

—De la —————
**inteligencia
emocional**
————— a la ———
**inteligencia
artificial**

Coordinadores

José Guillermo Marreros-Vázquez

Flor de María Jiménez-Veytia

Jorge Arturo Hernández-Almazán

editorial
fontamara



VERDAD, BELLEZA, PROBIIDAD



De la inteligencia emocional a la inteligencia artificial

De la inteligencia emocional a la inteligencia artificial / José Guillermo Marreros-Vázquez, Flor de María Jiménez-Veytia, Jorge Arturo Hernández-Almazán coordinadores .—Cd. Victoria, Tamaulipas: Universidad Autónoma de Tamaulipas ; Ciudad de México : Editorial Fontamara , 2026.

140 págs. ; 17 x 23 cm

Inteligencia artificial

LC: LB1028.43 I5.8 2026

DEWEY: 006.3 UYQ

Universidad Autónoma de Tamaulipas
Matamoros SN, Zona Centro
Ciudad Victoria, Tamaulipas C.P. 87000
D. R. © 2026

Consejo de Publicaciones UAT
Centro Universitario Victoria
Centro de Gestión del Conocimiento. Segundo Piso
Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. C.P. 87149
Tel. (52) 834 3181-800 • extensión: 2905
cpublicaciones@uat.edu.mx • www.uat.edu.mx • https://libros.uat.edu.mx/

Libro aprobado por el Consejo de Publicaciones UAT
ISBN UAT: 978-970-96178-1-8

Editorial Fontamara, S.A. de C.V.
Av. Hidalgo No. 47-B, Colonia Del Carmen
Alcaldía de Coyoacán, 04100, CDMX, México
Tels. 555659-7117 y 555659-7978
contacto@fontamara.com.mx • coedicion@fontamara.com.mx • www.fontamara.com.mx
ISBN Fontamara: 978-968-9729-40-2

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra incluido el diseño tipográfico y de portada, sea cual fuera el medio, electrónico o mecánico, sin el consentimiento del Consejo de Publicaciones UAT.

Libro digital

Esta obra y sus capítulos fueron sometidos a una revisión de pares a doble ciego, la cual fue realizada por especialistas pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Asimismo, fueron aprobados para su publicación por el Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y el Comité Interno de la editorial Fontamara.



De la inteligencia emocional a la inteligencia artificial

Coordinadores:

José Guillermo Marreros-Vázquez

Flor de María Jiménez-Veytia

Jorge Arturo Hernández-Almazán



MVZ MC Dámaso Leonardo Anaya Alvarado
PRESIDENTE

Dr. Fernando Leal Ríos
VICEPRESIDENTE

Dra. Dora María Lladó Lárraga
SECRETARIA TÉCNICA

Mtro. Eduardo García Fuentes
VOCAL

Dra. Rosa Issel Acosta González
VOCAL

CP Jesús Francisco Castillo Cedillo
VOCAL

MVZ Rogelio de Jesús Ramírez Flores
VOCAL

Comité Editorial del Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dra. Lourdes Arizpe Slogher • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Amalio Blanco** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dra. Rosalba Casas Guerrero** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Francisco Díaz Bretones** • Universidad de Granada, España | **Dr. Rolando Díaz Lowing** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Manuel Fernández Ríos** • Universidad Autónoma de Madrid, España | **Dr. Manuel Fernández Navarro** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dra. Juana Juárez Romero** • Universidad Autónoma Metropolitana, México | **Dr. Manuel Marín Sánchez** • Universidad de Sevilla, España | **Dr. Cervando Martínez** • University of Texas at San Antonio, E.U.A. | **Dr. Darío Páez** • Universidad del País Vasco, España | **Dra. María Cristina Puga Espinosa** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. Luis Arturo Rivas Tovar** • Instituto Politécnico Nacional, México | **Dr. Aroldo Rodrigues** • University of California at Fresno, E.U.A. | **Dr. José Manuel Valenzuela Arce** • Colegio de la Frontera Norte, México | **Dra. Margarita Velázquez Gutiérrez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dr. José Manuel Sabucedo Cameselle** • Universidad de Santiago de Compostela, España | **Dr. Alessandro Soares da Silva** • Universidad de São Paulo, Brasil | **Dr. Akexandre Dorna** • Universidad de CAEN, Francia | **Dr. Ismael Vidales Delgado** • Universidad Regiomontana, México | **Dr. José Francisco Zúñiga García** • Universidad de Granada, España | **Dr. Bernardo Jiménez** • Universidad de Guadalajara, México | **Dr. Juan Enrique Marciano Medina** • Universidad de Puerto Rico-Humacao | **Dra. Ursula Oswald** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Arq. Carlos Mario Yori** • Universidad Nacional de Colombia | **Arq. Walter Debenedetti** • Universidad de Patrimonio, Colonia, Uruguay | **Dr. Andrés Piqueras** • Universitat Jaume I, Valencia, España | **Dra. Yolanda Troyano Rodríguez** • Universidad de Sevilla, España | **Dra. María Lucero Guzmán Jiménez** • Universidad Nacional Autónoma de México | **Dra. Patricia González Aldea** • Universidad Carlos III de Madrid, España | **Dr. Marcelo Urra** • Revista Latinoamericana de Psicología Social | **Dr. Rubén Ardila** • Universidad Nacional de Colombia | **Dr. Jorge Gissi** • Pontificia Universidad Católica de Chile | **Dr. Julio F. Villegas †** • Universidad Diego Portales, Chile | **Ángel Bonifaz Ezeta †** • Universidad Nacional Autónoma de México

Índice

Prólogo	9
Capítulo 1 Los cambios emocionales y sociales en las distintas revoluciones industriales	13
<i>Jesús Roberto García Sandoval, Francisco Alonso Esquivel, Joel Rodríguez Soto</i>	
Capítulo 2 Neurociencia, inteligencia emocional e inteligencia artificial	29
<i>Joel Luis Jiménez Galán, Elvia Arratia Mireles, Miguel Ángel Martínez Hernández</i>	
Capítulo 3 Integración de la inteligencia artificial en la educación	43
<i>Manuel Ruiz Méndez</i>	
Capítulo 4 La IA como herramienta en la práctica docente en el nivel universitario	63
<i>Claudia Rita Estrada Esquivel, Arturo Durán Benavides, Daniel Alberto Banda Cruz</i>	
Capítulo 5 La IA como herramienta de apoyo en el bienestar estudiantil	81
<i>Rodrigo Alejandro Galván Hernández, José Guillermo Marreros-Vázquez, Enrique Cruz Ibarra</i>	
Capítulo 6 De la cognición humana a las redes neuronales artificiales	95
<i>José Guillermo Marreros-Vázquez, Flor de María Jiménez-Veytia, Jorge Arturo Hernández-Almazán</i>	

Capítulo 7

Conciencia humana vs. inteligencia artificial

113

Jorge Arturo Hernández-Almazán, José Guillermo Marreros-Vázquez,

Joel Luis Jiménez Galán

Capítulo 8

Uso de la IA para la mejora educativa de profesores y estudiantes

125

José Guillermo Marreros-Vázquez, Flor de María Jiménez-Veytia,

Jorge Arturo Hernández-Almazán

Prólogo

La humanidad atraviesa uno de los momentos más decisivos de su historia reciente. La aceleración tecnológica, encabezada por la inteligencia artificial (IA), no solo está transformando los sistemas productivos y económicos, sino también los modos de pensar, sentir, aprender y relacionarnos. Al igual que en las revoluciones industriales anteriores, este nuevo umbral civilizatorio trae consigo promesas de progreso, pero también incertidumbres profundas de carácter ético, social y educativo. Esta obra busca comprender, desde una perspectiva integral, los vínculos entre el desarrollo humano, la educación y la tecnología.

Este libro se inscribe en el paradigma de la complejidad y la transdisciplinariedad, asumiendo que los fenómenos educativos contemporáneos no pueden explicarse desde una sola disciplina ni mediante enfoques lineales. La IA, el aprendizaje, la emoción, la conciencia, la ética y el bienestar forman parte de un sistema interconectado en el que interactúan dimensiones biológicas, psicológicas, sociales, culturales y tecnológicas. Desde esta mirada holística, la obra integra múltiples niveles de análisis y diversas tradiciones teóricas para ofrecer una comprensión más profunda y crítica del impacto de la IA en la educación superior y en el desarrollo humano.

El libro está conformado por ocho capítulos elaborados por académicos e investigadores de cuatro Unidades Académicas Multidisciplinarias o Facultades de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cada capítulo aporta una lente distinta para comprender la relación entre inteligencia emocional, neurociencia, pedagogía, tecnología y conciencia, en un entramado conceptual que invita al lector a pensar más allá de las fronteras disciplinares tradicionales.

De la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso, el Capítulo 1 ofrece una mirada histórica sobre los cambios emocionales y sociales en las distintas revoluciones industriales. Este recorrido evidencia que todo avance tecnológico ha estado acompañado de transformaciones afectivas: esperanza, optimismo, miedo e incertidumbre han sido emociones recurrentes ante cada ruptura de paradigma. Este punto de partida permite comprender que la actual revolución digital no es solo un fenómeno técnico, sino humano.

La Facultad de Comercio y Administración Victoria contribuye con el Capítulo 2, que examina la convergencia entre la neurociencia, el aprendizaje socioemocional (SEL) y la IA emocional. Desde una perspectiva de sistemas complejos, se plantea que el aprendizaje es un fenómeno dinámico modulado por la neuroplasticidad, los estados afectivos, el clima escolar y la mediación

tecnológica. El capítulo analiza cómo las emociones influyen en la atención, la memoria y la motivación, al tiempo que reflexiona sobre los beneficios y riesgos de la IA emocional, incluyendo los sesgos algorítmicos, la privacidad y la posible deshumanización de los procesos educativos. Se proponen lineamientos éticos y pedagógicos para integrar estas tecnologías en ecosistemas educativos centrados en la persona.

De la Facultad de Ingeniería y Ciencias, el Capítulo 3 aborda la integración de la IA en la educación, destacando su potencial para personalizar el aprendizaje, optimizar procesos administrativos y apoyar la toma de decisiones informadas. Al mismo tiempo, se reconocen desafíos clave como la brecha digital, la accesibilidad y la necesidad de formación docente. A través de estudios de caso en instituciones como la Universidad de Stanford y el Tecnológico de Monterrey, se ilustra cómo la IA puede transformar positivamente la enseñanza, abriendo nuevas posibilidades para una educación más inclusiva y efectiva.

El Capítulo 4, de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso, se centra en la IA como herramienta en la práctica docente universitaria. Con base en una revisión de la literatura, analiza cómo la IA puede apoyar la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas, la evaluación, la planeación didáctica y el acceso a recursos educativos. Se concluye que la IA no sustituye al docente, sino que puede liberar tiempo pedagógico, fortalecer la retroalimentación y mejorar la calidad de la educación superior cuando se emplea de manera crítica.

La Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades aporta el Capítulo 5 enfocado en el uso de la IA como herramienta de apoyo al bienestar estudiantil. Este capítulo explora aplicaciones de monitoreo emocional, plataformas de asistencia psicológica y sistemas de intervención temprana que permiten identificar y atender problemáticas socioemocionales de manera oportuna. A través de estudios de caso, se demuestra cómo estas tecnologías pueden contribuir a la prevención, al acompañamiento y a la mejora del bienestar general de los estudiantes, con ética, confidencialidad y centralidad de la persona.

El Capítulo 6 profundiza en el tránsito conceptual de la cognición humana hacia las redes neuronales artificiales, revisando las principales teorías del aprendizaje, conductismo, cognitivismo, constructivismo, conectivismo y construccionismo. Se reflexiona sobre los límites de la analogía entre cerebro y computadora, destacando la necesidad de integrar aportes de la psicología del desarrollo y de la neurociencia para un uso más humano y efectivo de la IA en educación.

El Capítulo 7 introduce una de las preguntas más profundas de nuestro tiempo: ¿es posible que la IA desarrolle conciencia? A través de un recorrido histórico-filosófico desde Platón y Aristóteles hasta la neurociencia contemporánea,

se analiza la evolución del concepto de conciencia y su carácter interdisciplinario. Este capítulo no solo reflexiona sobre la posibilidad de una conciencia artificial, sino que subraya la responsabilidad ética del ser humano al diseñar y emplear tecnologías que influyen en la mente, la conducta y la toma de decisiones.

Finalmente, el Capítulo 8 recaba 60 herramientas de IA orientadas a mejorar los procesos educativos de profesores y estudiantes. Se describe cómo estas herramientas pueden fomentar la personalización del aprendizaje, la retroalimentación constante y la toma de decisiones basada en datos.

Esta obra no concibe la IA como un fin en sí misma, sino como un medio al servicio del desarrollo humano integral. Por ello, se invita a docentes, investigadores y especialistas a repensar la educación desde un humanismo digital articulado con la ética, la empatía, la conciencia y la responsabilidad social. En un mundo interconectado y cambiante, este libro ofrece una brújula conceptual y pedagógica para transitar hacia un futuro educativo más justo, inclusivo y profundamente humano.

Capítulo 1

Los cambios emocionales y sociales en las distintas revoluciones industriales

Jesús Roberto García Sandoval¹

Francisco Alonso Esquivel²

Joel Rodríguez Soto³

Resumen

El presente capítulo explora cómo cada una de las cuatro revoluciones industriales ha transformado el ámbito socioemocional. La sociedad experimentó una serie de cambios estructurales; los individuos se enfrentaron a nuevas realidades que afectaron su vida emocional cotidiana. A lo largo de cada revolución industrial, los cambios sociales siempre estuvieron ligados a fuertes emociones, desde sentimientos de esperanza y optimismo hasta el miedo y la incertidumbre, mientras las personas se adaptaban a los nuevos contextos tecnológicos y económicos que cada etapa trajo consigo.

Palabras clave: Revolución Industrial, emociones, tecnología, era digital.

¹ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PTC, SNII nivel 1, perfil deseable PRODEP, jrgarcia@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3770-1620>

² Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PTC, perfil deseable PRODEP, aesquivel@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4985-570X>

³ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, jsoto@uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2775-1177>

Introducción

La automatización y la IA están reemplazando trabajos rutinarios en fábricas y oficinas, lo que provoca la pérdida de empleos tradicionales, mientras se crean nuevas oportunidades. Sin embargo, existe un paralelo entre la actual revolución impulsada por la IA y la automatización en la producción del siglo XVIII. En aquellos años, la máquina a vapor y la mecanización de diversos medios de producción revolucionaron la industria textil. La IA y la automatización están transformando las industrias modernas, desde la manufactura hasta los servicios (Gmyrek et al., 2023).

En este capítulo, la dimensión emocional no es un mero acompañamiento subjetivo de los procesos de industrialización, sino un componente estructural entre la transformación tecnológica y la experiencia social. Las revoluciones industriales no solo reorganizan los sistemas productivos y las formas de trabajo, sino que reconfiguran los marcos emocionales desde los cuales los sujetos interpretan el cambio histórico. Emociones como la esperanza y el optimismo, así como el miedo, la ansiedad o la frustración, operan como disposiciones colectivas que inciden en la aceptación, la resistencia o la resignificación de las nuevas condiciones sociales. Desde esta perspectiva, reducir el análisis de las revoluciones industriales a sus innovaciones técnicas implica desconocer el papel activo de las emociones en la construcción de sentido, en la legitimación o cuestionamiento del progreso y en la configuración de las dinámicas sociales que emergen en cada etapa de la transformación histórica.

Así como las personas de mediados del siglo XVIII transformaron sus pensamientos y conductas influenciados por experiencias del contexto, algo similar está coexistiendo en nuestro entorno. Este capítulo proporciona al lector conocimientos que le permiten identificar sobre las distintas revoluciones industriales por las que ha transitado la sociedad, ya que son consideradas un parteaguas en los estilos de vida de las personas; el conocerlas y reflexionar sobre ellas favorece la comprensión de los cambios que acontecen en nuestros días.

