introducción de nuevas tecnologías y máquinas, la creación de nuevos sistemas de producción y la transformación de las relaciones laborales y la estructura económica. El concepto de revoluciones industriales, sin embargo, fue discutido por algunos historiadores en el siglo XX, como John Clapham y Nicholas Crafts, que señalan que al menos en los dos primeros casos el proceso de cambio económico y social fue muy gradual, por lo que el término «revolución» no es adecuado. Otros más lo refutan al considerar que el término «industrial» acota el alcance de procesos que han abarcado no solo a la industria, ya que han representado también cambios agrarios, sociales, energéticos, y

demográficos. El debate aún no se ha zanjado entre historiadores y economistas. Al margen de estas discusiones, las cuatro revoluciones industriales que se identifican son:

- **Primera Revolución Industrial.** Se produjo entre 1760 y 1840, caracterizada por el uso de la maquinaria a vapor y el desarrollo de la industria textil. Permitió una mayor producción y una reducción de los costos, lo que llevó a un cambio en la estructura económica y social.

- **Segunda Revolución Industrial.** Se produjo entre 1870 y 1914 y se caracterizó por el desarrollo de la industria siderúrgica, la producción en masa y el uso de nuevas fuentes de energía, como el petróleo, el gas y la electricidad, así como por la invención de nuevas máquinas, como la máquina de combustión interna y la turbina de vapor. Todo esto permitió una mayor eficiencia en la producción y un aumento en la calidad de los productos.

- **Tercera Revolución Industrial.** Se produjo entre 1945 y 1970 y se identifica por el desarrollo de la electrónica, el surgimiento de la robótica y el desarrollo acelerado de la tecnología digital, un proceso que parte de los primeros transistores y microprocesadores, el pasaje de la computación de computador central (mainframe) en la década de 1960 a la de la computadora personal en la década de 1980 y la explosión de las redes digitales en la década de 1990. Esta revolución permitió una aún mayor eficiencia en la producción y una mayor precisión en la fabricación, lo que llevó a una mayor automatización en la industria.

- **Cuarta Revolución Industrial.** Esta revolución se considera que está en proceso actualmente, y se basa en el desarrollo de la tecnología de la información y la comunicación (TIC), la robótica avanzada, la inteligencia artificial (AI) y la automatización. Se caracteriza por la conectividad y la interconexión de dispositivos, sistemas y servicios, lo que permite la creación de una sociedad cada vez más automatizada y conectada. Está transformando la manera en que se producen y se utilizan bienes y servicios, así como la forma en que las personas interactúan con las máquinas y entre sí.

De acuerdo con Klaus Schwab, la presente revolución industrial es distinta a las anteriores, ya que, más que un nuevo estrato tecnológico generado por alguna nueva forma de energía o de transferencia de información, se caracteriza por una «fusión entre tecnologías y su interacción a través del dominio físico, digital y biológico».

El mayor factor de cambio en ésta es y será la integración de tecnologías diversas, como en los casos del cruce entre lo digital y la nanotecnología, la sinergia entre la genética, la computación cuántica y el Big Data, o bien, la mezcla y

acoplamiento de la inteligencia artificial con la internet de las cosas y con las fuentes renovables de energía.

Algunos de los avances y tendencias tecnológicas de mayor impacto

Como se ha señalado antes, la tecnología ha avanzado a pasos cada vez más grandes y acelerados y está presente prácticamente en todos los planos de la vida, los ejemplos se pueden contar por miles, sin embargo, se pueden identificar algunos de los campos que destacan y seguramente pronto serán determinantes de las formas de producción, distribución económica y organización social y que impulsarán cambios radicales en la forma de vida de las personas. Aunque desde otras visiones esta lista puede tener variantes, presentamos aquí los ejemplos que consideramos de mayor impacto o relevancia.

Almacenamiento de información

A lo largo de la historia se han desarrollado diferentes formas de almacenar información, cada una de las cuales ha permitido una mayor capacidad de almacenamiento y una mayor accesibilidad a la información. Algunos de los avances más importantes en el almacenamiento de información han sido en cada etapa los siguientes:

- **Antigüedad.** Se utilizaron medios mecánicos para almacenar información, como tablillas de arcilla, papiro y pergaminos. Estos medios eran limitados en términos de capacidad de almacenamiento y eran propensos a la degradación con el tiempo.

- **Edad Media.** Se desarrollaron los libros impresos, lo que permitió una mayor capacidad de almacenamiento y una mayor accesibilidad a la información. Sin embargo, el proceso de impresión era costoso y tardado.

- **Siglo XIX.** Se desarrollaron los primeros medios mecánicos de almacenamiento de información, como las tarjetas perforadas y los carretes de cinta. Estos medios permitieron una mayor capacidad de almacenamiento y una mayor velocidad de acceso a la información, pero eran propensos a fallas mecánicas.

- **Siglo XX.** Se desarrollaron los primeros medios electrónicos de almacenamiento de información, como los discos flexibles y los discos duros. Estos medios permitieron una mayor capacidad de almacenamiento y una mayor velocidad de acceso a la información.

- **Siglo XXI.** Se han desarrollado nuevas formas de almacenamiento de información que permiten una mayor capacidad de almacenamiento y una mayor

accesibilidad a la información. Algunas de estas nuevas formas de almacenamiento incluyen el almacenamiento en la nube, los discos de estado sólido, el almacenamiento de DNA y las copias de seguridad automáticas.

Para comprender el alcance de los avances logrados en los siglos XX y XXI en este ámbito, comparemos algunos de los primeros medios mecánicos y electrónicos con los desarrollos actuales o en proceso.

El primer disco duro de almacenamiento se conoció como IBM 350 RAMAC (Random Access Method of Accounting and Control), fue creado en 1956 por IBM. Este disco duro utilizaba un sistema de grabación magnética para almacenar información en platos de acero recubiertos de material magnético. Tenía unas dimensiones de 2.74 metros de alto, 2.03 metros de ancho y 1.37 metros de profundidad, y pesaba 1.3 toneladas. Su capacidad de almacenamiento era de 5 megabytes, lo cual era una capacidad impresionante para la época. Este dispositivo era un componente de un sistema de cálculo muy grande y costoso, y su uso se limitaba principalmente a grandes empresas y organizaciones gubernamentales. A pesar de su tamaño y costo, el IBM 350 RAMAC sentó las bases para el desarrollo de los discos duros modernos y abrió las puertas para una mayor capacidad de almacenamiento y una mayor accesibilidad a la información en las computadoras.

En comparación con éste, el medio de almacenamiento magnético de mayor capacidad actualmente en el mercado es el LTO-8, desarrollado por Hewlett Packard Enterprise (HPE) y Quantum, con una capacidad de almacenamiento de 12 terabytes (TB) comprimidos. El LTO-8 se lanzó al mercado en 2019, con una velocidad de transferencia de hasta 360 megabytes por segundo. En cuanto a las dimensiones, las cintas LTO son similares a las de otros medios de almacenamiento de cinta, suelen tener un ancho de aproximadamente 12.65 mm y una longitud de aproximadamente 846 m, esto permite almacenar grandes cantidades de datos en una sola cinta.

Es importante mencionar que el LTO es una tecnología de cinta de almacenamiento de larga duración y de baja frecuencia de acceso, que es utilizado principalmente para almacenamiento a largo plazo y archivo de datos. Existen otros medios de almacenamiento con mayor capacidad, pero estos suelen ser medios de almacenamiento en nube o discos duros de gran capacidad.

Y viendo hacia el futuro cercano, Sony ha confirmado el desarrollo conjunto con IBM de una cinta magnética con una capacidad de almacenamiento de 330 TB. Para hacernos una idea de lo impresionante de esta cifra recordemos que 1.024 GB son 1 TB, y que los discos duros de consumo más utilizados son de 2 TB. Dicha cinta magnética tiene una construcción especial que le permite almacenar 201 Gb (gigabits) por pulgada cuadrada (6.45 centímetros cuadrados) sin comprimir, otro dato importante ya que gracias a esa enorme densidad ha sido posible crear una

unidad que no sólo puede almacenar 330 TB, sino que además cabe en la palma de la mano. Esta tecnología aún no se encuentra a la venta y no se han dado fechas precisas para su lanzamiento, está en periodo experimental y aún no se tiene certeza de que llegue a ser comercializable.

Con respecto a la nube, que es el término utilizado para describir una variedad de servicios de computación en línea que permiten a las personas y empresas almacenar, procesar y acceder a información y aplicaciones a través de internet en lugar de tener que hacerlo en un dispositivo local, existen diferentes tipos de servicios de nube, como la nube pública, nube privada y nube híbrida, cada uno de ellos con características diferentes. La nube pública es administrada por compañías grandes como Amazon, Microsoft, Google, entre otras, y ofrecen servicios a cualquier persona que quiera utilizarlos. La nube privada es administrada por compañías u organizaciones y solo son accesibles a sus empleados o miembros. La nube híbrida combina elementos de ambas, permitiendo a las organizaciones utilizar servicios tanto internos como externos, según sus necesidades.

En cuanto a cómo funciona, los servicios de nube utilizan una combinación de hardware y software para proporcionar servicios de computación en línea a través de internet. El hardware se compone principalmente de servidores y centros de datos, mientras que el software incluye sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones y herramientas de gestión. Los datos y las aplicaciones se almacenan en los servidores de los centros de datos y se puede acceder a ellos desde cualquier lugar con conexión a internet.