La primera Revolución Industrial fue un periodo de transformación socioeconómica que se inició en Gran Bretaña a mediados del siglo XVIII y se extendió por el mundo en los siglos siguientes. En esencia, la Revolución Industrial marcó el paso de una economía basada en la agricultura y la artesanía a una dominada por la industria y la manufactura. Este cambio radical se produjo gracias a una serie de innovaciones tecnológicas que aumentaron drásticamente la producción y la eficiencia (Travez y Villafuerte, 2023).

La invención de máquinas como la de vapor y el telar mecánico sustituyó el trabajo manual, aumentando la producción de bienes y concentrando las fábricas en las ciudades, lo que generó un éxodo rural y un rápido crecimiento urbano. Además, las nuevas fuentes de energía, como el carbón y el petróleo, se convirtieron en las principales energías, dando paso a nuevos sistemas de transporte, como la locomotora, y al desarrollo de la navegación a vapor, facilitando el comercio a larga distancia y la distribución. Estos nuevos alcances del comercio generaron riqueza y mejoraron la vida de ciertas clases sociales en los países industrializados (Bardahl Industria, 2020).

La Primera y Segunda Revolución Industrial: transformando sociedades y emociones

La Revolución Industrial tuvo un impacto profundo en la estructura social; la aristocracia fue perdiendo su hegemonía y desapareciendo con el surgimiento del capitalismo. Las clases sociales se reestructuran; los comerciantes, banqueros y dueños de fábricas se sitúan en la cúspide de la nueva pirámide social: la burguesía industrial. La economía feudal se transformó; los medios de producción que dependían principalmente de zonas rurales de la tierra transitaron a la creación de talleres y fábricas en las ciudades, teniendo un cambio radical, dando lugar a nuevos estilos de vida y a experiencias culturales de una sociedad con formas de vida propias de una ciudad, pasando a tener identidad con el contexto urbano.

Las condiciones de vida en las ciudades eran precarias, dado que padecían hacinamiento, falta de saneamiento, contaminación (del aire, del agua y del suelo), enfermedades y carencia de atención médica; la clase obrera sufría en los apartamentos, viviendas o habitaciones donde residía. Sin embargo, en los lugares de trabajo, como las fábricas y talleres, las extensas jornadas laborales, los bajos salarios y la inseguridad generaban tensiones sociales y conflictos laborales (González, 2021).

La Segunda Revolución Industrial marcó un hito decisivo para el crecimiento económico; la electrificación transformó la producción industrial, impulsando la urbanización y el surgimiento de grandes metrópolis. El desarrollo del automóvil, gracias a la invención del motor de combustión interna, facilitó el transporte de productos a lugares lejanos en menos tiempo, lo que permitió a las empresas expandirse hacia mercados más distantes y diversos. Las ciudades exigieron servicios como el alumbrado público, el drenaje y el agua potable; en las fábricas, mejoraron las condiciones laborales gracias a las demandas de los gremios y los movimientos sindicales.

La mano de obra se especializó en nuevos procesos y en el manejo de máquinas. Por ello, era necesario capacitar a obreros para operar herramientas en fábricas o en empresas de transporte. Dentro de la clase obrera se inició una división de clases que se fue estructurando con base en el conocimiento y el desarrollo de ciertas habilidades o destrezas requeridas por la empresa (Zhang y Yang, 2020).

El costo humano de la industrialización: emociones en las revoluciones industriales

Durante la Primera Revolución Industrial, las emociones de las personas estuvieron marcadas por una mezcla de esperanza, ansiedad, agotamiento y desesperación. Los empresarios y los inventores experimentaban un fuerte sentido de esperanza y optimismo para generar riqueza, avanzar tecnológicamente y transformar la sociedad. La promesa de progreso y modernización alimentaba un entusiasmo por las posibilidades futuras. Por su parte, los trabajadores rurales veían las nuevas fábricas como una oportunidad para mejorar sus vidas. Abandonaron el campo con la esperanza de encontrar trabajo estable y mejores condiciones económicas en las ciudades. A medida que la Revolución Industrial avanzaba, muchos trabajadores experimentaron una profunda ansiedad y temor al percatarse de que la maquinaria los remplazaría, especialmente a los artesanos, quienes temían perder sus medios de vida. La rápida industrialización y mecanización del trabajo generaron incertidumbre y miedo ante la pérdida de empleos tradicionales; la ansiedad al adaptarse a un entorno urbano desconocido y hostil; y la inseguridad laboral generaban una sensación constante de inestabilidad (Concepto, s.f.).

Estas emociones no se manifestaron de manera uniforme en toda la población, ya que factores como la clase social, el género y la ubicación geográfica influyeron en la experiencia emocional de las personas durante este periodo de profundos cambios. Del mismo modo, las personas que vivieron la Segunda Revolución Industrial buscaron una mejor calidad de vida. En los países más industrializados destacaban el patriotismo, el orgullo, la identidad, la pertenencia y el trabajo duro para convertirse en potencias (Anacleto, 2023).

El estrés laboral propició enfermedades. Por tanto, la Segunda Revolución Industrial fue un periodo de grandes contrastes emocionales. Si bien es cierto que generó optimismo y progreso, también dejó una huella de sufrimiento y desigualdad, ya que las emociones de las personas que vivieron en esta época fueron complejas y cambiantes, reflejando los desafíos y las oportunidades de un mundo en constante transformación.

La Tercera Revolución Industrial

La Tercera Revolución Industrial, también denominada Revolución de la Inteligencia, fue una etapa de grandes cambios que comenzó alrededor de la década de 1960. Durante este tiempo, la tecnología y la automatización transformaron la forma en que las personas trabajaban y se relacionaban (Lastra, 2017). Las computadoras, el Internet y las máquinas empezaron a realizar muchas de las tareas manuales. Los nuevos trabajos en áreas como la informática y las telecomunicaciones requerían habilidades nuevas (Esteve, 2019).

Aunque el petróleo seguía siendo importante para generar energía, se buscaron fuentes más limpias, como la solar. El trabajo pasó de ser más físico a ser más intelectual y las oficinas se convirtieron en los nuevos espacios de trabajo. Además, gracias a la tecnología, las empresas comenzaron a trabajar en conjunto desde distintas partes del mundo, lo que cambió la forma en que las personas vivían y trabajaban en esta era digital (Epitech, 2022).

Cambio radical de la mano de obra en la Tercera Revolución Industrial

Antes, los empleados trabajaban en la producción en masa y en la industria pesada. La mayoría de los empleos eran manuales, repetitivos y difíciles (Llanos, 2016). El trabajo durante la Tercera Revolución Industrial experimentó un cambio radical debido a la aparición de nuevas circunstancias: la automatización y la reducción del empleo manual, la demanda de nuevas habilidades, la transformación de la naturaleza del empleo y la globalización laboral. Las computadoras también empezaron a utilizarse en oficinas para tareas administrativas, contables y de diseño (Virgilio, 1998).

A medida que las máquinas reemplazaban los trabajos más simples, surgieron nuevos empleos en áreas como el desarrollo de *software*, programación y el manejo de sistemas digitales. Según Delgado (2023), el trabajo en oficinas y centros tecnológicos reemplazó el trabajo físico; los empleados tuvieron que aprender nuevas habilidades tecnológicas.

Con el avance del Internet y las telecomunicaciones, las personas pudieron trabajar desde cualquier parte del mundo. Esto permitió la colaboración global y abrió nuevas posibilidades laborales fuera de las fábricas tradicionales, como el trabajo a distancia o las industrias creativas (López-Granda, 2018). Es decir, las personas pasaron de trabajos físicos y repetitivos en fábricas a empleos que requerían habilidades tecnológicas y cognitivas. Aunque la transición fue difícil

para algunos, la Tercera Revolución Industrial trajo oportunidades en sectores nuevos, transformando el panorama laboral a nivel global.

Emociones y sentimientos de adaptación ante los cambios de la Tercera Revolución Industrial

La Tercera Revolución Industrial se caracteriza por el desarrollo de la informática y la digitalización; no solo alteró las formas en que trabajábamos, también provocó una serie de reacciones emocionales en las personas. Los trabajadores experimentaron una variedad de sentimientos al enfrentarse a estos cambios. Por un lado, había un temor generalizado de perder sus empleos debido a la automatización, junto con el estrés de aprender nuevas habilidades tecnológicas (González-Hernández et al., 2021). Además, muchos se sintieron aislados debido a la disminución de las interacciones personales.

Durante la Tercera Revolución Industrial, la automatización y el uso de máquinas avanzadas transformaron la manera en que se realizaban muchas tareas en las fábricas y oficinas. Para muchos trabajadores, esto representó una amenaza directa a su estabilidad laboral. Los trabajadores temían no solo perder sus empleos, sino también la identidad y el propósito que estos les proporcionaban. Las computadoras se volvieron esenciales para el trabajo. Esta adaptación implicaba aprender a usar nuevas herramientas, lo que podía abrumar a quienes no estaban familiarizados con la tecnología. Muchos trabajadores se sentían presionados para adquirir habilidades tecnológicas fuera de su alcance (García, 2021). La brecha entre los trabajadores que ya estaban familiarizados con la tecnología y quienes no lo estaban propició desigualdad y ansiedad laboral.

La interacción personal en el trabajo se volvió menos común, lo que llevó a los empleados a sentirse desconectados tanto de sus compañeros como del propio proceso laboral. Esta soledad no solo afectó el bienestar emocional de los trabajadores, sino que también influyó en su sentido de pertenencia y satisfacción en el entorno laboral.

La Cuarta Revolución Industrial constituye un punto de quiebre en la forma en que se configura la relación entre el ser humano y la tecnología, no solo en términos funcionales, sino también simbólicos y emocionales. Mientras la tercera consolidó la digitalización como un recurso orientado a optimizar el trabajo humano y ampliar la capacidad de gestión de la información, la cuarta introduce una mutación cualitativa: la progresiva delegación de funciones cognitivas de análisis, toma de decisiones, aprendizaje y automatización avanzada. Este desplazamiento reorganiza los procesos productivos y tensiona los marcos de sentido del mundo del trabajo. En ese contexto, se intensifican emociones asociadas a la pérdida

de control, a la erosión de identidades laborales previamente estabilizadas y a la incertidumbre ante futuros cada vez menos previsibles, configurando un nuevo escenario emocional que reordena las dinámicas sociales y anticipa formas inéditas de adaptación, resistencia y conflicto.

A modo de síntesis, se advierte que las distintas revoluciones industriales no solo transformaron los modos de producción, sino que instituyeron regímenes emocionales diferenciados, estrechamente vinculados a la forma en que el trabajo y la tecnología se inscribieron en la experiencia cotidiana. Mientras la Primera y la Segunda Revolución Industrial se caracterizaron por el esfuerzo físico, la disciplina laboral y la promesa ambigua del progreso material, la Tercera Revolución Industrial desplazó el eje del conflicto hacia la esfera cognitiva, introduciendo tensiones derivadas de la adaptación tecnológica, la gestión de la información y la creciente abstracción del trabajo. La Cuarta Revolución Industrial profundiza estas tensiones al incorporar tecnologías capaces de emular procesos tradicionalmente humanos, lo que intensifica una ambivalencia emocional marcada por expectativas de eficiencia y bienestar, pero también por temores al reemplazo laboral, la dependencia tecnológica y la deshumanización de las relaciones sociales. En este escenario, las emociones dejan de ser un efecto colateral del cambio tecnológico para convertirse en un indicador central de las disputas contemporáneas en torno a sentido del trabajo, la autonomía y la condición humana.

La Cuarta Revolución Industrial

En este escenario de transformación acelerada, la inteligencia emocional es una categoría analítica central para comprender los desafíos contemporáneos asociados al avance tecnológico. En contextos laborales y sociales mediados por sistemas de IA, la capacidad de reconocer, interpretar y regular las propias emociones, así como comprender las de otros, se vuelve decisiva para sostener vínculos, tomar decisiones y preservar márgenes de agencia humana. No se trata de optimizar el desempeño en entornos automatizados, sino de enfrentar las tensiones éticas y subjetivas que surgen cuando tecnologías capaces de aprender y decidir reconfiguran las relaciones de poder, de responsabilidad y de sentido del trabajo. Desde esta perspectiva, el análisis de la Cuarta Revolución Industrial exige trascender una lectura centrada en la eficiencia técnica para incorporar una reflexión ética y emocional que permita evaluar críticamente el impacto de estas transformaciones en la experiencia humana, la dignidad del trabajo y la calidad de la vida social.

La Cuarta Revolución Industrial, también llamada Industria 4.0, se caracteriza por la fusión de tecnologías modernas como la IA, la robótica, Internet de las Cosas (IoT) y la nube. La IA ha sido la tecnología más perturbadora de la revolución, al modificar las prácticas comerciales y la vida diaria. La industria ha sido transformada por la IA al aumentar la eficiencia administrativa y operativa. De acuerdo con Ayming (2019), la IA automatiza labores repetitivas, lo que conlleva un incremento de la eficiencia y una disminución de los gastos administrativos y operativos.

La IA también ha apoyado la creación de productos y servicios personalizados que se ajustan a las necesidades únicas de los consumidores en todas las áreas. Por ello, mejora la cadena de suministro industrial, prevé fallas en la maquinaria y mejora la calidad del producto. La IA forma fábricas inteligentes con el apoyo del IoT. Los aparatos conectados recolectan y procesan información sobre la producción (Álvarez, 2022).

En la Cuarta Revolución Industrial, uno de los impactos más destacados de la IA es el cambio en el empleo. Debido a la automatización de muchas tareas, se espera que la intervención humana disminuya en varios trabajos, lo que genera miedo a ser reemplazados, aunque ello implica crear nuevas posiciones que dominen la IA.

Sin embargo, han surgido nuevos puestos de trabajo en torno a la IA, como la creación y la administración de sistemas. Así que resulta crucial que los empleados se preparen para el mercado laboral impulsado por la IA. De este modo, la formación y la actualización constantes asegurarían la sustentabilidad de los trabajadores en la tecnología.

Por otro lado, la utilización de IA ha cambiado la industria de la salud, mejorando considerablemente el diagnóstico, los planes de tratamiento y la atención al paciente, incluso algunas inteligencias atienden de alguna manera aspectos psicológicos y terapéuticos que implican cierto riesgo, ya que la IA carece de la experiencia de un verdadero profesional de la salud y se corre el riesgo de tomarla como una consulta real. Mediante IA, los sistemas podrán examinar la información médica a nivel molecular para identificar patrones y detectar enfermedades de forma anticipada. Los médicos han empleado la IA para crear fármacos y adaptarlos a los pacientes. Con esto, la IA aprende, aunque toda la información generada debe ser revisada por una persona experta. Además, los médicos consultan a los pacientes de forma remota (telemedicina), pero no hay que confundir la consulta de una IA con la de un experto; este segundo proceso ha sido ventajoso en las zonas rurales y remotas (Álvarez, 2022).

Además, la IA ha transformado el ámbito educativo, cambiando las formas de enseñar y de aprender. Las plataformas educativas impulsadas por la IA ofrecen lecciones adaptadas y retroalimentación inmediata para optimizar el

aprendizaje. La IA puede simplificar la gestión administrativa en una institución al mejorar la planificación de horarios, la corrección de exámenes y la organización de los registros de los estudiantes, permitiendo a los profesores centrarse en la enseñanza en lugar de en la gestión. Sin embargo, no debe omitirse la obligación del maestro de impartir la clase, revisar los materiales y desarrollar los proyectos de clase (proceso de enseñanza-aprendizaje).

La Cuarta Revolución Industrial: la inteligencia artificial en las ciencias sociales y las emociones

Aunque la IA tiene muchos beneficios, también presenta retos éticos y sociales. Si bien aprenden con cada consulta, no dan respuestas exactas y, para ello, hay que validar todo lo creado por una IA. La preocupación central radica en la privacidad y la seguridad de los datos, ya que la IA necesita acceder a información personal, portales de Internet y la nube. Por ello, es importante garantizar que los datos se utilicen con responsabilidad. Asimismo, la transparencia es fundamental para mantener la confianza del público. Los individuos necesitan entender por qué la IA toma decisiones específicas en áreas como la medicina, la arquitectura, la psicología, el derecho, entre otras (UNESCO, 2023).

La Cuarta Revolución Industrial está redefiniendo el ámbito tecnológico, la comprensión de las emociones y las ciencias sociales. En este nuevo paisaje, los modelos de lenguaje como GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) facilitan la creación de contenido y ofrecen un enfoque innovador para comprender las emociones humanas. En la Tabla 1 se muestran la evolución de la herramienta desde 2018 hasta 2023 y algunos trabajos previos relacionados con su uso académico.

Tabla 1
Origen y evolución de las diferentes versiones de GPT

Versión	Año	Descripción y profesiones emergentes	Mejoras y características clave	Referencias
GPT-1	2018	Primera versión del modelo de lenguaje generativo desarrollado por OpenAI. Creación de: ingenieros de datos, analistas de contenido.	- 117 millones de parámetros. - Precapacitado en un <i>corpus</i> textual diverso. - Capacidad básica para generar texto coherente y realizar tareas sencillas de PNL.	Radford et al. (2018)

Versión	Año	Descripción y profesiones emergentes	Mejoras y características clave	Referencias
GPT-2	2019	Versión mejorada con un tamaño de modelo significativamente mayor. Creación de: especialistas en ética de IA, diseñadores de interacción.	- 1.5 mil millones de parámetros. - Capacidad para generar textos más largos y coherentes. - Mejor desempeño en tareas de comprensión del lenguaje natural.	ICHL.PRO. (2024)
GPT-3	2020	Versión reconocida por su capacidad avanzada en la generación de lenguaje. Creación de: ingenieros de <i>prompts</i> , creativos digitales.	- 175 mil millones de parámetros. - Mayor versatilidad en tareas complejas de PNL. - Mejora de la comprensión del contexto y de la generación de respuestas detalladas.	Brown et al. (2020)
Código	2021	Especialización GPT-3 orientada a la generación de código y la asistencia en programación. Creación de: desarrolladores especializados en IA, consultores tecnológicos.	- Capacidad para generar código en varios lenguajes de programación. - Integración con herramientas como GitHub Copilot. - Útil para tareas de desarrollo y depuración.	Chen et al. (2021)
GPT-4	2023	Última versión con mejoras en el rendimiento, la capacidad de razonamiento y el soporte multimodal. Creación de: expertos en análisis emocional, facilitadores de aprendizaje.	- Mejor manejo de instrucciones complejas y contextos largos. - Soporte para la entrada de texto e imágenes. - Avances en la comprensión del lenguaje y generación de contenidos.	AIWORKNET (2024)

Fuente: elaboración propia.

Por último, la Cuarta Revolución Industrial está provocando una mezcla de emociones y sentimientos en las personas. Ya que la IA, como los *chatbots* o los algoritmos en las redes sociales, genera interés porque facilita tareas y promete una vida más cómoda (Verdugo et al., 2021). Sin embargo, también existe incertidumbre. Todo esto genera una aglomeración de emociones en la sociedad, ya que algunas personas consideran que no están preparadas para adaptarse y otras están emocionadas por los avances tecnológicos (Teigens et al., 2020).

Nuevas profesiones y la importancia de la inteligencia emocional

A medida que los modelos GPT continúan evolucionando, también lo hacen las habilidades necesarias para interactuar con ellos y aprovechar su potencial al máximo. En este sentido, la inteligencia emocional se vuelve fundamental (Goleman, 1995). Por tanto, las nuevas profesiones requieren no solo habilidades técnicas, sino también una profunda comprensión emocional para interactuar con la IA y con otros humanos.

Algunas de las nuevas profesiones que se generarán con el uso de la IA incluyen expertos en análisis emocional, profesionales capaces de interpretar y gestionar emociones en las interacciones con la IA, creando experiencias más empáticas y significativas. También están los facilitadores de aprendizaje, educadores especializados en utilizar la IA para personalizar el aprendizaje y fomentar el desarrollo emocional de los estudiantes (Mayer y Salovey, 1997). Además, los diseñadores de interacción que preparan interfaces y experiencias que equilibran la eficiencia de la IA con la calidez y la empatía humana.

La capacidad para reconocer, comprender y manejar las propias emociones, así como las ajenas, es una habilidad esencial en un mundo donde la tecnología puede ser tanto una herramienta como un desafío emocional. Los profesionales del futuro necesitarán ser capaces de navegar por el complejo paisaje emocional que acompaña a la automatización y la IA (Boyatzys y McKee, 2005).

El emprendimiento se verá influenciado por la inteligencia emocional y la IA. Los emprendedores del futuro deberán identificar oportunidades, utilizando la IA para analizar datos y detectar tendencias emergentes, permitiendo la creación de productos y servicios innovadores. Además, deberán construir equipos empáticos, formando equipos que no solo posean habilidades técnicas, sino también una alta inteligencia emocional para fomentar un ambiente de trabajo colaborativo y resiliente (Cherniss y Goleman, 2001). El liderazgo emocional es crucial para liderar con empatía, inspirar equipos y gestionar el cambio en un entorno dinámico y tecnológico. Finalmente, deberán crear experiencias centradas en el usuario, diseñando productos y servicios funcionales que resuenen emocionalmente con los usuarios para mejorar la satisfacción y la lealtad del cliente (Petrides y Furnham, 2001).

Como parte de los retos de la IA aún pendientes, se debe atender el sesgo algorítmico. Los sistemas de IA pueden reproducir los prejuicios presentes en los datos utilizados para su entrenamiento, lo que podría dar lugar a decisiones desiguales y discriminatorias. Como ilustración, la IA empleada en el sistema de justicia penal puede reflejar prejuicios raciales si los datos históricos así lo hacen. Igualmente, la

privacidad y la protección de datos son importantes. La recolección y el examen de grandes cantidades de información personal pueden vulnerar la privacidad y poner en peligro la seguridad de las personas.

Es fundamental que los investigadores y desarrolladores establezcan protocolos para resguardar la información personal y velar por el uso ético de los datos; por ello, la equidad y la justicia social son fundamentales en el desarrollo de una IA que fomente la inclusión y disminuya las desigualdades. Esto requiere un enfoque cuidadoso para que los beneficios de la IA se repartan de forma justa y se reduzcan los efectos negativos en las comunidades vulnerables (UNESCO, 2023).

Conclusiones

Las revoluciones industriales han modificado las estructuras económicas, políticas y culturales de una sociedad. Además, se modifica la forma de producir y consumir, ya que la invención de las máquinas de vapor, el desarrollo de la energía eléctrica, la electrónica, la computación o la IA han sido medios de producción que han evolucionado y repercutido en el desarrollo de la humanidad.

La economía agraria pasó a ser una economía industrial; las personas dejaron sus vidas rurales para trabajar en fábricas, cambiando la vida comunal por la vida en ciudades superpobladas y muchas veces insalubres, largas jornadas en las fábricas, limitando el tiempo libre. A lo largo de este recorrido por las distintas revoluciones industriales, se identifica una profunda transformación en la tecnología productiva y en el tejido socioemocional de la humanidad. Cada revolución ha sacudido los cimientos de las relaciones que las personas tienen con sus trabajos y sus emociones.

Desde la Primera Revolución Industrial, se ha identificado cómo el éxodo rural y la mecanización generaron esperanza ante nuevas oportunidades y temor ante lo desconocido. Las largas jornadas en las fábricas y las duras condiciones laborales dieron lugar a sentimientos de agotamiento y frustración, pero también a un sentido de camaradería entre los trabajadores que luchaban por sus derechos. La Segunda Revolución Industrial trajo consigo una sensación de optimismo y orgullo nacional, con el surgimiento de nuevas industrias y avances tecnológicos. Sin embargo, también intensificó las desigualdades sociales y provocó tensiones en torno a la reforma laboral. Con la Tercera Revolución Industrial, la digitalización comenzó a transformar las interacciones sociales y laborales. El auge de las computadoras y el Internet generó entusiasmo por las nuevas posibilidades, pero también ansiedad provocada por la rápida obsolescencia de habilidades y la necesidad de adaptación constante.

Ahora, en plena Cuarta Revolución Industrial, la sociedad se encuentra en un punto de inflexión emocional y social sin precedentes. La IA y la automatización están redefiniendo los trabajos y la creatividad humana. El entusiasmo por las infinitas posibilidades que ofrece la IA se mezcla con el temor a la pérdida de empleos y a la incertidumbre sobre el papel del ser humano en un mundo cada vez más automatizado. Sin embargo, la humanidad tiene una capacidad increíble de adaptación y resiliencia. Los cambios emocionales y sociales experimentados a lo largo de estas revoluciones no solo reflejan los miedos y las ansiedades, sino también nuestra esperanza y capacidad de innovación.

Mirando al futuro, es crucial reconocer la importancia de la inteligencia emocional y de las habilidades sociales en un mundo cada vez más tecnológico. La empatía, la creatividad y la colaboración serán más importantes que nunca a medida que navegamos por los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial.

Estas revoluciones industriales han moldeado la comprensión del ser humano. A medida que se avanza, es necesario que los beneficios se distribuyan de manera equitativa y que las conexiones emocionales se fortalezcan en lugar de debilitarse. Estos movimientos son, en esencia, la historia de las emociones y las relaciones sociales en constante evolución. Al comprender este viaje, se cuenta con más herramientas para dar forma a un futuro que honre la humanidad compartida en medio de un cambio tecnológico sin precedentes.

El examen de las distintas revoluciones industriales pone de manifiesto que el progreso tecnológico ha estado invariablemente entrelazado con profundas reconfiguraciones emocionales y sociales. Los avances productivos y tecnológicos inciden en las formas de vida, las identidades laborales y los modos de relación entre los sujetos. Reconocer esta dimensión permite problematizar y abre la posibilidad de analizar cómo cada transformación tecnológica redefine expectativas, temores y horizontes de sentido. En este marco, la historia de las emociones es una herramienta analítica para anticipar los dilemas futuros de un mundo mediado por la IA, en el que se disputan la productividad y la experiencia misma de lo humano.

Referencias

- AIWORKNET. (2024). *GPT-4 vs GPT-3: Comparación de funciones, rendimiento y aplicaciones*. <https://aiworknet.com/es/chat-gpt/gpt-4-vs-gpt-3-comparando-funciones%2C-rendimiento-y-aplicaciones/>
- Álvarez, J. (2022). *La inteligencia artificial en la Industria 4.0: Usos y beneficios*. Overtel. <https://overtel.com/blog-3/el-papel-de-la-inteligencia-artificial-en-la-industria-4-0>
- Anaclet, P. (18 de enero de 2023). Jamie L. Bronstein: La felicidad de la clase trabajadora británica. *CLIONAUTA: Blog de Historia*. <https://doi.org/10.58079/mz53>
- Ayming. (2019). *Inteligencia artificial: la Cuarta Revolución Industrial*. <https://www.ayming.es/insights-y-noticias/noticias/inteligencia-artificial-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- Bardahl Industria. (2020, 6 de agosto). *¿Cómo cambió la Revolución Industrial a la manufactura?* <https://www.bardahlindustria.com/como-cambio-la-revolucion-industrial-a-la-manufactura/>
- Boyatzis, R. E. y McKee, A. (2005). *Resonant Leadership: Renewing Yourself and Connecting with Others Through Mindfulness, Hope, and Compassion*. Harvard Business School Press.
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P. et al. (2020). Los modelos de lenguaje son aprendices de pocas oportunidades. *ArXiv*, (v1), 1-75. <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
- Concepto. (s.f.). *Revolución Industrial*. <https://concepto.de/revolucion-industrial/>
- Cherniss, C. y Goleman, D. (2001). *The Emotionally Intelligent Workplace: How to Select For, Measure, and Improve Emotional Intelligence in Individuals, Groups, and Organizations*. Jossey-Bass.
- Chen, M., Tworek, J., Jun, H., Yuan, Q., de Oliveira, H., Kaplan, J. et al. (2021). Evaluación de grandes modelos de lenguaje entrenados con código. *ArXiv*, (v2), 1-35. <https://arxiv.org/abs/2107.03374>
- Delgado, C. J. (2023). Revoluciones tecnológicas, cambio social e imperialismo. *Economía y Desarrollo*, 167(2), e4. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425577778004>
- Esteve, E. (2019, 25 de junio). *La Tercera Revolución Industrial*. Dirección Empresas. Universidad Cardenal Herrera. <https://blog.uchceu.es/direccion-de-empresas/caracteristicas-principales-de-la-tercera-revolucion-industrial/>
- Epitech. (2022, 22 de agosto). *Tercera Revolución Industrial y sus innovaciones más destacadas*. <https://www.epitech-it.es/tercera-revolucion-industrial/>
- García, A. E. (2021). *De la Revolución Industrial a la Galería de las Máquinas de 1889 a través de las Exposiciones Universales* [Tesis de grado, Universitat Politècnica de València]. Repositorio Institucional UPV. <https://riunet.upv.es/handle/10251/167425>
- González, I. (2021). Revolución Industrial: Aprendiendo a evolucionar. *Predictiva21*. <https://predictiva21.com/revolucion-industrial-mexico/>

- González-Hernández, I. J., Armas-Alvarez, B., Coronel-Lazcano, M., Maldonado-López, N., Vergara-Martínez, O. y Granillo-Macías, R. (2021). El desarrollo tecnológico en las revoluciones industriales. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 8(16), 41-52. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/7118>
- Gmyrek, P., Berg, J. y Bescond, D. (2023). *Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality* (Documento de trabajo 96). International Labour Organization. <https://doi.org/10.54394/FHEM8239>
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*, Bantam Books.
- ICHI.PRO. (2024). *OpenAI GPT-2: los modelos de lenguaje son aprendices multitarea*. <https://ichi.pro/es/openai-gpt-2-los-modelos-de-lenguaje-son-aprendices-multitarea-31255598204590>
- Lastra, J. M. (2017). RIFKIN, Jeremi, La Tercera Revolución Industrial, trad. de Albino Santos Mosquera, España, Paidós, 2011, 397 pp. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 1(150), 1457-1462. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2017.150.11847>
- Llanos, M. (2016). El desarrollo de los sistemas de producción y su influencia en las relaciones laborales y el rol del trabajador. *Economía y Desarrollo*, 157(2), 130-146. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200010
- López-Granda, M. (2018). *Los millennials: la generación de la revolución tecnológica* [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/22877>
- Mayer, J. D. y Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? En P. Salovey y D. Sluyter. (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence: Educational implications* (pp. 3-31). Basic Books.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2023). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- Petrides, K. V. y Furnham, A. (2001). Trait emotional intelligence: Psychometric investigation with reference to established trait taxonomies. *European Journal of Personality*, 15(6), 425-448.
- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T. y Sutskever, I. (2018). *Improving Language Understanding by Generative Pre-Training*. The University of British Columbia. <https://www.cs.ubc.ca/~amuham01/LING530/papers/radford2018improving.pdf>
- Teigens, V., Skalfist, P. y Mikelsten, D. (2020). *Inteligencia artificial: la cuarta revolución industrial*. Cambridge Stanford Books. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sR3NDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=Cuarta+revolucion+industrial+emociones&ots=okVVvdWJS1&sig=RW-I6Y0sBn7upMpu_JANGDd4IUo

- Travez, A. V. y Villafuerte, C. M. (2023). Industria 5.0, revisión del pasado y futuro de la producción y la industria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1059-1070. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4457
- Verdugo, M. L., Rossetti, S. R. y Rojas, I. S. (2021). El manejo de las emociones, habilidad estratégica en el liderazgo disruptivo. *Indiciales*, 1(1), 1-11. <https://doi.org/10.52906/ind.v1i1.5>
- Virgilio, R. (1998). *La tercera revolución industrial y la era del conocimiento*. Universidad Editorial de San Marcos. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/Historia/tercera_revoluc/archivos%20PDF/prefacio_breveintroduccion.pdf
- Zhang, C. y Yang, J. (2020). *A History of Mechanical Engineering*. Springer.