La aplicación de la nube ha crecido significativamente en los últimos años, ya que cada vez más empresas y organizaciones están adoptando servicios de nube para mejorar la eficiencia y reducir costos. Además, con el aumento del trabajo remoto y la movilidad, la nube ha sido una solución clave para permitir el acceso a los datos y las aplicaciones desde cualquier lugar. La nube también ha permitido a las empresas aprovechar la escalabilidad y el pago por uso, lo que les permite adaptarse a las fluctuaciones de la demanda y solo pagar por lo que utilizan.

Es difícil obtener una cifra exacta de cuántas personas utilizan la nube en el mundo, ya que los servicios de este tipo se utilizan de muchas maneras diferentes y no siempre está claro quién los está utilizando. Sin embargo, se estima que alrededor del 90% de las empresas en todo el mundo utilizan algún tipo de servicio de nube.

En México, según un estudio de la consultora IDC publicado en 2020, se estima que el 60% de las empresas mexicanas utilizan servicios de nube pública, y el 45% de las empresas mexicanas utilizan servicios de nube privada. Además, se espera que el uso de la nube en México continúe creciendo en los próximos años.

Procesamiento de datos: Macrocomputadoras

La Z1 fue una computadora mecánica construida por Konrad Zuse en Alemania en 1938. Fue una de las primeras computadoras programables del mundo, y utilizaba relés electromecánicos en lugar de válvulas de vacío para realizar operaciones aritméticas y lógicas. Tenía una capacidad de almacenamiento de 64 palabras de 22 bits cada una, y podía realizar operaciones aritméticas y lógicas básicas. Además, utilizaba un sistema de lectura y escritura de cinta perforada para almacenar y recuperar programas y datos.

Fue una máquina muy innovadora para su época, ya que fue una de las primeras en utilizar un sistema de programación de alto nivel, con un lenguaje de programación basado en el lenguaje matemático. Aunque nunca fue construida comercialmente, sentó las bases para el desarrollo de las computadoras modernas y fue una prueba importante de las ideas de Zuse sobre la construcción de computadoras programables.

La computadora ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), creada en 1945 por John W. Mauchly y John Presper Eckert, fue la primera computadora electrónica programable y para propósitos generales construida en los Estados Unidos. La ENIAC utilizaba válvulas de vacío para realizar operaciones aritméticas y lógicas y tenía una capacidad de almacenamiento de 20 palabras de 10 dígitos cada una. Se trataba de una máquina enorme, que pesaba alrededor de 30 toneladas y ocupaba un espacio de alrededor de 167 metros cuadrados, tenía una velocidad de cálculo de 5,000 operaciones por segundo, que era mucho más rápido que cualquier otra computadora existente en ese momento. Además, utilizaba un sistema de programación mediante paneles perforados, lo que permitía a los usuarios cambiar programas y realizar diferentes tareas sin tener que reiniciar la máquina. Aunque constituyó una gran innovación para su época, era muy costosa de operar y mantener, y su tamaño y complejidad limitaban su uso. Sin embargo, aportó elementos importantes para el desarrollo de las computadoras modernas y fue un hito en la historia de la informática.

En cuanto a macrocomputadoras comercialmente disponibles, la primera fue la UNIVAC I (UNIVersal Automatic Computer I), construida por la empresa americana Remington Rand en 1951. Fue utilizada principalmente para procesamiento de informes financieros y de inventarios, así como para la investigación de mercado. A diferencia de las computadoras electrónicas anteriores, UNIVAC I utilizaba un sistema de lectura de tarjetas perforadas para la entrada de datos y un sistema de impresión de línea para la salida de datos. Aunque aún era también muy grande, ya que pesaba alrededor de 13 toneladas y medía unos 12 metros de largo, representó un gran avance con respecto a las dimensiones y peso de sus antecesoras. A pesar de

su tamaño y costo, la UNIVAC I aportó importantes beneficios de automatización a las empresas y las organizaciones gubernamentales.

En la actualidad, una de las supercomputadoras con mayor capacidad de procesamiento es el sistema Fugaku, desarrollado por Riken y Fujitsu. Fugaku fue anunciado como la computadora más rápida del mundo en junio de 2020, con una capacidad de procesamiento de 415 petaflops. Esto significa que puede realizar 415 mil millones de millones de operaciones por segundo. Fugaku fue diseñado específicamente para el ámbito de la investigación, con el fin de simular el comportamiento de sistemas complejos, como los sistemas biológicos y los sistemas sociales.

Por su parte, Tianghe-3 es un prototipo de supercomputadora china, con una capacidad de procesamiento de 4.97Eflops, es decir 4.97 mil millones de millones de operaciones por segundo. Se considera que se posicionará como una de las supercomputadoras más potentes del mundo, actualmente el prototipo se utiliza principalmente para investigaciones en ciencias naturales, ingeniería y ciencias sociales.

Microcomputadoras

La primera computadora personal fue la Apple I, creada por Steve Jobs y Steve Wozniak en 1976. Tenía un procesador de 1 MHz, 4 KB de memoria RAM y una capacidad de almacenamiento de cassette. El uso principal de esta computadora era el desarrollo y ejecución de programas de computadora, aunque también se podía utilizar para juegos y otras tareas.

La Apple I tenía un tamaño de aproximadamente 16.5 x 18.0 x 3.25 pulgadas (41.91 x 45.72 x 8.26 cm) y pesaba alrededor de 25 libras (11.34 kg). Era una computadora bastante grande y pesada en comparación con las computadoras personales actuales. Sin embargo, en ese momento, se consideraba una computadora compacta y fácil de usar en comparación con las macrocomputadoras y las minicomputadoras existentes, las cuales eran grandes y costosas.

Hoy en día las computadoras personales de escritorio de uso más común tienen un peso que varía desde alrededor de 10 libras (4.5 kg) (las pequeñas), hasta alrededor de 30 libras (13.6 kg) para una computadora de escritorio más grande; en tanto que el peso de una computadora portátil de uso común varía desde alrededor de 2.5 libras (1.13 kg) para una computadora portátil ultraportátil, hasta alrededor de 7 libras (3.17 kg) para una computadora portátil de tamaño normal.

La microcomputadora comercial más pequeña actualmente es el Intel NUC (Next Unit of Computing), que se caracteriza por su tamaño compacto, especialmente diseñado para ser utilizado como un ordenador de escritorio o un sistema de medios. El tamaño de un NUC es aproximadamente el de una caja de zapatos, con medidas de alrededor de 4 x 4 x 2 pulgadas (10 x 10 x 5 cm) y un peso de alrededor de 1 kg.

La microcomputadora de Xiaomi que pesa 145 gr. es un dispositivo conocido como Xiaomi Mi Pocket Speaker 2, es un dispositivo portátil con una batería de 1200mAh y un peso de 145 gramos. Es una pequeña computadora de bolsillo que se caracteriza por ser muy portátil y tener un gran rendimiento en su tamaño reducido y que es capaz de reproducir música desde una memoria USB o tarjeta SD y cuenta con altavoz inteligente, batería de larga duración, conectividad y un sistema de sonido de alta calidad que proporciona un sonido claro y potente.

En 2018, IBM anunció el desarrollo de una microcomputadora de 1mm x 1mm, llamada "Smart Dust". La microcomputadora es de hecho un sistema en chip (SoC) con un procesador, memoria y conectividad inalámbrica. Es uno de los dispositivos más pequeños y eficientes jamás creados, que permite acceder a la Internet de las cosas (IoT), monitorear la calidad del aire, la humedad y la temperatura en diferentes lugares, detectar y monitorear intrusiones en áreas restringidas, monitorear la salud de pacientes, rastrear la medicación y detectar problemas de salud a tiempo, así como rastrear y monitorear el movimiento de productos y paquetes en tiempo real.

En 2021, la Universidad de Michigan dio a conocer su microcomputadora, que mide .3mm X .3 mm, tiene memoria RAM y un sistema de energía voltaica que, orientado a una estación base, proporciona la energía para la alimentación y la recepción de datos. Se está utilizando en diagnóstico clínico.

Procesamiento de datos: otros dispositivos

Los microchips y nanochips han jugado un papel fundamental en el avance de las capacidades de procesamiento y en la minimización del tamaño y peso de los dispositivos. Actualmente el chip más pequeño es el Intel Quark, que es una familia de microcontroladores de baja potencia de Intel. Mide solo 22 x 24 mm, especialmente diseñado para dispositivos IoT (Internet de las cosas) y aplicaciones embebidas, como dispositivos médicos, dispositivos de seguridad, robots, drones, vehículos autónomos, entre otros.

Cuenta con un procesador de 32 bits, basado en la arquitectura x86, con una velocidad de clock de 400 MHz, además de una memoria flash de 128 KB y una memoria SRAM de 16 KB. Su capacidad de procesamiento no es muy alta, pero su

pequeño tamaño y bajo consumo de energía lo hacen ideal para dispositivos con espacio limitado y necesidades de baja potencia.