Capítulo 2

Neurociencia, inteligencia emocional e inteligencia artificial

Joel Luis Jiménez Galán¹

Elvia Arratia Mireles²

Miguel Ángel Martínez Hernández³

Resumen

Este capítulo examina la convergencia entre la neurociencia, el aprendizaje socioemocional (SEL) y la inteligencia artificial emocional (IA emocional) como un marco integral para comprender y fortalecer los procesos educativos contemporáneos. Desde una perspectiva de sistemas complejos, se plantea que el aprendizaje es un fenómeno dinámico influido simultáneamente por la neuroplasticidad, los estados afectivos, el clima escolar y la mediación tecnológica. La evidencia neurocientífica demuestra que las emociones modulan la atención, la memoria y la motivación, lo que subraya la necesidad de diseñar experiencias pedagógicas significativas y emocionalmente relevantes. En paralelo, las investigaciones sobre SEL destacan su papel en la regulación emocional, la empatía y el bienestar académico.

El capítulo revisa estudios recientes que analizan el impacto de la IA emocional en la educación, mostrando beneficios en la participación, la retroalimentación adaptativa y la percepción de apoyo, pero también riesgos vinculados a los sesgos

¹Facultad de Comercio y Administración Victoria de la UAT, PTC, SNII nivel candidato, perfil deseable PRODEP, jjimenez@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9490-0824>

²Facultad de Comercio y Administración Victoria de la UAT, PTC, perfil deseable PRODEP, earratia@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-95518026>

³Facultad de Comercio y Administración Victoria de la UAT, PTC, mamartinez@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0378-9935>

algorítmicos, la privacidad y la reducción de la interacción humana. A partir de estas discusiones, se proponen recomendaciones concretas para integrar la neurociencia, el SEL y la IA emocional de forma ética, crítica y pedagógicamente sólida. El capítulo concluye que la tecnología puede potenciar el aprendizaje y el bienestar en ecosistemas educativos centrados en la persona, guiados por la evidencia y comprometidos con la formación integral de los estudiantes.

Palabras clave: neuroeducación, aprendizaje socioemocional, inteligencia artificial emocional.

Introducción

La convergencia entre la neurociencia, el aprendizaje socioemocional y la inteligencia artificial (IA) plantea nuevas oportunidades y dilemas para la educación contemporánea. Entender el aprendizaje como un fenómeno complejo y dinámico, afectado simultáneamente por circuitos neurales, estados afectivos y entornos tecnológicos, exige marcos teórico-metodológicos que crucen disciplinas y prioricen tanto la eficacia pedagógica como la integridad psicosocial. En este capítulo se propone un marco integrador que articula: (a) los conocimientos fundamentales de la neurociencia aplicables a la práctica docente y la neuroplasticidad; (b) el papel del aprendizaje socioemocional para sostener la motivación, la regulación y la resiliencia; y (c) el estado del arte sobre IA emocional en educación, paradigma emergente que fundamenta a los sistemas que detectan o median estados afectivos de los estudiantes y que, por ende, tienen potencial para modular tanto el bienestar como los procesos cognitivos.

El objetivo del capítulo es proporcionar una síntesis crítica y actualizada de la evidencia interdisciplinaria sobre neurociencia, aprendizaje socioemocional y IA emocional; así como ofrecer pautas prácticas y de investigación que orienten la implementación responsable de tecnologías afectivas en contextos educativos. Para ello, se integra literatura empírica basada en revisiones sistemáticas y metaanálisis recientes, trabajos experimentales representativos y marcos teóricos que sustentan una aproximación compleja y centrada en la persona.

La neurociencia y su impacto en el aprendizaje

Es fundamental que los docentes comprendan la evolución cognitiva de los estudiantes desde la perspectiva del funcionamiento cerebral. Como señala Bartha (2014) en su libro *Antropología del cerebro*, “los neurólogos y los psiquiatras están convencidos de que los procesos mentales residen en el cerebro” (p. 28). Involucrarse

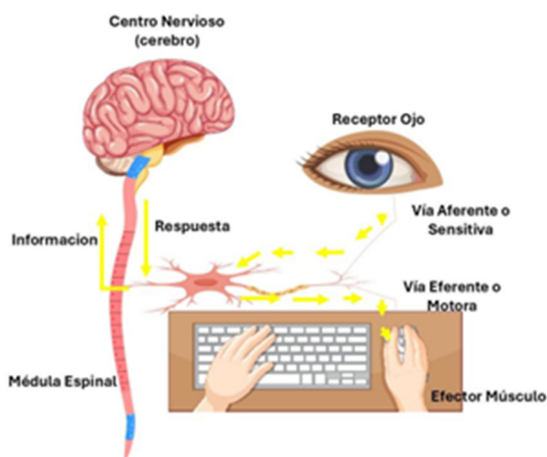
en este conocimiento implica inmersión en la neurociencia, un proceso cognitivo clave en la enseñanza-aprendizaje.

La neurociencia es un campo muy amplio dedicado a estudiar el cerebro y las diferentes patologías que afectan al sistema nervioso, que incluyen las estructuras, las funciones, las bases moleculares y las nosologías (Alcívar-Alcívar y Moya-Martínez, 2020). La necesidad es fortalecer el conocimiento de la neurociencia en los educadores, como se evidencia en la consolidación de una disciplina como la neuroeducación.

La neuroeducación es fundamental en las prácticas de los psicopedagogos. Por ello, es necesario facilitar la mediación y la resolución de los problemas que afectan a la población (Figuroa y Farnum, 2020). La neurociencia permite una comprensión más profunda del individuo al que se dirige el conocimiento, al examinar tanto el funcionamiento cerebral del docente como el del estudiante. El movimiento eferente en el cerebro se refiere a las células que envían información al exterior del circuito, mientras que el movimiento aferente opera de manera inversa, recibiendo información del entorno en el interior del sistema cerebral (Figura 1).

Figura 1

Movimiento eferente y aferente en el cerebro humano



Fuente: elaboración propia.

Para impactar positivamente en el aprendizaje del estudiante, es necesario reconocer que la estimulación cerebral debe ir más allá de los modelos clásicos basados en “estilos de aprendizaje” como el visual, el auditivo o el kinestésico que han sido ampliamente cuestionados por su falta de respaldo empírico. La investigación

neuroeducativa contemporánea demuestra que el cerebro aprende mediante múltiples sistemas interconectados en los que participan la percepción, la emoción, la memoria, el lenguaje, la atención y la cognición social de manera simultánea (Immordino-Yang y Damasio, 2007; Pessoa et al., 2022).

Saber cómo funciona el cerebro obliga a todos los interesados en la enseñanza a buscar estrategias que equilibren este proceso. Dado que se ha avanzado en la neurociencia, es necesario implementar estrategias de apoyo que aprovechen el proceso eferente del cerebro en el docente, mediante la ayuda de tecnologías emergentes que facilitan la transmisión del conocimiento.

Asimismo, es crucial considerar diariamente los estados de ánimo de los estudiantes, ya que las historias de vida varían y pueden provocar fluctuaciones emocionales que pueden afectar su rendimiento académico. Estos altibajos pueden limitar el crecimiento intelectual y técnico que se busca en cada nivel académico.

Algunas estrategias desde la perspectiva del funcionamiento cerebral consisten en activar en los estudiantes los neurotransmisores que promueven emociones positivas, como la alegría. Estos neurotransmisores, conocidos como DOSE (dopamina, oxitocina, serotonina y endorfinas), pueden ser estimulados para mantener los estados de ánimo por encima de la media. Esto no solo optimiza el aprendizaje, sino que también crea un ambiente de enseñanza más favorable, ya que es fundamental contar con un entorno adecuado en el aula.

La *dopamina* proporciona placer y regulación emocional; según estudios realizados, interviene en la memoria y el aprendizaje, ya que se ha confirmado que apoya al individuo en la duración de los recuerdos. Se consigue consumiendo alimentos (chocolate negro, plátano y frutos secos) o realizando actividades cotidianas (ejercicio, escuchar música, ducharse con agua tibia o dormir bien). La *oxitocina* se produce al reír, al convivir con personas que se estiman o al consumir alimentos como el salmón y las legumbres. Es importante mencionar que se produce en la glándula hipófisis, situada debajo del hipotálamo. La *serotonina* es una sustancia que hace que los nervios se comuniquen entre sí; de tal forma que, si el cerebro deja de producirla, provoca un estado de ánimo depresivo en el estudiante, que de ninguna manera estaría con disposición para aprender. Las *endorfinas* son péptidos que generan una sensación de bienestar en el individuo. Por ejemplo, cuando se hace ejercicio, se escucha música, se juega, se cumplen objetivos, se cursa una materia con la mejor calificación o se aprueba un examen.

Por otra parte, es imprescindible que los profesionistas dedicados a la docencia trabajen en aulas presenciales o virtuales, con curiosidad, alegría, seguridad y amor. Lo que se busca es estimular el cerebro del estudiante. Al respecto, Graziano (2019) asume que los pensamientos negativos que obstruyen la disposición del cerebro

pueden sustituirse por pensamientos positivos. El cerebro tiene la facultad de crear nuevos canales de información. La neuroplasticidad permite pensar en bienestar y alegría al conocer algo nuevo o comprender mejor un procedimiento, por lo que los estudiantes pueden ser más receptivos y lograr una mayor efectividad en el aprendizaje. Así pues, el cerebro del estudiante estará dispuesto a responder a las acciones que estimulan los neurotransmisores DOSE, recomendados para promover la alegría en el día a día. Esta emoción positiva, alineada con los procesos cerebrales del docente que transmite su conocimiento con dedicación y amor, contribuye a crear un ambiente de seguridad y confianza.

La integración de la neurociencia en la educación requiere evitar modelos reduccionistas y neuromíticos que, aunque populares, no reflejan la complejidad funcional del cerebro. Por ejemplo, diversas revisiones contemporáneas cuestionan interpretaciones rígidas del modelo triuno, subrayando que las funciones cognitivas y emocionales emergen de redes dinámicas distribuidas y no de módulos aislados (Pessoa et al., 2022). Desde esta perspectiva, la neuroplasticidad constituye un principio central para comprender cómo los aprendizajes se consolidan mediante experiencias significativas y emocionalmente relevantes (Immordino-Yang y Damasio, 2007). Por lo tanto, la neurociencia es la guía principal en la enseñanza y el aprendizaje. El impacto será mayor si los docentes desarrollan habilidades de inteligencia emocional (IE) en los estudiantes.

El aprendizaje socioemocional en el aula

Durante el siglo pasado y con el descubrimiento del cuestionario para determinar el coeficiente intelectual (IQ) de las personas en 1905, se desarrolló la creencia falsa de que el mejor determinante de la capacidad de la persona era su inteligencia intelectual, con un IQ de 100, 114, 115 se podría obtener un máster en alguna universidad, es decir, una desviación estándar sobre lo normal que sería 100; sin embargo, no existen datos en donde se determine la relación entre éxito profesional y el IQ.

Ya en los años 90, Goleman (1996) describe que el entendimiento de los sentimientos y su adecuado manejo son igual de importantes que la inteligencia intelectual. Asimismo, se da importancia a cómo manejar los errores y las frustraciones para aprender. Por tanto, la IE es clave para comprender la influencia de la psicología en las últimas décadas. La IE es la capacidad de ser inteligente utilizando las emociones, al tratar y lograr entender lo que se siente (Goleman, 2018). Además, es muy importante entender cómo se sienten los otros, con quienes se interactúa, para que funcionen bien las relaciones en los entornos de aula, de pareja y en la vida en general.

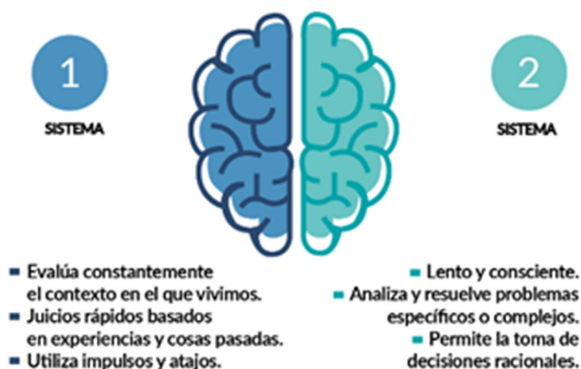
Goleman (2018) demostró también que se puede aprender y desarrollar dicha IE a lo largo del tiempo siempre y cuando existan cuatro elementos clave: el primero es la conciencia de cada sujeto, es decir, saber lo que se siente, por lo que, al saber lo que se siente, se propicia el efecto para determinar sus consecuencias. El segundo la capacidad de *gestionarse a sí mismo, siendo capaz de cumplir las metas propuestas, ser positivo ante los contratiempos*, controlar las emociones perturbadoras procurando no afectar o impedir lo que se quiere hacer y vivir siempre con conciencia.

El tercer elemento es la *empatía*, que es entender cómo se sienten los demás, su actitud y postura del otro, ya que las personas en sus comunicaciones no lo dicen todo con palabras, sino algunas veces con el tono de voz, la postura corporal, la acentuación de palabras, utilizando el lenguaje no verbal. Muchas de las acciones a veces se realizan de forma consciente y, en su mayoría, inconsciente. El cuarto elemento es *manejar bien las relaciones*, colaborar, ser bueno en un equipo, resolver conflictos, influir positivamente en la gente, persuadir y comunicarse eficientemente.

En este último punto, Kahneman (2011), Premio Nobel en Ciencias Económicas por su trabajo en la integración de los aspectos psicológicos en la economía, particularmente en lo relacionado con la toma de decisiones bajo incertidumbre, establece dos sistemas: S1 que significa automático y S2 que representa lo lento, perezoso, pero necesario para la convivencia humana; el S1 emite juicios instantáneos y el S2 implica pensar las cosas dos veces (Figura 2).

Figura 2

Sistemas de pensamiento



Fuente: Kahneman (2011).

Cuando el S2 toma el control, anula los impulsos y las asociaciones del S1. Con base en lo anterior, es importante que el docente considere ambos sistemas como agentes con características, habilidades, limitaciones y funciones propias. Esto permite desarrollar estrategias para generar neurotransmisores que favorezcan el aprendizaje, mejorar la pertinencia de las acciones y consolidar el conocimiento en la memoria a largo plazo. Como menciona Kahneman (2011), el S2 a menudo toma las riendas para contrarrestar los impulsos automáticos del S1. No ser impulsivo, es decir, tener paciencia, permite no caer en trampas del S1, por lo que se logra en este marco ser capaz de entender el punto de vista del otro, lo que la neurociencia y, específicamente, la epigenética establecen como buscar la conciencia plena.

La neurociencia es una rama neurobiológica que estudia el cerebro y sus estructuras, incluyendo la corteza prefrontal, el neocórtex y el sistema límbico (encargado de elaborar las emociones). Cuando estas emociones son perturbadoras, el sistema límbico, ubicado entre los oídos, cumple un papel crucial en su gestión. Al preparar y estructurar la parte pensante del cerebro, se facilita el manejo de la conciencia ante disgustos, malentendidos y situaciones incómodas. Aprender a gestionar estas emociones perturbadoras, que actúan como distracciones, implica activar el S1 de manera consciente para resolver las discordancias y evitar que las emociones alteren el comportamiento.

Por otra parte, el modelo CASEL (*Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning*), creado en Estados Unidos en 1994 por Daniel Goleman y un equipo de especialistas, es una de las primeras iniciativas sistemáticas para integrar el aprendizaje socioemocional en los procesos educativos. Esta propuesta reconoce que el desarrollo académico no puede separarse del crecimiento emocional y social, ya que ambos constituyen dimensiones esenciales de la formación humana.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje socioemocional busca que las personas, en cualquier etapa de la vida, fortalezcan y apliquen un conjunto de habilidades organizadas en cinco competencias interrelacionadas (CASEL, 2020), mismas que se describen a continuación:

1. Autoconciencia (*self-awareness*): la capacidad de reconocer las propias emociones, pensamientos y valores y cómo estos influyen en el comportamiento. Incluye una evaluación precisa de las fortalezas, las limitaciones, la confianza y el optimismo.
2. Autogestión (*self-management*): la habilidad para regular las propias emociones, pensamientos y comportamientos para lograr objetivos académicos. Esto incluye el manejo del estrés, el control de los impulsos y la automotivación.
3. Conciencia social (*social awareness*): la capacidad de empatizar con

personas de diversos orígenes y culturas implica comprender las normas sociales y éticas, así como reconocer los recursos y apoyos disponibles.

4. Habilidades de relación (*relationship skills*): la capacidad de establecer y mantener relaciones saludables y gratificantes con individuos y grupos diversos. Implica comunicar claramente, escuchar, cooperar con los demás, resistir la presión social inapropiada, negociar conflictos de manera constructiva y buscar y ofrecer ayuda cuando sea necesario.
5. Toma de decisiones responsable (*responsible decision-making*): la capacidad de tomar decisiones constructivas y respetuosas sobre el comportamiento personal e interpersonal, con base en la consideración de las normas éticas, la seguridad, las consecuencias a largo plazo y el bienestar general.

Derivado de lo anterior, Taylor et al. (2017) han demostrado cómo el aprendizaje socioemocional (SEL) fortalece la regulación afectiva, la motivación académica y el rendimiento escolar, en un análisis con más de 82 intervenciones donde revelan que los programas de SEL aumentan significativamente la competencia emocional, el bienestar y los resultados académicos

Asimismo, estudios de dinámica emocional durante el aprendizaje indican que los estados afectivos como la curiosidad, el interés, la confusión productiva y la sorpresa favorecen la reorganización cognitiva y el aprendizaje profundo (D'Mello y Graesser, 2012). Estos hallazgos confirman que enseñar habilidades socioemocionales no es un complemento, sino una condición fundamental para que los estudiantes mantengan actividades cognitivas complejas, autorregularse y aprender de manera autónoma.

Por tanto, las habilidades anteriores deben ser potencializadas en los estudiantes por los docentes en cualquier nivel educativo, procurando también que las instituciones educativas las incluyan de forma transversal en los cursos, talleres o conferencias para fortalecer las habilidades blandas (*soft skills*). De esta forma, el mundo digital puede ayudar a monitorear las emociones de los estudiantes para mejorar su desempeño en el aula.

Hacia una visión integradora: aprendizaje, IA e inteligencia emocional

Del tránsito de la IE a la IA emocional, la teoría de Prigogine (2001) demostró que numerosos sistemas físicos y biológicos no permanecen en equilibrio; por el contrario, operan de forma continua en condiciones dinámicas: “Los sistemas

alejados del equilibrio viven en un estado de inestabilidad y cambio continuo” (p. 85). Esto incluye fenómenos como la convección en fluidos, la formación de patrones y estructuras complejas, así como la vida misma.

La perspectiva de Prigogine (2001) sobre los sistemas alejados del equilibrio ofrece un marco potente para comprender el aprendizaje humano en una era mediada por la IA y por la creciente relevancia de la IE. Si el cerebro funciona como un sistema abierto en constante intercambio de energía e información, el aprendizaje no es lineal, sino un proceso dinámico que surge de estados de inestabilidad que permiten reorganizar y complejizar las estructuras cognitivas.

Por otro lado, Nicolelis (2023) menciona que “en un sistema vivo y abierto, la disipación de la energía permite que la información se incorpore físicamente a la materia orgánica” (p. 125). Es decir, el aprendizaje requiere una modificación morfológica de las sinapsis, ya que esta configuración material permite incorporar información nueva al cerebro, por lo que la emoción tiene un efecto importante.

En las últimas dos décadas, la IA en contextos educativos ha evolucionado más allá de la mera automatización de tareas para adentrarse en dimensiones emocionales y motivacionales. Este cambio refleja una comprensión más holística del aprendizaje, en la que los procesos cognitivos no pueden separarse de los afectivos. En este sentido, ha surgido el paradigma denominado *Emotional Artificial Intelligence* o *Emotional AI* que da sentido a la IA no solo como herramienta de entrega de contenido o retroalimentación cognitiva, sino como agente potencial de soporte emocional, capaz de detectar estados afectivos del estudiante, modular sus emociones, sostener su motivación y contribuir al bienestar para un aprendizaje profundo, significativo y sostenido.

Según Zhang et al. (2025), la IA emocional detecta las emociones de los aprendices y proporciona soporte emocional. Esa definición se ha vuelto referencial en la literatura reciente como punto de partida teórico-metodológico para analizar la convergencia entre IA, emoción y aprendizaje.

Los mismos autores del trabajo mencionado sintetizaron 172 estudios empíricos entre 2000 y 2025, de los cuales 54 contenían datos cuantificados que permitieron analizar el impacto de las intervenciones con IA emocional o mixta (cognitiva + emocional) sobre los resultados de conocimiento, habilidades, afecto, percepción y comportamiento (empleando la métrica Hedges' g). Los resultados muestran un efecto robusto en la adquisición de conocimiento (tamaño de efecto $g \approx 0.88$), un efecto moderado-bajo en la dimensión afectiva ($g \approx 0.42$) y un efecto pequeño en la percepción ($g \approx 0.18$). Esto sugiere que la combinación de apoyo cognitivo y emocional mediante IA puede reforzar la estructura del

aprendizaje, facilitando tanto la autoorganización cognitiva como la regulación afectiva del estudiante.

Por su parte, en el contexto de la enseñanza de lenguas, Liu et al. (2024) documentan cómo las aplicaciones de IA emocional en entornos *English as a Foreign Language* (EFL), permiten conversaciones similares a las humanas, ofrecen retroalimentación personalizada en tiempo real, generan contenido adaptado y reconocen emociones, facilitando aprendizajes lingüísticos, comodidad emocional y reducción de ansiedad. Sin embargo, el estudio advierte que el autoapoyo emocional rara vez es suficiente para garantizar mejores resultados de aprendizaje; por tanto, la mayoría de los diseños combinan soporte emocional y cognitivo, lo cual indica que la sinergia entre ambas dimensiones es clave.

En otro estudio, Klimova y Pikhart (2025) abordan el impacto más amplio de la IA emocional, sobre el bienestar de estudiantes y académicos: señala beneficios como apoyo emocional personalizado, flexibilidad en el aprendizaje y potencial para mejorar la salud mental; pero también en el mismo trabajo advierten de los riesgos como la fatiga digital, el *technostress*, la soledad y la reducción de interacciones cara a cara. Esto subraya la necesidad de considerar la IA más allá de su función pedagógica: como parte de un ecosistema socioemocional que puede influir en la salud, la motivación y la sostenibilidad educativa.

Desde la perspectiva de los sistemas complejos de Prigogine (2001), el aprendizaje humano puede concebirse como un proceso dinámico, abierto, irreversible, moldeado por fluctuaciones cognitivas y emocionales, con la capacidad de reorganizar sus estructuras internas en respuesta a estímulos, desafíos, información nueva y experiencias relacionales.

En este contexto, la IA generativa debe actuar como un agente que provoque fluctuaciones cognitivas al introducir nuevos estímulos, desafíos o puntos de vista, generando bifurcaciones que impulsan la autoorganización de nuevas ideas. Sin embargo, la integración efectiva de estas IE regula la incertidumbre, la frustración y la sobrecarga informativa propias de estos estados de desequilibrio productivo. Al gestionar emociones como la curiosidad, la tolerancia a la ambigüedad y la resiliencia, los estudiantes pueden transformar la interacción con la IA en un proceso de crecimiento profundo, en el que la cognición y la emoción se articulan para generar aprendizajes más significativos y adaptativos. Así, el aprendizaje mediado por IA se convierte no solo en un fenómeno emergente de coevolución entre humano y máquina, sino también en un espacio donde la IE actúa como regulador que posibilita la integración, el sentido y el bienestar en medio de la complejidad.

De acuerdo con la evidencia revisada, la IA no solo entrega contenido, sino que atiende al bienestar emocional y la motivación del estudiante, potenciando las

condiciones para un aprendizaje más profundo, significativo y sostenido. En particular, la IA emocional puede facilitar la regulación afectiva, gestionar ansiedad o estrés, modular estados motivacionales y generar un entorno de aprendizaje empático, lo que aumenta la disposición al aprendizaje, la resiliencia y, en algunos casos, la satisfacción y el bienestar general. Sin embargo, los efectos no son uniformes ni garantizados: dependen del diseño de la intervención, del contexto educativo, del tipo de apoyo (emocional, cognitivo, combinado), del nivel educativo, de las características del estudiante y de las tecnologías de aprendizaje mediadas por IA.

Con base en lo anterior, se propone integrar el aprendizaje, la IA y la IE con un enfoque complejo, dialógico y consciente, para que los estudiantes y docentes mantengan el protagonismo, con la IA generativa como facilitadora, mediadora y catalizadora de procesos, pero nunca como reemplazo. Una integración efectiva de las tecnologías afectivas requiere que tanto docentes como estudiantes desarrollen competencias digitales y emocionales que les permitan interpretar críticamente las recomendaciones generadas por la IA. El uso reflexivo de herramientas algorítmicas favorece la autorregulación, la metacognición y la toma de decisiones informada (Baker et al., 2010). Para ello se recomienda incluir actividades que expliquen cómo funcionan los modelos de reconocimiento emocional, sus limitaciones y su papel como sistemas probabilísticos y no deterministas. Esta alfabetización contribuye a disminuir la dependencia excesiva, fortalecer el pensamiento crítico y promover un uso ético y seguro de la IA emocional en el aula.

Por último, la IA emocional cuando se diseña e implementa con sensibilidad pedagógica y psicológica, ofrece una vía contemporánea para articular neurocognición, emoción y tecnología, en un paradigma educativo emergente que reconoce la complejidad del aprendizaje humano, su naturaleza dinámica y relación instrumental con las tecnologías, mediante el proceso aferente deberá abordarse en un futuro desde una dimensión integral: neurocognitiva, afectiva y social.

Conclusiones

La convergencia entre la neurociencia, el aprendizaje socioemocional y la IA emocional ofrece un marco fértil para comprender y potenciar los procesos educativos en contextos complejos de creciente digitalización. A lo largo de este capítulo, se ha argumentado que el aprendizaje debe concebirse como un fenómeno dinámico, influido por circuitos neurobiológicos, estados afectivos, interacciones sociales y mediaciones tecnológicas. La neuroplasticidad es la capacidad del cerebro para reorganizarse ante estímulos significativos. La evidencia demuestra la influencia de las emociones en la atención, la memoria y la motivación (D'Mello y Graesser, 2012).

Así, cualquier aproximación pedagógica que promueva aprendizajes profundos debe reconocer la condición intrínsecamente afectiva del conocimiento humano.

Las tecnologías basadas en IA emocional tienen el potencial de complementar estos procesos al ofrecer retroalimentación adaptativa, apoyo socioemocional automatizado y monitoreo en tiempo real del estado afectivo del estudiantado (Zhang et al., 2025; Liu et al., 2024). No obstante, el uso de estas herramientas requiere cautela y criterios éticos rigurosos, especialmente en relación con la privacidad, la transparencia algorítmica y los sesgos en el reconocimiento emocional (Koencke et al., 2020). La evidencia disponible apunta a que, si bien la IA emocional puede incrementar la participación, el rendimiento y la percepción de apoyo, su implementación acrítica podría amplificar desigualdades, introducir riesgos psicológicos o erosionar la centralidad del vínculo humano en la educación.

Del mismo modo, la integración del SEL es indispensable para mantener la motivación, la resiliencia y el bienestar académico. Las emociones no solo actúan como moduladoras del aprendizaje, sino como elementos estructurales que fortalecen el clima escolar, la convivencia y la capacidad de afrontar retos cognitivos. En este sentido, el SEL proporciona el puente conceptual y práctico que articula neurociencia e IA emocional, permitiendo comprender cómo las tecnologías pueden apoyar, pero no sustituir, los procesos de regulación emocional, empatía, metacognición y agencia personal.

En conjunto, los hallazgos discutidos permiten proponer que el futuro de la educación no radica en la adopción irreflexiva de tecnologías emergentes, sino en la creación de ecosistemas pedagógicos en los que las herramientas digitales amplifiquen las capacidades humanas sin diluirlas. Esto requiere decisiones informadas, formación docente continua y una investigación rigurosa que examine los efectos a largo plazo, poblaciones diversas y entornos educativos con características diferenciadas (Klimova y Pikhart, 2025). Asimismo, es necesario comprender la IA emocional desde una perspectiva de sistemas complejos, reconociendo que su introducción en el aula actúa como una perturbación que puede generar oportunidades de reorganización cognitiva, pero también riesgos que deben gestionarse con prudencia.

La educación se concibe como un sistema vivo, abierto y en continua transformación, donde la tecnología es una herramienta al servicio del florecimiento humano. El desafío no consiste únicamente en incorporar neurociencia, SEL o IA emocional, sino en integrarlos de manera armónica, ética y pedagógicamente fundamentada para promover aprendizajes significativos, bienestar sostenido y sujetos capaces de actuar con autonomía, sensibilidad y pensamiento crítico en un mundo cada vez más interconectado y emocionalmente complejo.

Referencias

- Alcívar-Alcívar, D. F. y Moya-Martínez, M. E. (2020). La neurociencia y los procesos que intervienen en el aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 48.
- Bartha, R. (2014). *Antropología del cerebro*. Fondo de Cultura Económica.
- Baker, R., D'Mello, S. K., Rodrigo, M. M. y Graesser, A. C. (2010). Better to be frustrated than bored: The incidence, persistence, and impact of learners' cognitive-affective states during interactions with three different computer-based learning environments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(4), 223-241. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2009.12.003>
- CASEL. (2020). *The CASEL Guide to Schoolwide Social and Emotional Learning*. Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning.
- D'Mello, S. y Graesser, A. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*, 22(2), 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.001>
- Figueroa, C. y Farnum, F. (2020). La neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en la población infantil. Una mirada desde la psicopedagogía en Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 17-26.
- Graziano, B. L. (2019). *La ciencia del pensamiento positivo*. Ediciones Obelisco
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Kairós.
- _____. (2018). *La inteligencia emocional*. Penguin Random House.
- Immordino-Yang, M. H. y Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 3-10. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x>
- Koenecke, A., Nam, A., Lake, E., Nudell, J., Quartey, M., Mengesha, Z. et al. (2020). Racial disparities in automated speech recognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(14), 7684-7689. <https://doi.org/10.1073/pnas.1915768117>
- Klimova, B. y Pikhart, M. (2025). Exploring the effects of artificial intelligence on student and academic well-being in higher education: A mini-review. *Frontiers in Psychology*, 16, 152-160. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1498132>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking Fast and Slow*. Macmillan.
- Liu, Y., Zhang, H., Jiang, M., Chen, J. y Wang, M. (2024). A systematic review of research on emotional artificial intelligence in EFL education. *System*, 126, 100-118. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103478>
- Nicolelis, M. (2023). *El verdadero creador de todo*. Paidós.

- Pessoa, L., Medina, L. y Desfilis, E. (2022). Refocusing neuroscience: moving away from mental categories and towards complex behaviours. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 377(1844), 20200534. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0534>
- Prigogine, I. (2001). *El fin de las certezas*. Tusquets.
- Taylor, R. D., Oberle, E., Durlak, J. A. y Weissberg, R. P. (2017). Promoting positive youth development through school-based social and emotional learning interventions: A meta-analysis of follow-up effects. *Child Development*, 88(4), 1-10. <https://doi.org/10.1111/cdev.12864>
- Zhang, H., Zhu, C., Chen, X. y Chen, L. (2025). Emotional Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 37(106), 1-32. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10086-4>

Capítulo 3

Integración de la inteligencia artificial en la educación

Manuel Ruiz Méndez¹

Resumen

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación aborda de manera integral cómo esta misma se transforma a través de la exploración de varias áreas clave; se destaca la capacidad para personalizar el aprendizaje, mejorar la eficiencia administrativa y enfrentar desafíos éticos y de accesibilidad. El documento tiene como objetivo abordar los desafíos y oportunidades de la implementación de la IA en la educación, incluyendo la desigualdad en el acceso a la tecnología y la necesidad de capacitación docente. Asimismo, se presentan oportunidades como la toma de decisiones informada y la inclusión educativa. Además, se incluyen varios casos de estudio que demuestran el impacto positivo de la IA en las instituciones educativas para mejorar el aprendizaje y la enseñanza. Finalmente, el capítulo ofrece una visión completa de cómo la IA está redefiniendo la educación, abriendo nuevas posibilidades y enfrentando desafíos importantes para crear un futuro educativo más accesible, inclusivo y efectivo.