Po otra parte, en 2021 IBM anunció el desarrollo de un microchip de 2 nanómetros (nm) que utiliza una nueva técnica de fabricación llamada "nanosheet" para mejorar la eficiencia energética y aumentar la densidad de transistores en un chip. Algunas de las características y capacidades del microchip de 2 nm incluyen: una densidad de transistores de 50 mil millones por centímetro cuadrado, lo que lo hace el chip con mayor densidad de transistores jamás fabricado; mayor eficiencia energética, ya que permite reducir el consumo de energía en un 75% en comparación con los procesadores de 7 nm actuales; mayor rendimiento, al ser el doble de rápido y tener el doble de capacidad de memoria que aquellos. Se espera que sea utilizado en dispositivos móviles, computadoras, servidores, y en aplicaciones de inteligencia artificial y aprendizaje automático.

En lo que a los teléfonos inteligentes se refiere, el primero que se reconoce como tal fue el Nokia 9000, que medía 17.3 x 6.4 x 3.8 cm, pesaba 397 g., con un procesador Intel 386, que podía realizar 6 millones de operaciones por segundo. Hoy en día, entre los teléfonos inteligentes con mayor capacidad de procesamiento (recordemos que esto podrá ser rebasado muy pronto, quizá para el momento de leer esto ya lo haya sido) encontramos el iPhone 14 Pro Max, que pesa 206 g. y puede realizar cerca de 17 billones de operaciones por segundo, pero que ha sido superado por el Samsung Galaxy S21 Ultra, que aunque pesa un poco más, 228 g., cuenta con un procesador Exynos 2100, que puede realizar hasta 26 billones de operaciones por segundo. Está diseñado para ofrecer un rendimiento superior para juegos y aplicaciones intensivas en términos de recursos.

Las consolas de videojuegos son uno más de los dispositivos electrónicos que han avanzado aceleradamente en cuanto a capacidad de procesamiento. En la actualidad, la de mayor capacidad es la Xbox Series X, lanzada por Microsoft en noviembre de 2020, que cuenta con un procesador personalizado AMD Zen 2 de 8 núcleos y 16 hilos, con un reloj base de 3.8GHz y una velocidad de procesamiento de 12 teraflops, además de una GPU personalizada AMD RDNA 2 de 52 unidades de procesamiento con un reloj base de 1.825GHz y una velocidad de procesamiento de 20 teraflops. Esto significa que la consola tiene un gran rendimiento y capacidad para ejecutar juegos y aplicaciones con una alta calidad gráfica y una gran velocidad.

La consola PlayStation 5 de Sony, también lanzada en noviembre de 2020, cuenta con un procesador personalizado AMD Zen 2 de 8 núcleos y 16 hilos con un reloj base de 3.5GHz y una velocidad de procesamiento de 10.28 teraflops. Además, cuenta con una GPU personalizada AMD RDNA 2 de 36 unidades de procesamiento con un reloj base de 2.23GHz y una velocidad de procesamiento de 9.2 teraflops.

Aunque tienen diferentes especificaciones de procesamiento, ambas consolas ofrecen un gran rendimiento y capacidad para ejecutar juegos y aplicaciones con alta calidad gráfica y velocidad, y están diseñadas para ofrecer una experiencia de juego inmersiva y fluida.

Conectividad 5G

Otro de los factores determinantes por los que las tecnologías están revolucionando a la civilización es la conectividad. Actualmente se encuentra en implementación la Red 5G, la quinta generación de tecnologías de comunicación móvil, que representa un paso más, pero de altísima relevancia en la evolución de las tecnologías anteriores como 2G, 3G y 4G, y que se caracteriza por ofrecer una mayor velocidad, menor latencia y mayor capacidad de conexión simultánea.

La conectividad 5G se logra a través de una combinación de varias tecnologías, como el uso de frecuencias más altas (mmWave), la implementación de una mayor cantidad de estaciones base y el uso de tecnologías de comunicación múltiple (MIMO) y beamforming (formación de haces).

Su puesta en operación ha causado polémica debido a varios factores. Uno de ellos es el temor a que la 5G aumente la exposición a la radiación electromagnética, aunque estudios científicos han demostrado que la exposición a la radiación de 5G se encuentra dentro de los límites de seguridad establecidos. Otro factor es la preocupación por la seguridad de la red, ya que algunos temen que la 5G sea más vulnerable a ataques cibernéticos debido a su mayor velocidad y capacidad. Además, ha habido preocupaciones sobre la posibilidad de que las redes 5G sean propiedad de grandes compañías, lo que podría limitar la competencia y el acceso a la tecnología.

Sin embargo, es importante mencionar que, aunque existen preocupaciones legítimas, también hay muchos beneficios potenciales de la conectividad 5G, principalmente:

- **Velocidad.** La 5G promete velocidades de descarga de hasta 10 Gbps (gigabits por segundo), así como de subida de hasta 6 Gbps, muy superiores a las de 4G, lo que permitirá una mayor eficiencia en la transmisión de datos y una mejor experiencia para el usuario, por ejemplo, para transmitir video de alta definición con menos retraso.

- **Latencia.** Es significativamente menor que la de la 4G, con un tiempo de ida y vuelta de menos de 1 milisegundo, lo que significa que los datos se transmiten y se procesan más rápido y que por tanto las respuestas a las acciones realizadas en dispositivos conectados a la red serán mucho más rápidas, factor esencial para

aplicaciones críticas en tiempo real, como la conducción autónoma, la cirugía robótica, entre otras.

- **Capacidad.** La 5G tiene una capacidad de conectividad simultánea significativamente mayor que la 4G y permitirá a millones de dispositivos conectarse simultáneamente en un solo sector, lo que es especialmente importante en entornos con un gran número de dispositivos conectados, como ciudades inteligentes, fábricas automatizadas, etc.

- **Fiabilidad.** La 5G tiene una mayor fiabilidad que la 4G, lo que significa que las comunicaciones a través de la red son menos propensas a caer o a ser interrumpidas.

- **Mejor cobertura.** La conectividad 5G utiliza un espectro de frecuencia diferente al de la conectividad actual, lo que permite una mejor cobertura en áreas rurales y con difícil acceso y podría ayudar a reducir la brecha digital, al permitir el acceso a ésta en lugares donde la conectividad 4G es débil o no está disponible.

- **Mayor seguridad.** La conectividad 5G se diseñó pensando en la seguridad desde el principio, lo que significa que es más difícil de interceptar y hackear que la conectividad actual.

Es importante mencionar que, aunque estos beneficios son prometedores, la implementación de 5G aún está en una etapa temprana, y su impacto real aún se está evaluando.

Big Data y Analítica

Big Data se refiere a la gran cantidad de datos que se generan y recolectan en la actualidad, ya sea por dispositivos móviles, redes sociales, sensores, entre otros. La Analítica, por otro lado, se refiere a la práctica de analizar estos datos para obtener información valiosa y tomar decisiones informadas. Ambos están estrechamente relacionados, ya que la Analítica es la herramienta para obtener valor de los datos. Sin embargo, la Analítica no es solo aplicable a Big Data, sino que también se utiliza con datos más pequeños. Juntos se aplican en diversos campos como el de marketing, ya que las empresas pueden recolectar y analizar datos de comportamiento de compra de sus clientes para mejorar sus estrategias de marketing; el de salud, en el que los hospitales pueden utilizar datos recolectados de pacientes para mejorar la atención médica y desarrollar nuevos tratamientos; el de las finanzas, donde las empresas financieras pueden analizar datos de transacciones para detectar fraudes y mejorar la seguridad de sus sistemas; así como en el de la agricultura, ya que permiten utilizar datos recolectados de sensores y drones para optimizar el uso de recursos y mejorar los rendimientos.

En el ámbito educativo, los Big Data y la Analítica se aplican de varias maneras, entre otras: la evaluación de estudiantes, ya que los datos recolectados de pruebas y evaluaciones pueden ser analizados para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes e identificar áreas de debilidad; la personalización de aprendizaje, utilizando los datos recolectados de las interacciones de los estudiantes con los materiales educativos y las evaluaciones como base para adaptar el contenido y la metodología de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes; la mejora de la eficiencia del sistema educativo, ya que estos mismos datos pueden ser utilizados, por ejemplo, para optimizar los recursos y mejorar la calidad de la enseñanza; la investigación educativa, en la que estos datos pueden retomarse para investigar y comprender mejor los procesos de aprendizaje y desarrollar nuevas teorías educativas; así mismo en las tareas de seguimiento y análisis del rendimiento, en que se pueden utilizar para seguir y analizar el rendimiento de los estudiantes para identificar tendencias y así poder intervenir para mejorar el rendimiento académico.

En general, se puede decir que el Big Data y la Analítica pueden ayudar a personalizar el aprendizaje, mejorar la eficiencia del sistema educativo y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Inteligencia artificial

La Inteligencia Artificial (AI) es un campo de la informática que busca desarrollar sistemas y algoritmos que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje automático, el reconocimiento de patrones y el razonamiento. Desde su surgimiento en la década de 1950 ha evolucionado significativamente. En un principio, se enfocaba en desarrollar sistemas de reglas simples que pudieran realizar tareas específicas. Con el tiempo, se ha avanzado hacia sistemas más complejos basados en aprendizaje automático, capaces de mejorar con la experiencia.