Palabras clave: IA, ChatGPT.

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias de la UAT, PTC SNII nivel candidato, perfil deseable PRODEP, mrmdendez@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8440-9545>

Introducción

La inteligencia artificial en la educación

En la actualidad, la IA está transformando innumerables aspectos de nuestra vida diaria, y la educación no es una excepción. Este capítulo explora cómo las tecnologías avanzadas están redefiniendo las prácticas pedagógicas, mejorando los procesos de aprendizaje y facilitando la personalización de la educación.

A lo largo de la historia, cada revolución industrial ha traído cambios significativos en la forma en que las sociedades aprenden y enseñan. Hoy, en la era digital, la IA tiene el potencial de revolucionar la educación a niveles sin precedentes (Schwab, 2016). Desde la automatización de tareas administrativas hasta la creación de entornos de aprendizaje adaptativos y personalizados, la IA está abriendo nuevas posibilidades para docentes y estudiantes por igual.

Además, la integración de la IA en la educación promete un aprendizaje más accesible, inclusivo y efectivo. Es fundamental que educadores, estudiantes y desarrolladores de tecnología trabajen juntos para aprovechar las oportunidades de manera equitativa, abordar los desafíos éticos y prácticos que puedan surgir (Selwyn, 2019).

Personalización del aprendizaje con IA

La integración de la IA en la educación ha generado un cambio paradigmático en la forma en que los educadores abordan el proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje ha sido aclamada como una herramienta transformadora que permite a los educadores adaptar el contenido y los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante (Holmes et al., 2019).

La personalización del aprendizaje se centra en reconocer y atender las diferencias individuales de los estudiantes, desde sus estilos de aprendizaje hasta sus niveles de competencia y sus intereses personales (Brusilovsky y Millán, 2007). Tradicionalmente, los educadores han enfrentado el desafío de atender estas diferencias en entornos de aula abarrotados y con recursos limitados. Sin embargo, la IA proporciona herramientas y plataformas que pueden adaptarse dinámicamente a las necesidades de cada estudiante.

Uno de los enfoques más prometedores de la personalización del aprendizaje impulsado por la IA es el uso de sistemas de tutoría inteligente (STI), que emplean algoritmos de aprendizaje automático para evaluar el desempeño de los estudiantes en tiempo real (VanLehn, 2011). Con esta información, los STI pueden ofrecer

retroalimentación individualizada, recomendar recursos adicionales y ajustar la dificultad de las tareas para optimizar el aprendizaje de cada estudiante.

Además de los STI, la IA se utiliza para desarrollar entornos de aprendizaje adaptativos que se ajustan automáticamente a las preferencias y el progreso del estudiante (Baker, 2010). Estos entornos ofrecen una experiencia de aprendizaje altamente personalizada, que puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes al permitirles aprender a su propio ritmo y en su propio estilo. Además, al automatizar tareas administrativas como la corrección de exámenes y la generación de informes de progreso, la IA libera tiempo y recursos que los educadores pueden dedicar a actividades más significativas, como la tutoría individual y el diseño de experiencias de aprendizaje innovadoras (Holmes et al., 2019). La IA está democratizando el acceso a una educación de calidad y creando oportunidades para el éxito académico de todos los estudiantes.

Mejoras en la administración educativa

Por otro lado, la administración educativa es una parte fundamental del sistema educativo, pero puede abrumar y consumir una cantidad significativa de recursos de los educadores. La integración de la IA ofrece soluciones innovadoras para mejorar la eficiencia en la administración educativa, permitiendo a los docentes y administradores dedicar más tiempo y energía a lo más importante: la enseñanza y el apoyo a los estudiantes.

Uno de los principales beneficios de la IA en la administración educativa es su capacidad para automatizar tareas repetitivas y administrativas. Por ejemplo, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) impulsados por IA pueden gestionar la logística de las clases, incluida la programación de sesiones, la distribución de materiales y la comunicación con los estudiantes (Dziuban et al., 2015). Esto libera a los educadores de la carga de la organización y la gestión de la información, permitiéndoles enfocarse en actividades más centradas en el estudiante.

Además de la gestión del aprendizaje, la IA también puede mejorar la eficiencia en áreas como la evaluación y el seguimiento del progreso del estudiante. Los sistemas de evaluación automatizados pueden analizar rápidamente las respuestas de los estudiantes y generar informes detallados sobre el desempeño individual y grupal (Frey y Osborne, 2017). Esto permite a los educadores identificar la fortaleza y la debilidad de los estudiantes, adaptar su enseñanza en consecuencia y proporcionar intervenciones personalizadas cuando sea necesario.

Otro aspecto importante de la administración educativa que se beneficia de la IA es la gestión de datos y el análisis. La IA puede procesar grandes volúmenes

de datos educativos, identificar patrones y tendencias significativas y generar información valiosa para la toma de decisiones informadas (Siemens y Long, 2011). Por ejemplo, los algoritmos de IA pueden analizar datos demográficos y de rendimiento para identificar grupos de estudiantes en riesgo de fracaso académico e implementar intervenciones preventivas y de apoyo. Automatizar tareas administrativas, mejorar la evaluación y proporcionar análisis de datos avanzados permiten liberar recursos que los educadores pueden dedicar a la enseñanza y al apoyo a los estudiantes.

Desafíos de la implementación de la inteligencia artificial en la educación

La implementación de la IA en la educación no está exenta de desafíos para mejorar y transformar el aprendizaje y la enseñanza. En esta sección se compartirán algunos de los principales desafíos:

- Consideraciones éticas y de privacidad: uno de los principales desafíos es garantizar la privacidad y la seguridad de los datos de los estudiantes. La IA requiere grandes cantidades de datos para funcionar de manera efectiva, lo que plantea preocupaciones sobre cómo se recopilan, se almacenan y se utilizan estos datos (Buchanan y Zimmer, 2021).
- Desigualdad en el acceso a la tecnología: no todos los estudiantes tienen acceso a la tecnología y a los recursos necesarios para implementar soluciones de IA, lo que puede exacerbar las desigualdades existentes en la educación (Eynon y Geniets, 2016).
- Preparación y capacitación del personal docente: la implementación exitosa de la IA en la educación requiere que los docentes y el personal administrativo estén capacitados en el uso de estas nuevas tecnologías. Esto implica comprender cómo integrar la IA en los procesos educativos (Luckin et al., 2016).
- Resistencia al cambio: la innovación tecnológica enfrenta resistencia debido a la inercia organizacional y las prácticas establecidas. Los sistemas educativos tradicionales pueden ser reacios a adoptar nuevas tecnologías y métodos debido a la falta de familiaridad y la percepción de riesgos asociados (Selwyn, 2019).

Oportunidades que ofrece la IA para el aprendizaje

Sin lugar a duda, las oportunidades en la implementación de la IA son amplias; a continuación, se enlistan algunas:

- Personalización y adaptabilidad del aprendizaje: la IA personaliza la experiencia de aprendizaje para cada estudiante, adaptando el contenido y el ritmo a sus necesidades individuales. Esto puede mejorar el compromiso y el rendimiento académico (Holmes et al., 2019).
- Análisis de datos y toma de decisiones informadas: la capacidad de la IA para analizar grandes volúmenes de datos permite a los educadores y administradores tomar decisiones basadas en evidencia. Esto puede mejorar la gestión escolar, identificar tendencias y desarrollar estrategias de intervención efectivas (Siemens y Long, 2011).
- Innovación en metodologías de enseñanza: la IA puede apoyar la creación de entornos de aprendizaje inmersivos y simulaciones interactivas (Baker, 2010).
- Mejora de la inclusión educativa: la IA puede ayudar a desarrollar herramientas para estudiantes con necesidades especiales, proporcionando recursos y estrategias de aprendizaje que se adapten a sus capacidades (Aoun, 2017).

Metodología

La selección de los casos de estudio se realizó con un enfoque cualitativo y exploratorio. Se eligieron con base en su relevancia, su aplicabilidad educativa y su documentación pública sobre el uso de IA en entornos académicos reales. Los criterios considerados para la elección fueron:

- Diversidad institucional: se incluyeron tanto universidades de prestigio internacional como ejemplos de aplicación en instituciones mexicanas y en plataformas reconocidas.
- Relevancia educativa: los casos están directamente relacionados con el uso de IA para mejorar el aprendizaje, la enseñanza o la administración educativa.
- Aplicabilidad práctica: los casos pueden adaptarse a otros contextos educativos, especialmente en la educación superior.
- Accesibilidad tecnológica: se priorizan tecnologías y plataformas que están al alcance de docentes y estudiantes, como ChatGPT, simuladores gratuitos o herramientas de código abierto.
- Experiencia docente directa: algunas actividades se implementaron con estudiantes universitarios, especialmente en áreas de ingeniería y de ciencias computacionales.
- Variedad de usos de la IA: se presentan las formas de uso de la IA (generativa, analítica, adaptativa y de automatización de tutoría, entre otras).

Esta metodología busca asegurar que los ejemplos presentados no solo sean ilustrativos, sino también útiles y adaptables para docentes y educadores interesados en integrar la IA en sus prácticas educativas. Al combinar casos reales con criterios de relevancia, aplicabilidad y accesibilidad, se pretende ofrecer una visión práctica de la IA en la educación. Así, el capítulo proporciona herramientas y experiencia replicables que contribuyen al fortalecimiento de la innovación pedagógica en distintos niveles formativos.

Casos de estudio y ejemplos concretos de la implementación de la IA en la educación

La integración de la IA en la educación ha sido objeto de numerosos estudios y proyectos piloto en diversas partes del mundo. A continuación, se presentan algunos casos de estudio que ilustran cómo la IA puede transformar y mejorar el aprendizaje y la enseñanza.

Caso de estudio 1: *smart content* en la Universidad de Stanford

En la Universidad de Stanford se implementó un sistema de *smart content* o contenido inteligente que utiliza algoritmos de IA para crear materiales educativos personalizados. Este sistema analiza el rendimiento de los estudiantes y adapta el contenido de los cursos para abordar las áreas en las que los alumnos presentan más dificultades. Los resultados mostraron una mejora significativa en la comprensión y la retención del conocimiento por parte de los estudiantes (Marr, 2020).

Caso de estudio 2: tutorías automatizadas en la Universidad de Georgia

La Universidad de Georgia ha implementado un sistema de tutoría automatizada utilizando un asistente virtual llamado “Jill Watson” basado en la tecnología de IBM Watson. Jill Watson actúa como asistente de enseñanza en cursos en línea, respondiendo preguntas frecuentes de los estudiantes y proporcionando retroalimentación en tiempo real. Este sistema ha reducido la carga de trabajo de los instructores y ha mejorado la experiencia de aprendizaje de los estudiantes (Goel y Polepeddi, 2016).

Caso de estudio 3: plataforma de aprendizaje adaptativo en Knewton

Knewton es una empresa de tecnología educativa que ha desarrollado una plataforma de aprendizaje adaptativo impulsada por IA, que ajusta el nivel de dificultad y el tipo de ejercicios según el rendimiento y las necesidades individuales. Los estudios han demostrado que los estudiantes que utilizan la plataforma experimentan un aumento en sus tasas de éxito académico y en su retención del conocimiento (Knewton, 2013).

Caso de estudio 4: análisis de datos educativos en la Universidad de Michigan

La Universidad de Michigan ha implementado un sistema de análisis de datos educativos que utiliza algoritmos de IA para monitorear el progreso de los estudiantes y predecir el riesgo de abandono escolar. Este sistema analiza una amplia gama de datos, incluidos los registros de asistencia, las calificaciones y las interacciones en línea, para proporcionar alertas tempranas a los educadores. Como resultado, la universidad ha podido implementar intervenciones proactivas para reducir las tasas de deserción (Bienkowski et al., 2012).

Caso de estudio 5: aprendizaje de idiomas con Duolingo

Duolingo, una popular plataforma de aprendizaje de idiomas, utiliza IA para personalizar la experiencia de aprendizaje de sus usuarios. La aplicación adapta las lecciones en función del progreso y de las áreas de dificultad de cada usuario, utilizando técnicas de aprendizaje automático para optimizar la secuencia de ejercicios y maximizar la retención del conocimiento. La eficacia de Duolingo ha sido respaldada por varios estudios que demuestran su capacidad para mejorar las habilidades lingüísticas de los usuarios de manera más eficiente que los métodos tradicionales (Vesselinov y Grego, 2012).

Caso de estudio 6: sistema de tutoría inteligente en el Tecnológico de Monterrey

El Tecnológico de Monterrey en 2020 ha implementado un sistema de tutoría inteligente llamado “TecBot”, diseñado para asistir a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. TecBot utiliza algoritmos de inteligencia artificial para proporcionar tutoría personalizada en tiempo real, respondiendo preguntas y guiando a los

estudiantes a través de problemas complejos (Tecnológico de Monterrey, 2024). El sistema fue desarrollado para mejorar la experiencia de aprendizaje en cursos de ciencias e ingeniería, disciplinas en las que los estudiantes a menudo enfrentan desafíos significativos. TecBot analiza las respuestas de los estudiantes, identifica áreas de dificultad y ajusta las explicaciones y los ejercicios. Los resultados de la implementación de TecBot han sido prometedores. Un estudio realizado por el Tecnológico de Monterrey (2020) mostró que los estudiantes que utilizaron TecBot mejoraron sus calificaciones en comparación con quienes no lo utilizaron. Además, los estudiantes informaron de una mayor satisfacción con el proceso de aprendizaje y una mejor comprensión de los conceptos complejos. Esta iniciativa del Tecnológico de Monterrey demuestra el potencial de la IA para transformar la educación en México al personalizar el aprendizaje y apoyar a los estudiantes en sus estudios.

Uso de la IA generativa en la educación

La IA generativa se enfoca en la creación de contenidos de forma autónoma. A diferencia de otras formas de IA que se limitan a analizar y reconocer patrones en datos existentes, la IA generativa tiene la capacidad de producir textos, imágenes, música, videos y otros tipos de contenidos de manera original. Esto se logra mediante el uso de modelos avanzados de aprendizaje automático, como las redes neuronales generativas.

Los primeros intentos de generación automática de contenido se basaban en reglas predefinidas y en algoritmos simples. Sin embargo, con el avance de la computación y la disponibilidad de datos, los modelos de IA generativa han experimentado un gran progreso.

Uno de los hitos más importantes en la historia de la IA generativa fue la introducción de las redes generativas antagónicas (GAN) por Goodfellow et al. (2014). Las GAN consisten en dos redes neuronales que se entrenan conjuntamente: una red creadora de contenido que evalúa la calidad del contenido generado. Este enfoque ha permitido crear imágenes y videos altamente realistas.

Otro avance crucial fue el desarrollo de modelos de lenguaje generativo, como GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) por OpenAI. Estos modelos, especialmente con el lanzamiento de GPT-3 y GPT-4, generan texto coherente y contextual a partir de entradas simples, revolucionando áreas como la generación de contenido, la traducción automática y la asistencia en la escritura. Algunos de los beneficios de la IA generativa son:

1. Creatividad y producción de contenido: la IA generativa puede asistir en la creación de contenidos originales, desde presentaciones sobre temas específicos hasta el diseño de evaluaciones sobre el material visto. Esto aporta más tiempo para analizar el material generado y mejorar el contenido de la presentación.
2. Personalización: los sistemas de IA generativa pueden personalizar materiales educativos, reportes y prácticas de laboratorio según las preferencias individuales, mejorando así la experiencia del usuario. Esto facilita un aprendizaje más adaptado a las necesidades y estilos de cada estudiante, potenciando su rendimiento académico.
3. Eficiencia en tareas repetitivas: la IA generativa puede automatizar tareas repetitivas, como la generación de informes, la creación de gráficos y de modelos 3D. Esto libera tiempo para que estudiantes y profesores se enfoquen en actividades más creativas y estratégicas, fomentando un entorno educativo más dinámico y eficiente.
4. Innovación en la investigación: en la investigación científica, la IA generativa puede ayudar a simular experimentos, generar hipótesis y revisar grandes volúmenes de textos. Esto acelera el proceso de descubrimiento y permite a los investigadores concentrarse en el análisis y la interpretación de los datos, en lugar de la recopilación y la organización de la información.

Por su parte, algunas desventajas de la IA generativa son:

1. Calidad y exactitud: aunque la IA generativa puede producir contenidos impresionantes, no siempre garantiza la calidad o la exactitud. Los textos generados pueden contener errores, incoherencias o defectos.
2. Ética y propiedad intelectual: la generación automática de contenido plantea preguntas éticas sobre la autoría y la propiedad intelectual: ¿quién es el propietario de una obra creada por una máquina? Además, la IA puede crear contenido falso o engañoso, lo que plantea desafíos significativos en la veracidad y la confianza.
3. Dependencia tecnológica: la creciente dependencia de la IA generativa puede reducir las habilidades humanas, creativas y analíticas, ya que las personas pueden confiar excesivamente en las máquinas para tareas que antes realizaban por sí mismas.
4. Costo y recursos: entrenar modelos de IA generativa requiere recursos computacionales y datos. Esto puede resultar costoso y limitar el acceso a estas tecnologías.

La IA, con su capacidad para crear contenido, tiene el potencial de transformar la educación y la investigación. Sin embargo, también presenta desafíos y consideraciones éticas que deben ser abordados. A medida que la tecnología avanza, es crucial equilibrar los beneficios de la IA generativa con una gestión responsable de sus riesgos y limitaciones.

ChatGPT: una herramienta revolucionaria en la educación

En la siguiente parte de este texto se analizará de manera práctica cómo una IA como ChatGPT puede ayudar al profesor en su clase y al estudiante en su aprendizaje.

Aplicaciones de ChatGPT en el aula

Hoy en día existe un amplio abanico de herramientas que usan IA; sin embargo, una de las primeras fue el *chatbot* conocido como “ChatGPT”. En la era digital, la IA ha transformado numerosos aspectos de nuestra vida cotidiana y la educación no es una excepción. ChatGPT es un modelo de lenguaje generativo desarrollado por OpenAI que ofrece nuevas formas de apoyo para estudiantes y profesores. Este modelo de IA es capaz de generar texto coherente a partir de entradas simples, lo que lo convierte en un recurso versátil para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Algunas de las aplicaciones de ChatGPT en la educación son:

1. Asistencia en la redacción y corrección de textos: ChatGPT puede ayudar a los estudiantes a redactar ensayos, informes y otros documentos académicos. Además, puede revisar y sugerir mejoras en la gramática, la estructura y el estilo, proporcionando *feedback* inmediato que facilita el aprendizaje.
2. Tutoría personalizada: ChatGPT puede actuar como un tutor virtual, respondiendo preguntas y explicando conceptos difíciles en un lenguaje claro y accesible. Esta capacidad de ofrecer asistencia personalizada en tiempo real es especialmente útil en la educación a distancia, donde el acceso directo a los profesores puede ser limitado.
3. Generación de material didáctico: los profesores pueden utilizar ChatGPT para crear cuestionarios, ejercicios y materiales de estudio adaptados a las necesidades específicas de sus estudiantes. Esta personalización del contenido educativo puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje.
4. Simulaciones y *role-playing*: ChatGPT puede crear escenarios de simulación y actividades de *role-playing*, lo que permite a los estudiantes practicar

habilidades de resolución de problemas y la toma de decisiones en un entorno controlado. Esto es útil en disciplinas como la medicina, el derecho y los negocios.

5. Apoyo en la investigación: ChatGPT puede asistir a los investigadores en la revisión de la literatura, la generación de hipótesis y la redacción de artículos científicos. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de información y producir texto coherente acelera el proceso de investigación y de publicación.

Los beneficios de utilizar ChatGPT en la educación se enlistan de forma breve:

- **Accesibilidad:** ChatGPT está disponible 24/7, lo que permite a los estudiantes acceder a apoyo educativo en cualquier momento y desde cualquier lugar.
- **Personalización:** la IA puede adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo explicaciones y ejercicios que se ajusten a su nivel de comprensión.
- **Eficiencia:** al automatizar tareas repetitivas y proporcionar asistencia inmediata, ChatGPT libera tiempo para que los profesores se concentren en actividades más creativas y estratégicas.
- **Compromiso:** las interacciones con ChatGPT pueden hacer que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo, motivando a los estudiantes a participar activamente en su educación.

Aunque ChatGPT ofrece numerosos beneficios, su implementación en el ámbito educativo también plantea desafíos. Es crucial asegurarse de que la información proporcionada por el modelo sea precisa y actualizada. Además, la dependencia excesiva de la tecnología puede reducir el desarrollo de habilidades críticas y analíticas. Por lo tanto, es importante integrar ChatGPT de manera equilibrada, complementando y no reemplazando la instrucción humana.

Ejemplos de integración de ChatGPT en los procesos formativos

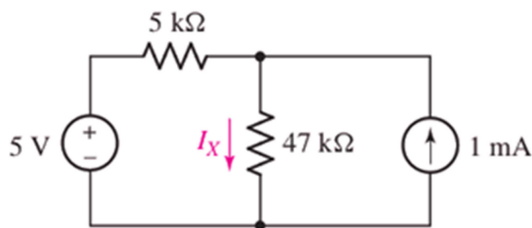
Para el siguiente ejemplo se tomará el caso relativo a la teoría de análisis de circuitos, mediante el intercambio de archivos con ChatGPT, una característica especial de la versión cuatro.

Actividad 1. Cálculo de valor

Para verificar que el alumno ha comprendido y sabe aplicar las leyes de Kirchhoff en el análisis de circuitos eléctricos, se le ha proporcionado un circuito esquemático (Figura 1) para encontrar la corriente en la resistencia de $47\text{ k}\Omega$ mediante un simulador de circuitos eléctricos. Una vez que el estudiante obtenga el valor correcto de corriente, debe pasar este circuito a ChatGPT y pedirle que encuentre el mismo valor de corriente que se le ha pedido. Después, debe comparar y analizar ambos cálculos e inferir si todo es correcto; en caso de no ser así, debe indicarle paso por paso cómo debe resolverlo con la técnica de análisis que le haya propuesto.

Figura 1

Circuito eléctrico donde se busca el valor de la corriente I_x



Fuente: elaboración propia.

Se le compartió a ChatGPT la Figura 1 y se le cuestionó: “del siguiente circuito que te envío en la imagen, ¿puedes obtener cuál es el valor de la corriente I_x que pasa por la resistencia de $47\text{ k}\Omega$ ”? A lo que contestó que usaría la técnica de superposición, sin embargo, el resultado final que obtuvo fue un valor de 0.202 mA , el cual es incorrecto. Se le pidió al alumno que indicara también con ese dato la corriente que pasa por la resistencia de $5\text{ k}\Omega$, y después se verificó con la Ley de Voltajes de Kirchhoff; así se comprobó que el dato obtenido por ChatGPT fue incorrecto.

Se le pidió que rectificara sus cálculos, pero obtuvo un resultado erróneo con $I_x = 0.106\text{ mA}$. Después, se le indicó que lo hiciera por pasos, de la siguiente manera: “si aplicas superposición primero, solo con la fuente de corriente, ¿qué valor de corriente obtienes que pase por la resistencia de 47 kohms ?”. La respuesta de ChatGPT fue correcta, dando un valor de 0.096153 mA . Con este dato correcto se le indicó: “Coincido contigo en eso, ahora con la fuente de voltaje ¿qué valor de corriente tienes que pasar por la resistencia de 47 kohms ?”, la respuesta de ChatGPT fue nuevamente correcta y se le pidió: “bien, ahora si aplicas el teorema de superposición hay que sumar los dos efectos de ambas fuentes para

obtener el valor de corriente que pasa por la resistencia de 47 kohms, ¿cuánto te da?”, a lo que respondió con el valor correcto de $I_x = 0.192 \text{ mA}$.

En este primer ejercicio no se puede confiar en la respuesta de ChatGPT a un análisis de este tipo; sin embargo, se le pidió al alumno que encontrara los valores con un simulador de circuitos eléctricos para conocer el valor correcto y que le preguntara a ChatGPT por ese mismo valor. Si no lo obtenía correctamente, le cuestionaría y, a la vez, le indicaría los pasos para que obtuviera el valor correcto, lo que refuerza en el alumno lo aprendido sobre las leyes de Kirchhoff para el análisis de circuitos.

Actividad 2. Algoritmos de programación

En algunas carreras, los estudiantes aún no cuentan con las competencias para programar e implementar un algoritmo; sin embargo, conocen los métodos matemáticos, la aplicación de algoritmos en áreas específicas y la teoría afín al tema de estudio. Por lo que sabe, el algoritmo o los pasos necesarios para realizar una tarea de programación determinada, pero no conoce la sintaxis del lenguaje de programación o de las bibliotecas para lograr un desarrollo rápido. Para esta segunda actividad se propuso que el alumno le pidiera a ChatGPT que creara un código para detectar bordes en una imagen. La implementación de código en un lenguaje de programación desconocido puede ser un desafío considerable para quienes estudian la teoría de la visión artificial. Sin embargo, con la ayuda de herramientas y recursos adecuados, este proceso puede volverse más manejable y educativo.

En la clase de visión artificial por computadora se le pidió a los estudiantes que indicaran las instrucciones a ChatGPT para obtener los bordes de una imagen mediante el algoritmo de Canny. Para comprobarlo, los estudiantes deben tener acceso a un equipo de cómputo que cuente con el lenguaje de programación Python o, en su defecto, acceso a Internet para ejecutar el código que les provea ChatGPT y probarlo con un intérprete de Python en la nube.

Se le indicó lo siguiente: *“¿podieras darme un código en Python para obtener el borde de los objetos en una imagen usando el algoritmo de Canny, si es posible con la biblioteca OpenCV?”*. La respuesta fue la siguiente: *“¡Claro! Aquí tienes un ejemplo de cómo usar la biblioteca OpenCV en Python para detectar los bordes de los objetos en una imagen usando el algoritmo de Canny”*. Proveyó el código y, además, una explicación detallada (Tabla 1).

Tabla 1

Explicación del código generado por ChatGPT

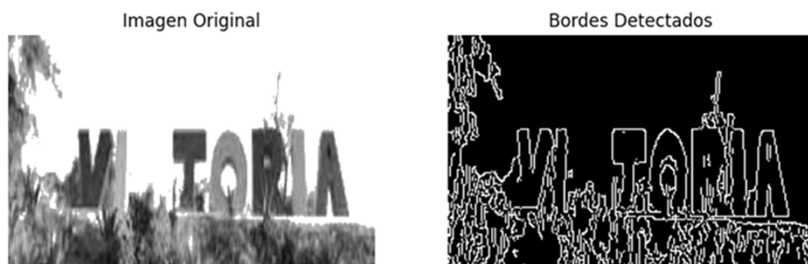
Explicación
1. Importación de bibliotecas: se importa cv2 para OpenCV, numpy para operaciones numéricas y matplotlib.pyplot para la visualización.
2. Cargar la imagen: se usa cv2.imread para cargar la imagen en escala de grises (cv2.IMREAD_GRAYSCALE).
3. Aplicar el algoritmo de Canny: cv2.Canny se utiliza para detectar los bordes. Los parámetros 100 y 200 son los umbrales inferiores y superiores para la detección de bordes.
4. Mostrar las imágenes: Matplotlib muestra la imagen original y la imagen con los bordes detectados lado a lado.
5. Ajustar los parámetros del algoritmo de Canny (100 y 200).

Fuente: elaboración propia.

Se enfatiza que el estudiante no programa una sola línea de código, solo toma el código fuente y lo ejecuta para observar su resultado. La Figura 2 muestra el resultado de la aplicación del algoritmo creado por ChatGPT.

Figura 2

Aplicación del algoritmo de detección de bordes a una imagen



Fuente: elaboración propia.

Estas dos actividades muestran cómo el estudiante puede afianzar sus conocimientos o implementar un algoritmo en un lenguaje de programación específico. Por último, en el siguiente apartado se destaca el uso que un docente puede dar a ChatGPT. Estos exámenes diagnósticos ofrecen una serie de beneficios que transforman y enriquecen el proceso educativo. A continuación, se detallan algunas de las principales ventajas:

Personalización y adaptabilidad: ChatGPT puede generar preguntas adaptadas al nivel y a las necesidades específicas de cada estudiante. Esto permite identificar con mayor precisión las áreas que requieren refuerzo, proporcionando una experiencia de aprendizaje personalizada que fomenta el desarrollo de habilidades y conocimientos de manera más eficaz.

Eficiencia y ahorro de tiempo: la capacidad de ChatGPT para generar exámenes de forma rápida y precisa reduce el tiempo que los educadores invierten en crear estos instrumentos. Esto les permite dedicar más tiempo a la enseñanza y al apoyo individualizado a los estudiantes.

Diversidad de preguntas: gracias a su vasto conocimiento y comprensión de múltiples disciplinas, ChatGPT puede crear una amplia variedad de preguntas de opción múltiple, abiertas y de desarrollo. Esta diversidad no solo evalúa los niveles de comprensión, sino que también mantiene el interés y el compromiso de los estudiantes.

Retroalimentación inmediata: al integrarse con sistemas de gestión del aprendizaje, ChatGPT puede proporcionar retroalimentación sobre los exámenes. Esto permite a los estudiantes comprender sus errores y aprender de ellos.

Inclusión y accesibilidad: ChatGPT puede ser una herramienta valiosa para estudiantes con necesidades educativas especiales, con exámenes en formatos accesibles y adaptados.

Con base en lo anterior, la elaboración de exámenes diagnósticos con IA optimiza el proceso de evaluación y enriquece la experiencia educativa al proporcionar herramientas adaptativas y personalizadas que benefician tanto a estudiantes como a educadores. A medida que esta herramienta evoluciona, es fundamental integrarla para mejorar la calidad del aprendizaje.

Actividad 3. Examen diagnóstico

De una lista de temas del curso de “Álgebra lineal” se seleccionó el tema: “Vectores en el plano y el espacio”. Por lo que se pidió a ChatGPT que elaborara un examen diagnóstico de diez preguntas para evaluar el conocimiento de los alumnos sobre el tema. Solo se muestra la primera pregunta para mostrar el detalle de la propuesta generada.

Examen diagnóstico: vectores en el plano y el espacio

Instrucciones: responde las siguientes preguntas para evaluar tus conocimientos previos sobre vectores en el plano y en el espacio. Cada pregunta está diseñada para identificar áreas que podrían requerir refuerzo antes de comenzar.

Definición y conceptos básicos

1. ¿Qué es un vector?
 - a. Una cantidad que tiene solo magnitud
 - b. Una cantidad que tiene magnitud y dirección
 - c. Una cantidad que tiene solo dirección
 - d. Una cantidad con magnitud y dirección, siempre positiva

Respuestas:

- b) Una cantidad que tiene magnitud y dirección

Los puntos para resaltar de esta respuesta son la generación de las preguntas del examen diagnóstico y la organización por temas”. Además, ofreció un formato de opción múltiple para las posibles respuestas, lo cual no se le indicó específicamente, aunque era adecuado para este tipo de evaluación. Al preguntarle si el formato era fijo, ChatGPT respondió que podía adaptar las respuestas. Finalmente, también proporcionó las respuestas correctas para facilitar la evaluación del examen.