Existen varios tipos de AI, entre ellos: la AI débil o AI de uso general, que se enfoca en desarrollar sistemas que pueden realizar tareas específicas; la AI fuerte o AI de inteligencia general, que busca desarrollar sistemas que puedan realizar cualquier tarea intelectual que un humano pueda hacer; la AI basada en reglas, que se basa en un conjunto de reglas predefinidas para tomar decisiones y la AI basada en aprendizaje automático, que utiliza algoritmos y datos para aprender y mejorar con el tiempo. Por otra parte, los dispositivos de Inteligencia Artificial se clasifican, de acuerdo con las funciones que pueden realizar en:

- **Máquinas reactivas.** Basan sus decisiones y acciones en la situación existente, no pueden utilizar experiencias pasadas para mejorar su proceso de toma de decisiones. En otras palabras, no pueden aprender. Uno de los ejemplos más conocidos de máquina reactiva es Deep Blue. En 1996/1997, se convirtió en el

primer programa informático en vencer a un humano en el ajedrez cuando derrotó a Gary Kasparov, el gran maestro de ajedrez ruso. Deep Blue fue programado para predecir los movimientos que debería hacer. También predijo los movimientos que podría hacer su oponente, pero nunca podría mejorar más allá de esta capacidad originalmente programada.

- **Máquinas de memoria limitada.** Están programadas para realizar tareas específicas, pero también son capaces de aprender y con ello mejorar. Almacenan información en un periodo de tiempo limitado, cuando ésta ya no es relevante los datos se descartan. Algunos ejemplos de este tipo de dispositivos son los Asistentes virtuales (Siri, Alexa, Cortana, Google Assistant), Traductores (Google Translate), Reconocimiento facial (checadores, cerraduras automatizadas), Filtros de spam en correos electrónicos o Sistemas de vehículos autónomos, un buen ejemplo para ilustrar este tipo de tecnología, ya que estos dispositivos almacenan algunos bits de datos durante un período de tiempo limitado. Esto incluye la distancia a otros vehículos, la velocidad de otros vehículos, el límite de velocidad actual, etc. Cuando se encuentran en una situación en la que esta información ya no es relevante, estos datos se descartan, lo que contrasta significativamente con un cerebro humano, que puede guardar recuerdos durante años y puede recuperarlos cuando se encuentra en el contexto adecuado.

- **Inteligencia artificial de la mente.** Un tipo de Inteligencia Artificial que aparentemente es aún hipotética, aunque hay algunos indicios de que se ha logrado avances prácticos en su desarrollo. Se trata de máquinas que puedan comprender emociones, deseos, necesidades y creencias, tener una interacción social de la misma manera que se interactúa entre personas.

- **Inteligencia artificial autoconsciente.** Se supone que los dispositivos que posean este tipo de Inteligencia Artificial no solo comprenderán las emociones, necesidades y creencias humanas, sino que también tendrán emociones, deseos, necesidades y creencias propias. Es esta la meta de quienes trabajan en el campo de investigación del ámbito.

La AI se aplica en una variedad de campos, incluyendo la medicina, la industria, la robótica, los vehículos autónomos, el reconocimiento de voz y la visión, el juego, la búsqueda en internet, la seguridad, el procesamiento del lenguaje natural y el análisis de datos.

Algunos avances importantes en Inteligencia Artificial incluyen: mejoras en el aprendizaje automático, como el aprendizaje profundo y el aprendizaje automático distribuido; el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático más eficientes y precisos, como el aprendizaje automático basado en la teoría de juegos y el aprendizaje automático no supervisado; aplicaciones prácticas de la AI, como el

reconocimiento de voz y la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la robótica; su uso en áreas como la salud, las finanzas y la seguridad nacional, así como para mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental y en otros campos como el diseño de videojuegos, para crear experiencias de juego más inmersivas y personalizadas; en educación, el uso de chatbots para ayudar en la enseñanza y el aprendizaje; así como la AI Generativa, cuyo mejor ejemplo puede ser GPT-3 de OpenAI, que tiene un gran potencial para la creación de contenido, el diseño de productos y el desarrollo de software.

Con respecto a los chatbots, estos son considerados como una tecnología de alto impacto en la actualidad. Se trata de programas informáticos diseñados para simular una conversación humana y ayudar a las personas a realizar tareas específicas, que están siendo utilizados en una variedad de industrias, incluyendo atención al cliente, comercio electrónico, servicios financieros, salud y bienestar, entre otros. Se están convirtiendo en una herramienta cada vez más común para las empresas ya que les permiten automatizar tareas repetitivas, mejorar la eficiencia y proporcionar un mejor servicio al cliente. También están siendo utilizados en una variedad de aplicaciones, como la educación, la salud y la atención al cliente. Con el avance de la inteligencia artificial, los chatbots son herramientas cada vez más sofisticadas, capaces de comprender el lenguaje natural y responder de manera más humana, esto los hace una herramienta cada vez más valiosa para las empresas. En la educación, los chatbots son una herramienta valiosa para mejorar la atención al estudiante, ya que pueden proporcionar una ayuda personalizada, y están permitiendo una mayor eficiencia en la gestión de la información de los estudiantes. En la salud, están siendo utilizados para proporcionar una atención más rápida y precisa a los pacientes, especialmente en el ámbito de la telemedicina.

El caso de Chat GPT es digno de mención especial. Se trata de un modelo de lenguaje generativo desarrollado por OpenAI. Utiliza una técnica de aprendizaje automático llamada "deep learning" para generar texto de manera autónoma. Es alimentado con un gran conjunto de datos y aprende a generar texto en función de esos datos. El modelo es capaz de generar texto coherente y natural, y se ha utilizado en aplicaciones como la escritura automatizada de noticias, la generación de respuestas en chatbots y la generación de contenido para videojuegos y aplicaciones móviles. Representa un gran avance, ya que permite generar texto de manera automatizada de una manera similar a como lo haría un ser humano, lo que abre un gran abanico de posibilidades para su uso en diversos campos, desde la atención al cliente hasta la creación de contenido, permitiendo una mayor eficiencia y reducción de costos en algunas tareas.

Actualmente la inteligencia artificial se está aplicando en diversos contextos, además de los señalados, un ejemplo digno de conocerse es el de los presentadores

virtuales de noticias, como el que la agencia china Xinhua ha incorporado a su plantilla como conductor de noticiero que, a pesar de tener una apariencia completamente humana, ha sido desarrollado a partir de la inteligencia artificial, pestañea, se mueve ligeramente y tiene una apariencia casi humana; otro más es Project Debater, una nueva y experimental plataforma de inteligencia artificial creada por IBM y basada en la nube para el apoyo de recursos compartidos en la toma de decisiones, que reúne argumentos a favor y en contra de un tema específico de tantas personas como sea posible mediante la extracción de datos de una biblioteca de "cientos de millones" de documentos, en su mayoría artículos de periódicos y revistas académicas, para formular sus respuestas relativas a un tema que no está previamente preparado. Algunos de quienes han presenciado muestras de este desarrollo señalan que algunas respuestas son realmente ingeniosas y podría decirse que hasta "humanas". También en la generación de arte, tanto en el campo plástico como en el musical y literario se han generado aplicaciones relevantes de inteligencia artificial, ejemplo de éstas es Botto, una inteligencia artificial que pinta cuadros y que ya ha ganado su primer millón de dólares vendiendo sus primeros seis cuadros en formato NFT; DALL-E 2, por su parte, es una herramienta de inteligencia artificial disponible en la red que permite, a partir de cualquier fotografía o cuadro complementar mediante un conjunto de algoritmos la imagen como parte de una imagen más grande, además de permitir la creación de imágenes a partir de comandos de texto; en el ámbito musical, Jukebox es un modelo de red neuronal de OpenAI que puede generar piezas musicales que incluyen la letra de éstas en una variedad de géneros y estilos de artistas a partir del análisis de sus canciones.

Los ejemplos y ámbitos de aplicación de la inteligencia artificial son muy amplios y variados y es innegable que su cada vez mayor presencia en las actividades humanas tendrá un fuerte impacto.

Internet de las Cosas (IoT)

Internet de las cosas (IoT) es una tecnología que permite que los objetos cotidianos se conecten a internet y se comuniquen entre sí. Funciona mediante dispositivos conectados, como sensores y dispositivos de control, que recogen y transmiten datos a través de una red de comunicaciones.

Las aplicaciones de IoT incluyen la automatización del hogar, la seguridad, el seguimiento de activos, la monitorización de la salud, el transporte y la industria. Por ejemplo, los dispositivos IoT pueden permitir en el hogar el control de la temperatura y la iluminación a través de un teléfono móvil; en el transporte, el seguimiento en tiempo real de la ubicación de un vehículo, la conducción autónoma o el monitoreo de tráfico; en agricultura, el monitoreo de cultivos; en la industria, la detección de riesgos;

en educación, la automatización de procesos evaluativos y de aprendizaje adaptativo.

La relevancia de IoT se debe a que permite la recopilación y el análisis de datos en tiempo real, lo que permite tomar decisiones informadas y automatizar procesos, lo que a su vez puede mejorar la eficiencia, reducir costos y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, también existen preocupaciones sobre la seguridad y la privacidad en IoT, debido a la vulnerabilidad a intrusiones y la carencia de estándares.

Realidad virtual (VR)

La Realidad Virtual (VR) es un entorno de escenas y objetos de apariencia real —generado mediante tecnología informática— que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Las condiciones que debe cumplir para ser considerada efectivamente como tal son ser inmersiva, creíble, interactiva y brindar una experiencia sensorial coherente, aunque se considera ésta en distintos niveles de inmersión.

Es una tecnología que permite a los usuarios sumergirse en un ambiente virtual mediante el uso de un dispositivo de visualización como un casco o unos lentes de VR. Esto permite a los usuarios ver, escuchar y moverse en un mundo virtual, como si estuvieran realmente allí. La VR se logra mediante la combinación de imágenes de alta definición, sonido envolvente y sensores de movimiento que rastrean los movimientos del usuario.

Algunas posibles aplicaciones de la VR son el entretenimiento, como en el caso de videojuegos y experiencias de realidad virtual; educación, como simulaciones de entrenamiento y estudios de campo; y negocios, como diseño de productos y entrenamiento de personal.

Ejemplos concretos de aplicaciones de la VR que identificamos son videojuegos como Beat Saber y Job Simulator, experiencias de turismo virtual como Google Street View, y herramientas de diseño y entrenamiento como Autodesk VRED y VR First Aid.

Realidad aumentada (AR)

La realidad aumentada (AR) es una tecnología que permite superponer información digital en el mundo real, en tiempo real, a través de un dispositivo como un teléfono inteligente o una tableta. La AR utiliza cámaras, sensores y tecnologías de reconocimiento de patrones para detectar elementos del mundo real y superponer información digital sobre ellos.

Existen varios tipos de realidad aumentada, algunos de estos son: Realidad Aumentada Superpuesta, la forma más común de realidad aumentada en la que los elementos virtuales se superponen en el mundo real, como la aplicación de *Pokemon Go* o el uso de filtros en Instagram; Realidad Aumentada de Inmersión, en la que el usuario se sumerge completamente en un mundo virtual y puede interactuar con él, como los videojuegos y experiencias de entretenimiento en parques temáticos; Realidad Aumentada de Información, que se utiliza para mostrar información adicional sobre el mundo real, como en los casos de aplicaciones de turismo que muestran información sobre lugares históricos o aplicaciones de medición para mostrar información sobre un objeto; Realidad Aumentada Colaborativa, en la que varios usuarios pueden interactuar en un mismo espacio virtual a la vez, y de la que son ejemplo las aplicaciones de diseño y arquitectura, donde varios profesionales pueden trabajar juntos en un proyecto; Realidad Aumentada de Asistencia, utilizada para ayudar en tareas específicas, puede ser desde la reparación de un electrodoméstico hasta la cirugía, esta forma de realidad aumentada ayuda a los profesionales a tener una mejor visión y comprensión del trabajo que están realizando.

Holografía

La holografía es una técnica para registrar y reproducir imágenes tridimensionales mediante la interferencia y difracción de luz. La imagen resultante se llama holograma y puede ser vista desde cualquier ángulo, proporcionando una sensación de profundidad y realismo.

En la actualidad, la holografía se utiliza en una variedad de campos, como el de seguridad, en el que los hologramas se utilizan en los documentos de identidad y las tarjetas de crédito para evitar la falsificación; la medicina, en que se utilizan para visualizar imágenes médicas tridimensionales y para la cirugía; la manufactura, en la que se ocupa para la alineación y el control de calidad; el diseño, que utiliza estos para crear prototipos y maquetas tridimensionales; y la comunicación, que utiliza hologramas en la publicidad y en la creación de contenido de entretenimiento.

Además, la holografía también se está explorando para su uso en tecnologías emergentes como el procesamiento de imágenes, la inteligencia artificial y la realidad virtual.

Impresión 3D

La impresión 3D es un proceso rápido de creación de prototipos y manufactura personalizable en masa, además de una tecnología que permite la creación de geometrías complejas que antes no eran posibles mediante otros procesos de fabricación.

Las impresoras 3D funcionan como las impresoras de chorro de tinta, pero, en vez de tinta, depositan el material deseado en una serie de capas sucesivas para crear un objeto tridimensional procedente de un formato digital.

La fabricación aditiva es un proceso basado en la simple idea de convertir un modelo digital en un objeto tridimensional sólido. Con los años, varias tecnologías de impresión 3D se han desarrollado en la industria con la característica común de crear un modelo físico capa por capa.

Las impresoras 3D ofrecen a los desarrolladores de un producto la capacidad para imprimir partes y montajes hechos de diferentes materiales con diferentes propiedades físicas y mecánicas, a menudo con un simple proceso de ensamble. Las tecnologías avanzadas de impresión 3D pueden incluso ofrecer modelos que pueden servir como prototipos de producto, así como la fabricación de productos personalizados que se ajustan a las necesidades de cada usuario. La personalización en masa es una de las tendencias en el desarrollo de productos.

Este campo ha evolucionado rápidamente y con resultados sorprendentes, como en los casos de impresión de un avión con esta tecnología, o la llegada de la bio-impresión, con la tecnología del Dr. Gabor Forgacs, que utiliza una bio-impresora 3D para imprimir el primer vaso sanguíneo, o el implante de prótesis diseñadas por computadora y fabricadas con una impresión 3D.

Las impresoras 3D actuales pueden producir objetos funcionales a todo color a partir de más de 250 materiales diferentes, incluyendo metales, plásticos, cerámica, vidrio, caucho, cuero, células madre e incluso chocolate y otros alimentos.

Más allá de una producción rápida y de alta resolución, la fabricación aditiva supone unos costes económicos y medioambientales prometedores, ya que elimina enormes cantidades de residuos como consecuencia de que los requisitos de materia prima se reducen hasta en un 90 %.

Robótica

La robótica es el campo de la ingeniería y la informática que se dedica al diseño, construcción, operación y aplicación de robots. Un robot es un dispositivo mecánico programable que puede realizar tareas automáticamente, y puede ser controlado a través de una computadora o mediante sensores. Los robots pueden ser utilizados para realizar una variedad de tareas, desde la fabricación y la automatización de procesos hasta la exploración y la asistencia humana.

Los principales avances alcanzados hasta ahora en este campo son: mejoras en el diseño y la construcción de robots, incluyendo la creación de robots más

pequeños, más ligeros y más flexibles; mejoras en el control y la programación de robots, incluyendo la capacidad de los robots para aprender de forma autónoma y adaptarse a su entorno; mejoras en la comunicación entre robots y entre robots y personas, incluyendo la capacidad de los robots para entender y responder a comandos de voz y gestos.

En la actualidad, la robótica se utiliza en diversos ámbitos, como en la industria, donde los robots se utilizan para automatizar procesos de fabricación y mejorar la eficiencia y la precisión; la medicina: que utiliza robots para realizar cirugías y asistir a los médicos en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades; la agricultura, en la que robots realizan tareas como el riego, el cultivo y la cosecha; la exploración: donde los robots se encargan de explorar entornos hostiles, como el fondo del mar o el espacio; el hogar, en el que hoy en día se aprovechan robots para tareas de limpieza y de asistencia.

Drones

Los drones son dispositivos voladores no tripulados que pueden ser controlados remotamente o programados para volar de forma autónoma. Pueden ser utilizados para una variedad de tareas, incluyendo el transporte de carga, la vigilancia, la fotografía y la videografía aérea, la exploración y la cartografía, entre otros.

Existen diferentes tipos de drones, algunos ejemplos son: los de vigilancia, que se utilizan para monitorear áreas grandes y para realizar tareas de seguridad; los de carga, utilizados para transportar éstas de un lugar a otro; los de fotografía y videografía, usados para tomar fotografías y grabar videos desde el aire; los de investigación, utilizados para explorar entornos difíciles de acceder; los de carrera, que compiten en eventos de velocidad de vuelo o de vuelo acrobático; los industriales, que realizan tareas de inspección, medición y mantenimiento en industrias como la energía, la construcción y la agricultura.

Los drones también se están utilizando en una variedad de campos, como la entrega de paquetes, la topografía, la cartografía, la agricultura, la vigilancia, la fotografía y el cine, entre otros. Son cada vez más populares debido a su capacidad para realizar tareas de forma rápida, eficiente y segura, así como por su capacidad para acceder a lugares difíciles de alcanzar.

Vehículos autónomos

Los vehículos autónomos, también conocidos como coches sin conductor o coches autónomos, utilizan una combinación de tecnologías, como sensores, cámaras, LIDAR (acrónimo de Light Detection and Ranging, Detección y Medición de Luz en español), es un sistema de medición remota que utiliza un láser para emitir pulsos de luz hacia

un objeto o superficie, que rebotan en el objeto o superficie y son recogidos por un sensor, que luego utiliza la información para medir la distancia y la posición de los objetos en el entorno), radar y software de inteligencia artificial, para navegar por carreteras y tomar decisiones de conducción de forma autónoma.

El primer vehículo autónomo fue desarrollado por el ingeniero de investigación de General Motors, Herbert D. Dean, en la década de 1920. Sin embargo, la tecnología necesaria para hacer realidad los vehículos autónomos fue desarrollada tiempo después y estuvo disponible hasta la década de 1980 con el uso de GPS y la evolución de la inteligencia artificial.

Actualmente, existen varios fabricantes de vehículos y compañías tecnológicas que están trabajando en el desarrollo de vehículos autónomos. Algunos ejemplos son: Tesla, que ha desarrollado un sistema de conducción autónoma llamado "Autopilot" para sus vehículos eléctricos; Waymo, una compañía de Alphabet (Google), que ha desarrollado un sistema de conducción autónoma para coches y camiones; Cruise, una compañía de propiedad de General Motors que se especializa en la conducción autónoma; Baidu, una compañía china que ha desarrollado un sistema de conducción autónoma para vehículos; y Uber, que ha desarrollado una unidad de conducción autónoma en su plataforma de transporte.

En cuanto al nivel de conducción autónoma, se han definido 5 niveles, desde el 0 al 5, donde el cero es el control total del conductor y el cinco es el control total del vehículo. Actualmente, los fabricantes de vehículos y compañías tecnológicas están desarrollando vehículos con niveles de conducción autónoma 2, 3 y 4.

Ciberseguridad

La ciberseguridad es el conjunto de técnicas, herramientas y medidas que se utilizan para proteger los sistemas informáticos, redes y datos de ataques maliciosos, como el robo de información, el espionaje cibernético, el ciberacoso, entre otros. Abarca una amplia variedad de áreas, incluyendo la seguridad de la red, la seguridad de la información, la seguridad de la aplicación y la seguridad de la identidad.

En términos de funcionamiento, la ciberseguridad utiliza una variedad de herramientas y técnicas para proteger los sistemas informáticos, como firewalls, software anti-malware, encriptación de datos, detección de intrusos y autenticación de usuarios. Estas herramientas y técnicas se utilizan para detectar y prevenir ataques maliciosos y proteger la información confidencial.

En cuanto a los avances más notables en ciberseguridad, algunos de los más importantes son: el aprendizaje automático, que se utiliza para detectar patrones y tendencias en los datos de seguridad que pueden indicar una amenaza, la seguridad

de Internet de las cosas (IoT), un área cada vez más importante, ya que cada vez más dispositivos están conectados a internet y pueden ser vulnerables a ataques, la ciber resiliencia, que se enfoca en la capacidad de un sistema para resistir y recuperarse de un ataque cibernético; la ciber inteligencia, orientada a la recolección y análisis de información sobre amenazas cibernéticas para mejorar la capacidad de prevención y respuesta a los incidentes de seguridad cibernética; la seguridad en la nube, que se está convirtiendo en un área crítica, ya que cada vez más empresas están adoptando servicios en la nube y almacenando información confidencial en línea; así como la seguridad de los vehículos conectados, debido a que los vehículos cada vez más están conectados a internet y pueden ser vulnerables a ataques cibernéticos.

Blockchain

Blockchain es un sistema de registro descentralizado que permite almacenar y compartir información de forma segura y transparente entre varias partes interesadas. Es una tecnología basada en una cadena de bloques, donde cada bloque contiene una serie de transacciones o información. Los bloques se unen a la cadena mediante un sistema de cifrado, lo que garantiza que la información contenida en la cadena no pueda ser alterada.

Blockchain funciona mediante la utilización de una red de nodos, cada uno de los cuales mantiene una copia de la cadena de bloques completa. Cada transacción que se realiza en la red debe ser validada por la mayoría de los nodos antes de ser agregada a la cadena. Esto garantiza la inmutabilidad y la transparencia de la información contenida en la cadena.

Para comprender mejor cómo funciona Blockchain, podemos decir que es como un libro de contabilidad muy especial y que cada página de este libro es como un bloque, y en cada bloque se escriben todas las cosas importantes que pasan, como cuándo alguien le presta un juguete a otra persona, o cuando alguien compra algo. Cada vez que algo importante sucede, se escribe en un bloque y se une al libro de contabilidad, formando una cadena de bloques. Esta cadena es como una lista de cosas importantes que han pasado, y nadie puede cambiar lo que está escrito en ella porque es como una grabación. Y lo más importante es que cualquier persona puede ver esta lista, lo que significa que es muy transparente. Así es como funciona Blockchain, es una forma de registrar cosas importantes de forma segura y transparente.

Actualmente, Blockchain se está utilizando principalmente para realizar transacciones financieras seguras y transparentes sin la necesidad de un intermediario. También se está utilizando en aplicaciones como la gestión de activos digitales, el seguimiento de cadenas de suministro y la votación en línea. Algunos

ejemplos concretos de cómo se está utilizando Blockchain incluyen: criptomonedas como Bitcoin y Ethereum, que lo utilizan para registrar y verificar transacciones financieras; proyectos de cadena de suministro, en que las empresas como Walmart y Maersk lo usan para rastrear el origen de los productos y garantizar la transparencia en la cadena de suministro; plataformas de votación en línea, como su implementación en las elecciones de West Virginia en 2018, que permitió a los votantes de fuera del estado votar de forma segura y transparente; así como en proyectos de identidad digital, en que se usa para almacenar y verificar datos de identidad de forma segura.

Criptomonedas

Las criptomonedas son monedas digitales. Funcionan mediante un sistema descentralizado, esto significa que no están controladas por un banco central o una entidad gubernamental, sino que son gestionadas por una red de usuarios que trabajan juntos para verificar y registrar las transacciones en la blockchain.

Cada criptomoneda tiene su propia blockchain y su propia forma de funcionar, pero en general, las transacciones se realizan mediante direcciones de criptomoneda únicas y se registran en la blockchain para que sean verificadas y aceptadas por la red.

Entre las criptomonedas más conocidas y utilizadas se encuentran Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple, Bitcoin Cash, entre otras. Estas criptomonedas se diferencian en cuanto a su capitalización de mercado, el nivel de adopción, la tecnología subyacente y el consenso utilizado. Algunas de ellas tienen características adicionales como contratos inteligentes, privacidad, entre otras.

Computación cuántica

La computación cuántica es un tipo de computación que utiliza principios cuánticos para procesar información. En una computadora clásica, la información se representa mediante bits, los cuales solo pueden tener un valor de 0 o 1. Sin embargo, en una computadora cuántica, la información se representa mediante qubits, los cuales pueden existir en un estado cuántico conocido como superposición, en el cual un qubit puede ser 0 y 1 al mismo tiempo. Además, los qubits también pueden estar en un estado cuántico conocido como entrelazamiento, en el cual dos o más qubits están relacionados de tal manera que cualquier cambio en uno de ellos afecta al estado del otro. Esto permite que las computadoras cuánticas realicen cálculos mucho más rápidos y complejos que las computadoras clásicas.

Actualmente, la computación cuántica se encuentra en una etapa temprana de desarrollo, pero se espera que en el futuro pueda tener aplicaciones en áreas

como la inteligencia artificial, la criptografía, la simulación de sistemas complejos y la optimización de algoritmos. Es importante señalar que, aunque estas aplicaciones son prometedoras, aún se requiere de un gran avance en la tecnología y en el desarrollo de algoritmos para poder aplicarlas de manera efectiva.

Biotecnología

La biotecnología es la tecnología basada en la biología, especialmente la biología molecular y celular. Utiliza técnicas de ingeniería para modificar organismos vivos o sus componentes para producir productos y servicios útiles. Se aplica en una variedad de campos, como la agricultura, en que se utiliza para desarrollar cultivos resistentes a plagas y enfermedades, así como para mejorar la productividad y la calidad de los cultivos; la medicina, en la que se aprovecha para desarrollar terapias génicas y medicamentos, así como para producir proteínas terapéuticas y anticuerpos; en la industria se hace uso de ésta para desarrollar productos químicos y materiales a partir de organismos vivos, como la producción de bioplásticos y biocombustibles; en tanto que en la investigación básica se utiliza para estudiar los procesos biológicos y para desarrollar nuevas técnicas para la manipulación de organismos vivos.

La biotecnología es un campo en constante evolución y hay muchas técnicas innovadoras que se están desarrollando. Algunas de las técnicas más innovadoras de la biotecnología son:

- CRISPR: una técnica de edición génica que permite cortar, eliminar o reemplazar secciones específicas de ADN con precisión. Esta técnica se está utilizando para tratar enfermedades genéticas, desarrollar cultivos resistentes a plagas y enfermedades, y para la producción de productos terapéuticos.

- Tecnología de reprogramación celular: que permite convertir células adultas en células madre pluripotentes, las cuales son capaces de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo. Esta técnica se está utilizando para el desarrollo de terapias celulares y para el estudio de enfermedades.

- Impresión 3D de tejidos: que posibilita imprimir células vivas y materiales sintéticos para crear estructuras tridimensionales que simulan tejidos y órganos. Esta técnica se está utilizando para el desarrollo de tejidos artificiales y para el estudio de enfermedades.

- Tecnología de nanopartículas: que utiliza nanopartículas para transportar medicamentos o terapias génicas directamente a las células o tejidos específicos. Esta técnica se está utilizando para el desarrollo de terapias personalizadas.

- Tecnología de terapia génica: que permite reparar, reemplazar o agregar genes a células para tratar enfermedades genéticas. Esta técnica se está utilizando para tratar enfermedades genéticas como la hemofilia, la distrofia muscular y la enfermedad de células falciformes.

Cabe señalar que, aunque la Biotecnología aporta productos y servicios útiles en una variedad de campos, algunos de los productos del avance de estas tecnologías pueden tener implicaciones éticas y legales importantes.

Tecnologías de energía renovable

Las tecnologías de energía renovable son aquellas que utilizan fuentes de energía naturales y sostenibles para generar electricidad, como el sol, el viento, el agua, la biomasa y el geotérmica. Algunas de las más comunes son: energía solar, que se utiliza para generar electricidad a través de paneles solares que capturan la energía del sol; energía eólica, usada para generar electricidad a través de turbinas eólicas que aprovechan la energía del viento; energía hidroeléctrica, que genera electricidad a través de la energía cinética del agua al fluir a través de una central hidroeléctrica; energía geotérmica, en la que se genera electricidad a través de la energía calorífica interna de la Tierra; y energía de biomasa, que es la generación de electricidad a través de la quema de materiales orgánicos como la madera, residuos agrícolas y residuos de la industria.

En los últimos años, el desarrollo de las tecnologías de energía renovable ha sido significativo en el mundo, ya que cada vez más países están adoptando estas tecnologías para reducir su dependencia de los combustibles fósiles y combatir el cambio climático. Según el informe de la Agencia Internacional de Energía (IEA) de 2021, las renovables representaron el 90% de las nuevas instalaciones de generación de electricidad en el mundo en 2020.

En México, el desarrollo de las tecnologías de energía renovable también ha sido significativo en los últimos años. Según el Sistema Eléctrico Nacional (SENER) de México, el porcentaje de electricidad generada por fuentes renovables ha aumentado en los últimos años, alcanzando el 36% en 2020. México cuenta con un gran potencial en energía eólica, solar y geotérmica, y ha implementado programas y políticas para fomentar su desarrollo. Además, México se ha comprometido a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 36% para el año 2030, y para lograrlo, se espera que el país aumente su capacidad de generación de energías renovables. El país ha establecido metas ambiciosas para alcanzar el 60% de energía renovable en su matriz energética para el año 2050.

En resumen, todos estos avances tecnológicos tienen un gran impacto en la actualidad ya que están cambiando la forma en que se vive, se trabaja y se realizan

negocios, y tienen un gran potencial para transformar la forma en que las empresas y las organizaciones operarán en el futuro.

Es importante mencionar que muchos de estos avances tecnológicos están interconectados y se complementan entre sí, y a menudo se utilizan juntos para lograr resultados más impactantes.

Problemas y riesgos de la supremacía tecnológica

Si bien, es innegable la aportación benéfica de todas estas tecnologías, también lo es que su presencia y sobre todo su hegemonía, traen consigo un conjunto de riesgos tanto para el ambiente como para la sociedad, así como el hecho de que en muchos casos los usuarios no cuentan con la preparación adecuada para hacer un uso pertinente y prudente de estas, los gobiernos no han podido tampoco generar las políticas adecuadas para orientar el desarrollo y uso de estas tecnologías hacia la promoción de una distribución más equitativa de los recursos y a un acceso democratizado de sus beneficios.

Al respecto, Klaus Schwab considera que no existe una infraestructura política o de liderazgo a escala global capaz de procesar lo que se viene ni mucho menos de gestionarlo; también apunta a la falta de una consciencia social con respecto a los desafíos y oportunidades que se perfilan al horizonte.

Cuestiones tan relevantes como la forma en que esta cuarta revolución industrial afectará el crecimiento económico, cómo se enfrentará el envejecimiento poblacional, si la productividad realmente se está viendo aumentada a partir de estas tecnologías, hasta dónde llegará la destrucción de empleos, qué dificultades trae consigo el empoderamiento brutal que a partir de los cambios están logrando unas cuantas empresas y cómo se podrá hacer frente a estos problemas no parecen estar en el centro de las preocupaciones, reflexiones y propuestas de quienes están en posibilidad de tomar decisiones.

La naturaleza del trabajo está cambiando para convertirse en una práctica altamente flexibilizada en un mercado laboral que se mueve al ritmo de millones de transacciones individuales. La idea de la "nueva clase social del precariado" ha sido propuesta por varios investigadores y académicos en los últimos años. Sin embargo, uno de los investigadores que ha hablado extensamente sobre este tema es Guy Standing, un economista y profesor emérito de desarrollo económico en la Universidad de Bath en el Reino Unido, quien argumenta que el precariado es una nueva clase social que se está formando debido a cambios económicos y tecnológicos, como la globalización, el aumento de la automatización y la precariedad laboral y que se caracteriza por la inestabilidad laboral, la falta de

seguridad social, la inseguridad económica y la falta de identidad colectiva (Standing, 2013).

Muchas empresas están pasando de vender productos a ofrecer servicios, un proceso que se complementa con la transformación de las estructuras jerárquicas a modelos colaborativos en red. Por otra parte, el ciclo vital de las empresas (de 60 a 18 años). Cada vez es común encontrar nuevas empresas que en pocos años alcanzan posiciones dominantes en los diferentes mercados, pero que en pocos años desaparecen.

Algunos autores señalan que a nivel gubernamental, el poder pasa de las grandes estructuras estatales a las ciudades y regiones, las cuales se perfilan como concentradores de innovación, a la vez que el verdadero poder se concentra en los llamados «gigantes tecnológicos»: Google, Apple, Meta (antes Facebook), Amazon y Microsoft, que junto con Alphabet, Tesla, Saudi Aramco y Tencent, así como las chinas Baidu, Tencent y Xiaomi no solo el mercado, sino un gran poder, hasta el punto en que autores como Nylos Smyrnaios han señalado que conforman un "oligopolio que parece tomar el control de Internet al concentrar el poder de mercado, el poder financiero y el uso de los derechos de patente y los derechos de autor en un contexto de capitalismo".

Estos riesgos junto con la crisis ecológica, la seguridad ciudadana o la ciberguerra son solo algunos de los grandes desafíos a los que hemos de hacer frente en los próximos años.

Tecnología y educación en México

En el plano educativo, México enfrenta serios desafíos relacionados con la tecnología y la cultura digital, incluyendo la brecha digital, la falta de acceso a dispositivos y conectividad, y la falta de capacitación en habilidades digitales. Estos desafíos no solo afectan a los estudiantes, sino también a los profesores y al sistema educativo en general.

La brecha digital, o la desigualdad en el acceso a la tecnología y las habilidades digitales, es un problema importante en nuestro país. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2019 el 42.1% de las personas en México no tenían acceso a internet en sus hogares. Además, el acceso a dispositivos y conectividad varía ampliamente entre las diferentes regiones del país, con las zonas rurales y las comunidades indígenas en particular enfrentando mayores dificultades.

La falta de acceso a la tecnología y las habilidades digitales también se refleja en el rendimiento académico de los estudiantes. Un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2018

encontró que los estudiantes mexicanos tenían uno de los niveles más bajos de habilidades digitales entre los países de la OCDE.

La falta de capacitación en habilidades digitales también es un problema para los profesores. Según un estudio realizado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en 2019, solo el 40% de los profesores en México se consideraban "competentes" en el uso de las TIC.

A pesar de estos desafíos, hay esfuerzos en marcha para mejorar la situación. El Gobierno Federal ha anunciado planes para expandir el acceso a internet en zonas rurales y comunidades indígenas y ha prometido invertir en la capacitación en habilidades digitales para estudiantes y profesores.

En el nivel medio superior estos problemas no son menores, sin embargo, una parte significativa de los estudiantes han podido acceder a algunos de los beneficios de las tecnologías, sobre todo a partir de las acciones emergentes emprendidas como consecuencia de la pandemia. De modo que la tecnología está cambiando la forma en que se enseña y se aprende en las instituciones educativas de nivel medio superior de varias maneras: ha permitido a los estudiantes y maestros acceder a una amplia cantidad de información y variedad de recursos educativos en línea, como videos educativos, tutoriales y materiales de lectura, lo que puede contribuir a mejorar la experiencia formativa de los estudiantes, ha posibilitado la creación de ambientes de aprendizaje virtuales, lo que brinda flexibilidad y accesibilidad de la educación, ya que los estudiantes pueden acceder a estos ambientes desde cualquier lugar y en cualquier momento; permite la colaboración y el trabajo en equipo a través de plataformas en línea, lo que ha posibilitó durante el confinamiento la interacción y el aprendizaje entre los estudiantes; ha dado lugar a la creación de herramientas de evaluación y retroalimentación en línea, lo que contribuye a la eficiencia en la evaluación de los estudiantes y ha permite a los maestros proporcionar retroalimentación más precisa y oportuna; a aportado la posibilidad de producir herramientas de aprendizaje personalizado, lo que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y en función de sus necesidades individuales.

Sin embargo, es importante mencionar que estos cambios también han creado desafíos, como la necesidad de acceso a tecnología de alta velocidad y dispositivos, la brecha digital, la necesidad de capacitación para maestros y estudiantes para usar estas herramientas y para distinguir la información falsa de la verdadera y sustentada, y la privacidad y seguridad en línea.

Con respecto a la información falsa, por ejemplo, es difícil dar una cifra exacta de la proporción de información falsa en las redes sociales, ya que esto puede variar dependiendo del tema y la fuente. Sin embargo, hay varios estudios que han analizado la presencia de información falsa en las redes sociales y han encontrado

que es bastante prevalente. Al respecto, un estudio de 2018 de la Universidad de Oxford encontró que el 66% de las noticias en Twitter son "altamente falsas" o "falsas". Otro estudio de 2017 de la firma de seguridad cibernética ZeroFOX encontró que el 59% de las cuentas de Twitter que difunden noticias falsas son robots o "cuentas automatizadas".

Además, un estudio de 2020 llevado a cabo por el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) encontró que la información falsa se propaga significativamente más rápido y más lejos que la información verdadera en Twitter.

Es importante mencionar que estos estudios se basan en una muestra de datos y pueden variar dependiendo de la plataforma y el país. Sin embargo, estos estudios sugieren que la información falsa es un problema importante en las redes sociales, y se recomienda que los usuarios sean críticos y verifiquen la información antes de compartirla, por lo que es indispensable en la educación media superior fomentar en los alumnos el desarrollo de una visión crítica sobre la tecnología y su uso, que les permita comprender el impacto de la tecnología en su vida cotidiana y en la sociedad; tomar decisiones informadas sobre su uso de la tecnología, evitando el uso irresponsable y protegiéndolos de los riesgos que puedan existir; evaluar el impacto de la tecnología en sus futura estudios, así como en su carrera y desarrollo profesional; ser pensadores críticos y reflexivos, habilidades necesarias para adaptarse a los cambios tecnológicos y para contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías; desarrollar una conciencia social sobre los problemas éticos y legales relacionados con el uso de la tecnología; construir una cultura digital sana y responsable en la sociedad.

En resumen, una educación que fomente una visión crítica sobre la tecnología y su uso les permite a los estudiantes ser conscientes y responsables de sus acciones y decisiones en relación con la tecnología y les ayuda a desarrollar habilidades necesarias para adaptarse a los cambios tecnológicos y contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías.

Problemas estructurales

La falta de acceso a tecnología y la falta de capacitación en el uso de tecnologías educativas están afectando negativamente la educación en México de varias maneras:

Se ha generado y acendrado cada vez más una brecha digital entre quienes tiene acceso a la tecnología y quienes no pueden acceder a ésta. En México, muchos estudiantes en escuelas públicas y rurales no tienen acceso a tecnología de alta velocidad o dispositivos, lo que les impide acceder a los recursos educativos en línea y participar en ambientes de aprendizaje virtuales. A este problema se suma la

falta de capacitación para usar la tecnología, que impide su aprovechamiento aún a quienes pueden acceder a ésta. Estos problemas representan una verdadera desventaja educativa que se traduce también en una gran brecha social y económica.

En una proporción significativa, los profesores no están capacitados para usar tecnologías educativas, ya sea porque no saben manejarlas o porque tienen limitaciones para utilizarlas didácticamente y para crear ambientes de aprendizaje en línea, lo que afecta la calidad de la educación.

En resumen, la falta de acceso a tecnología y la falta de capacitación en el uso de tecnologías educativas están creando desventajas educativas y limitaciones en la enseñanza y evaluación, lo que afecta negativamente la educación en México. Es importante que el gobierno y las instituciones educativas trabajen para aumentar el acceso a tecnología y proporcionar la capacitación adecuada a los alumnos y la formación didáctico-instrumental pertinente a los profesores para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a recursos educativos de calidad y estén preparados para el mundo digital.

En el caso de la Educación Media Superior, como último nivel educativo de carácter formativo general, es crucial incluir la formación tecnológica y de cultura digital en el curriculum para, por una parte, bridarles el espacio de desarrollo de las habilidades técnicas y digitales básicas, ya que como es sabido, muchos de ellos tendrán que incorporarse al campo laboral al terminar este nivel de estudios y en la actualidad éste está cada vez más vinculado a la tecnología y la cultura digital. La sociedad misma está cada vez más digitalizada, por lo que es crucial que los estudiantes tengan habilidades y conocimientos que les permitan participar activamente. Por otra parte, la inclusión de nuevas herramientas y metodologías de enseñanza y aprendizaje, como ambientes de aprendizaje virtuales, aprendizaje personalizado y evaluaciones en línea en los procesos educativos puede contribuir a mejorar la calidad de estos, así como a fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el mundo actual.

La incorporación de estas tecnologías en la Educación Media Superior pública implica, sin embargo, la necesidad de un fuerte compromiso del gobierno de invertir en infraestructura tecnológica, como la conectividad a internet de alta velocidad y el suministro de dispositivos tecnológicos, para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a recursos educativos.

Implica también un compromiso de las instituciones de utilizar de forma eficiente los recursos de que disponen para dotar de infraestructura y equipo a los planteles educativos, de brindar a sus profesores la formación necesaria en el uso de tecnologías educativas y en la creación de contenido educativo en línea, así como

en el aprovechamiento didáctico pertinente de los recursos, de proporcionar los espacios académicos y los apoyos necesarios para el trabajo colegiado que permita desarrollar las estrategias y producir los materiales y recursos necesarios para una incorporación pertinente de la tecnología, así como de fomentar la investigación educativa y la producción académica, que permita dar seguimiento a las estrategias de incorporación de la tecnología en los procesos educativos, como fuente para orientar los ajustes necesarios.

El compromiso de los profesores, por su parte, está en superar las resistencias para experimentar con nuevos recursos y nuevas formas de enseñanza, en participar activamente en su formación y actualización continua, así como en el trabajo colegiado de apoyo a la docencia, pero sobre todo en reflexionar acerca de cómo incluir tecnologías en nuestras prácticas de enseñanza. Esta reflexión debería tener un doble sentido: un sentido epistemológico, que implica pensar acerca de qué son estas tecnologías, qué cambios implican en la realidad, para qué sirven, cómo pueden ser utilizadas en función de la situación educativa, qué deben conocer y valorar los alumnos acerca de éstas; y un sentido pragmático, que implica el análisis acerca de cómo se puede potenciar su uso en función de diferentes contextos de enseñanza y aprendizaje.

Estas reflexiones nos deben llevar a repensar nuestra docencia, a cuestionarnos nuestras concepciones de lo que es aprender y enseñar, así como a revisar nuestras prácticas.

Para que la educación de nivel medio superior en México proporcione a los estudiantes una adecuada cultura digital y capacitación en el aprovechamiento de la tecnología, esta debe ser reconocida como contenido de aprendizaje práctico, así como herramienta y recurso para el aprendizaje en todas las áreas de conocimiento, a la vez de como objeto de conocimiento, análisis y reflexión. Para que esto sea posible, los profesores deben recibir una formación sólida que incluya:

- Uso de tecnologías educativas: Los profesores deben recibir capacitación en el uso de diversas tecnologías educativas, como plataformas de aprendizaje en línea, herramientas de colaboración y evaluación, y ambientes de aprendizaje virtuales.

- Creación de contenido educativo: Los profesores deben aprender a crear y utilizar contenido educativo en línea, como videos educativos, tutoriales y materiales de lectura.

- Educación en competencias digitales: Los profesores deben recibir capacitación en competencias digitales, como el uso de las TIC, la seguridad en línea, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

- Corrientes pedagógicas, enfoques didácticas y metodologías innovadoras: Los profesores deben estar familiarizados con las pedagogías y metodologías innovadoras, como el aprendizaje personalizado, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje a distancia, entre otros; pero sobre todo deben formarse en estos aspectos considerando el contexto del nivel en que imparten clases, el modelo educativo de la institución a la que pertenecen, la materia que imparten y las condiciones particulares de los alumnos a los que atienden. En este sentido, la modalidad más adecuada para la formación es la de la reflexión, la discusión colegiada y el trabajo colaborativo entre pares.

- Espacios colegiados de análisis, reflexión y debate sobre las implicaciones de las tecnologías en los ámbitos personal, social, escolar, profesional y laboral, así como de las transformaciones que representan para el rol del docente en la formación de alumnos de bachillerato.

Además, esta formación debe ser un proceso de actualización continua y retroalimentación permanente.

Referencias

Acosta Aguilera, T. (2023). Inteligencia Artificial, empleo y crisis de Latinoamérica: Las inconscientes mutaciones humanas y los respiros de todo un sub continente, provocados por la revolución tecnocientífica.

Aguilar Martínez, J. (2023). Demodata: Fundamentación teórica para democracias que se apoyan en agencias de recolección de datos.

Echeverría, J. (2003). La revolución tecnocientífica. México: Fondo de Cultura Económica.

Echeverría, J., & Almendros, L. S. (2020). Tecnopersonas. Cómo las tecnologías nos transforman. Madrid: Trea.

Figueres, T., & Rivett-Carnac, C. (2021). El futuro por decidir. (P. Hermida Lazcano, Trad.) México: Debate / Penguin Random House Grupo Editorial.

Franco, J. (2019). Tecnología, superior a la magia. En J. Franco, Sabiduría digital: riqueza real (págs. 66-105). Ciudad de México: Siglo XXI Editores.

Jarauta, B., & Imbernón, F. (2012). Pensando en el futuro de la Educación: Una nueva escuela para el siglo XXII. Graó.

Jumbo González, W. (2021). Filosofía, tecnociencia e industria 4.0: una mirada desde el medioambiente. Quito: Abya-Yala.

Prince, A., & Jolías, L. (2017). Tendencias tecnológicas. Buenos Aires: Autores de Argentina.

Reichmann, J. (2016). ¿Derrotó el smartphoe al movimiento ecologista? Madrid: La Catarata.

Schmidt, E., & Cohen, J. (2014). El futuro digital. (J. Rábago Gil, Trad.) Madrid: Ediciones Anaya Multimedia.

Schwab, K. (2017). La cuarta revolución industrial. Madrid: Debate.

Simón, M. (2018). Revolución digital en la Sociedad. ¿Qué es la disrupción digital? Recuperado el 26 de diciembre de 2022, de Asociación Española de Fundaciones: https://disrupciondigital.fundaciones.org/estudio/?position=1

Standing, G. (2013). El precariado. Una nueva clase social. Barcelona: Pasado y Presente.

Zangara, A. (2009). Uso de nuevas tecnologías en la educación: Una oportunidad para fortalecer la práctica docente. Puertas Abiertas(5), 1-9. Recuperado el 28 de diciembre de 2022, de https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4366/pr.4366.pdf