Conclusiones y propuestas

En la primera actividad se resalta la importancia de un enfoque metódico y detallado en el análisis de circuitos. En estas situaciones educativas, los errores y los pasos adicionales necesarios para llegar a la solución correcta forman parte del proceso de aprendizaje y ayudan a desarrollar habilidades de resolución de problemas y el pensamiento crítico. A través de este proceso de revisión y corrección, se reafirma la importancia de la metodología rigurosa y de la verificación constante, esenciales en todas las disciplinas técnicas y científicas.

En la segunda actividad, el uso de ChatGPT puede transformar el proceso de aprendizaje del estudiante al proporcionar asistencia inmediata, clarificación de conceptos, guía en la implementación de algoritmos, fomento de la autonomía y la colaboración. Esta herramienta permite a los estudiantes enfrentar con confianza los desafíos de la programación en nuevos lenguajes y acelerar su desarrollo como programadores.

En la tercera actividad enfocada en el docente, ChatGPT optimiza el proceso de evaluación y enriquece la experiencia educativa al proporcionar herramientas adaptativas que benefician tanto a estudiantes como a educadores.

En conclusión, la integración de la IA en la educación ofrece una gama de oportunidades, desde el análisis meticuloso de circuitos o la asistencia en la programación hasta la creación de exámenes diagnósticos personalizados. La IA está revolucionando la forma en que los estudiantes aprenden y los educadores enseñan. Sin embargo, estos ejemplos son solo el comienzo.

La IA tiene el potencial de transformar todos los aspectos del aprendizaje, desde la personalización del contenido educativo hasta la predicción de necesidades educativas futuras. A medida que se sigan explorando y desarrollando estas tecnologías, es crucial mejorar la calidad y accesibilidad de la educación de las nuevas generaciones.

Referencias

- Aoun, J. E. (2017). *Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*. MIT Press.
- Baker, R. S. (2010). Data mining for education. *International Encyclopedia of Education*, 7(3), 112-118.
- Bienkowski, M., Feng, M. y Means, B. (2012). *Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: An issue brief*. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology.
- Brusilovsky, P. y Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. En P. Brusilovsky, A. Kobsa y W. Nejdl. (Eds.), *The adaptive web* (pp. 3-53). Springer.
- Buchanan, E. A. y Zimmer, M. (2021). *Internet Research Ethics. The Oxford Handbook of Internet Studies*. Oxford University Press.
- Dziuban, C., Graham, C. R., Moskal, P. D., Norberg, A. y Sicilia, N. (2015). Blended learning: the new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 12(1), 1-7.
- Eynon, R. y Geniets, A. (2016). *The digital divide in educational technology. Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer.
- Frey, C. B. y Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114(1), 254-280. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.08.019
- Goel, A. y Polepeddi, L. (2016). *Jill Watson: A Virtual Teaching Assistant for Online Education*. Georgia Institute of Technology.
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S. et al. (2014). Generative Adversarial Nets. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 27, 2672-2680. <https://papers.nips.cc/paper/5423-generative-adversarial-nets.pdf>
- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Knewton. (2013). *Knewton Adaptive Learning Platform*. <https://www.knewton.com>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. y Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.
- Marr, B. (2020). How Smart Content is Transforming Learning and Development. *Forbes*.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business.
- Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press.
- Siemens, G. y Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *Educause Review*, 46(5), 30-32.
- Tecnológico de Monterrey. (2020). *Innovación educativa con TecBot: mejorando el aprendizaje en ciencias e ingeniería*. <https://www.tec.mx/es/noticias>

- _____. (2024). *Innovación educativa y educación digital en el Tecnológico de Monterrey*. <https://hdl.handle.net/11285/653884>
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
- Vesselinov, R. y Grego, J. (2012). *Duolingo Effectiveness Study*. City University of New York.

Capítulo 4

La IA como herramienta en la práctica docente en el nivel universitario

Claudia Rita Estrada Esquivel¹

Arturo Durán Benavides²

Daniel Alberto Banda Cruz³

Resumen

Las universidades han innovado en sus métodos de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes puedan incorporarse al mercado laboral digital. En este sentido, la inteligencia artificial (IA) puede personalizar el aprendizaje, las planeaciones didácticas, la automatización de tareas, las herramientas de evaluación, las presentaciones dinámicas y el acceso a recursos materiales educativos. En el presente capítulo se revisa la literatura sobre el impacto de la IA en la práctica docente universitaria, al personalizar el aprendizaje, facilitar tareas administrativas y proporcionar retroalimentación instantánea.

Palabras clave: IA, práctica docente, educación universitaria.

¹ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PTC, perfil deseable PRODEP, crestada@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9459-7777>

² Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PTC, perfil deseable PRODEP, aduran@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3304-0256>

³ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, dabanda@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5870-0003>

Introducción

El sector educativo enfrenta desafíos derivados de los avances tecnológicos, y uno de los más destacados es la incorporación de la IA en la práctica docente (UNESCO, 2021a; UNAM, 2023). La IA ha demostrado su potencial para transformar la educación superior mediante herramientas como sistemas de tutoría inteligentes, plataformas de aprendizaje adaptativo, *chatbots* educativos y la automatización de procesos de evaluación (Área-Moreira et al., 2024; González et al., 2023; López López et al., 2023; Rodríguez Chávez, 2021). Sin embargo, su adopción en las universidades sigue siendo limitada y poco comprendida tanto por profesores como por estudiantes. ¿De qué manera la IA puede integrarse de manera efectiva en las estrategias de enseñanza para mejorar la calidad educativa? A pesar de los beneficios documentados de la IA en la personalización del aprendizaje y en la eficiencia operativa, aún existe una brecha considerable entre su potencial y su implementación en las aulas universitarias.

En el presente capítulo se estudia cómo la IA puede complementar la labor docente, mejorando la atención individualizada a los estudiantes, facilitando la gestión de grandes volúmenes de datos académicos y optimizando el tiempo que los docentes dedican a tareas repetitivas o administrativas. De igual manera, es necesario identificar los desafíos que enfrentan las universidades al implementar estas tecnologías. Así, el presente estudio tiene como objetivo conocer, mediante una revisión de la literatura, el impacto de la IA en la práctica docente universitaria y en la calidad educativa; además, pretende contribuir al conocimiento sobre el uso de la IA en la educación superior y ofrecer recomendaciones basadas en evidencia empírica para su adopción exitosa en las aulas.

El impacto de la IA en la educación universitaria

La IA es una de las tecnologías más influyentes en diversas áreas del conocimiento. Su capacidad para transformar procesos complejos y personalizar experiencias académicas beneficia tanto a estudiantes como a docentes. En el contexto universitario, la IA se ha integrado en plataformas de aprendizaje, sistemas de evaluación y de gestión administrativa, facilitando una enseñanza más eficiente y accesible. A continuación, se presenta un análisis de cómo la IA ha redefinido la educación universitaria en tres aspectos clave: sus aplicaciones educativas, su importancia en la educación superior y los beneficios que ofrece a los docentes en su práctica diaria.

Definición y conceptos fundamentales de la IA y su aplicación en el ámbito educativo

El aprendizaje y uso de las herramientas de IA son una tendencia a nivel mundial; han cobrado relevancia en los últimos años, con impacto en todas las áreas de desarrollo (Varela y Encinas, 2023). La IA es “una disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecuta operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje y el razonamiento lógico” (Real Academia Española, s. f., párr. 9). Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021a) establece que la IA es un sistema construido a partir de *data*, *hardware* y conectividad, la cual permite que máquinas simulen aspectos de la inteligencia humana tales como la percepción, la solución de problemas, la interacción lingüística y hasta la creatividad. Rodríguez Flores (2024) menciona que la IA es “un campo que combina disciplinas de la informática y conjuntos de datos robustos para resolver problemas. Este campo también abarca subáreas, como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, que se mencionan con frecuencia en conjunto con la IA” (p. 4).

En lo que respecta a la educación, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023) afirma que la IA tiene la capacidad de innovar en los métodos de enseñanza que personalizan el aprendizaje. Entre sus aplicaciones destacan el apoyo a estudiantes con discapacidades cognitivas o físicas, así como la enseñanza de nuevos idiomas de manera más efectiva y accesible.

Relevancia de la IA en la educación universitaria

El avance de nuevas tecnologías ha impactado en diversos campos y, aunque la educación ha sido una de las menos expuestas, en las últimas décadas se ha trabajado en integrar estas tecnologías para preparar a los estudiantes en su uso y aplicación. Los nuevos desafíos que plantea la sociedad del conocimiento exigen una transformación en las universidades. Los cambios generacionales demandan que las y los docentes adquieran mayores y mejores habilidades para enfrentar un ejercicio docente capaz de desarrollar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras (Oliva, 2024). La IA en la educación superior posee una capacidad extraordinaria para mejorar el proceso de aprendizaje y superar las limitaciones tradicionales de la enseñanza en el aula.

Esta tecnología innovadora ha impactado en diversos campos, como la medicina, la industria, la seguridad, las finanzas y el entretenimiento. En la educación, independientemente del nivel o la modalidad, la IA es clave para la personalización

del aprendizaje (Ayuso y Gutiérrez, 2022). Asimismo, su uso está redefiniendo los paradigmas educativos al facilitar un aprendizaje adaptativo y personalizado a gran escala (Tamayo y Bonilla, 2024). Por otra parte, la implementación de la IA en la práctica educativa superior destaca por la interactividad con el estudiante (Ala, 2024).

A partir de estos avances, su impacto ha sido significativo, ofreciendo soluciones innovadoras que mejoran los métodos de enseñanza y aprendizaje, beneficiando tanto a docentes como a estudiantes. En definitiva, la educación superior destaca por su capacidad para preparar a nuevas generaciones de profesionales. La IA optimiza el proceso educativo, mejorando la experiencia de aprendizaje y adaptándola a las necesidades de cada estudiante universitario.

En este contexto, la integración de la IA en la educación superior cambió la forma en que los docentes imparten los conocimientos específicos de sus asignaturas. Ahora gestionan el aprendizaje de forma diferente, optimizando los recursos que mejoran significativamente la eficacia y la calidad del aprendizaje; al respecto, “el impacto de la inteligencia artificial en la educación no se limita a los estudiantes, sino que también puede tener un gran impacto en los docentes” (Rodríguez et al., 2024, p. 1042).

Los docentes universitarios obtienen importantes beneficios al incorporar la IA, como la personalización del aprendizaje. Esta herramienta permite adaptar la educación a las necesidades individuales de los estudiantes, con el objetivo de ofrecerles una experiencia educativa más efectiva, significativa y enriquecedora (López et al., 2023). Al personalizar el aprendizaje, se mejora la comprensión y retención de conocimientos, facilitando al docente identificar áreas de mejora y optimizar sus estrategias de enseñanza.

De acuerdo con Armijos et al. (2023), la IA no solo mejora la precisión de las evaluaciones, sino que también personaliza la retroalimentación y proporciona análisis de los patrones de aprendizaje de los estudiantes. La combinación de la experiencia docente con la capacidad analítica de la IA puede optimizar la evaluación y promover la equidad en la educación, al ofrecer un enfoque más preciso y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes.

En este mismo sentido, Vera (2023) afirma que la integración de la IA en la educación superior mejora la eficiencia y la efectividad del proceso educativo. La automatización de tareas administrativas y rutinarias mediante la IA libera tiempo y recursos, permitiendo que los profesores se concentren en actividades pedagógicas más relevantes y creativas.

La IA en la práctica docente permite personalizar el aprendizaje, mejorar la evaluación y automatizar tareas rutinarias. Esto optimiza el tiempo de los profesores, facilita enfoques pedagógicos más creativos y mejora la calidad del

aprendizaje. Estos son solo algunos de los beneficios identificados en la revisión de la literatura; sin embargo, la IA ofrece múltiples ventajas tanto en el presente como en el futuro para la docencia universitaria.

Como resultado, la IA está transformando la educación universitaria al permitir un aprendizaje más personalizado y accesible. Su implementación facilita a los docentes la automatización de tareas repetitivas y el análisis de datos de rendimiento estudiantil, lo que mejora la toma de decisiones pedagógicas y eleva la calidad de la enseñanza. Además, la IA crea entornos de aprendizaje más inclusivos y colaborativos. Sin embargo, aunque los beneficios son evidentes, es fundamental que las universidades aborden los desafíos éticos y la capacitación del personal docente para maximizar el potencial de esta tecnología.

Aplicaciones de la IA en la educación superior

La IA ha generado nuevas herramientas que cambian la manera en que los estudiantes aprenden, así como la forma en que los docentes enseñan. Según Calderón et al. (2024), la IA ha facilitado la creación de entornos de aprendizaje personalizados que, al aprovechar el aprendizaje automático, ajustan tanto los contenidos como las actividades de aprendizaje a las características de cada alumno.

La personalización del aprendizaje, según López et al. (2023), es uno de los pilares fundamentales de esta revolución educativa impulsada por la IA. Gracias a su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y patrones de aprendizaje, los sistemas de IA pueden identificar las fortalezas y debilidades de cada estudiante al adaptar los contenidos y las actividades educativas.

Por otra parte, las evaluaciones tradicionales pueden ser reemplazadas por evaluaciones automatizadas y personalizadas. Por ejemplo, herramientas como ChatGPT ofrecen una oportunidad para mejorar la retroalimentación en el proceso de evaluación del aprendizaje. Este tipo de IA proporciona respuestas automáticas sobre el desempeño del alumnado en tareas específicas para mejorar su comprensión y rendimiento (Galli y Kanobel, 2023). Además, ofrece una visión más completa del conocimiento adquirido, lo que permite medir de manera más efectiva el progreso individual. A continuación, se presenta una clasificación de herramientas de IA educativa: para el aprendizaje adaptativo, la tutoría inteligente, el análisis de datos estudiantiles, la escritura académica y los *chatbots* educativos.

Herramientas para el aprendizaje adaptativo

Los sistemas de aprendizaje adaptativo, basados en algoritmos de IA, analizan grandes volúmenes de datos sobre el desempeño de los estudiantes, sus preferencias y sus estilos cognitivos. Estos sistemas generan itinerarios de aprendizaje personalizados, adaptando el contenido, la dificultad de las tareas y la secuencia de las actividades a cada alumno (Aparicio y Aparicio, 2024). Esto marca un avance en la educación, pues genera una mejor experiencia y aumenta la motivación.

Uno de los aspectos más relevantes de estos sistemas es su capacidad para proporcionar retroalimentación en tiempo real, lo que fomenta el compromiso constante del estudiante (Paredes et al., 2024). Al recibir recomendaciones adaptativas basadas en su rendimiento, los estudiantes pueden enfocarse en mejorar las áreas donde presentan dificultades, mientras avanzan en las que dominan (Aparicio y Aparicio, 2024).

Existen diversas plataformas de aprendizaje adaptativo que utilizan IA (Tabla 1). Knewton utiliza algoritmos avanzados para personalizar los materiales de aprendizaje según las fortalezas y debilidades de cada estudiante. Por otra parte, Smart Sparrow adapta sus soluciones a los estilos de aprendizaje individuales. Castillo et al. (2024) señalan que Smart Sparrow permite a los educadores crear cursos que se ajustan a las respuestas y el entendimiento de cada estudiante, proporcionando una experiencia educativa personalizada (López López et al., 2023).

Tabla 1
Herramientas para el aprendizaje adaptativo

Nombre de la herramienta	Descripción	URL
Knewton	Utiliza algoritmos avanzados para personalizar los materiales de aprendizaje según las fortalezas y debilidades de cada estudiante	https://www.wiley.com/en-mx/education/alta
Smart Sparrow	Plataforma de aprendizaje adaptativo que ajusta sus soluciones a los niveles de habilidad y estilos de aprendizaje individuales. Ofrece retroalimentación personalizada y recomendaciones específicas.	https://www.smartsparrow.com/

Fuente: elaboración propia.

Al personalizar la experiencia educativa, los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo, lo que les permite mejorar sus resultados académicos a largo plazo. Así, el aprendizaje adaptativo representa un cambio relevante en la educación contemporánea, al permitir un enfoque más personalizado y autónomo para cada alumno.

Herramientas de tutoría inteligente

Los sistemas de tutoría inteligente son una de las principales aplicaciones de la IA en la educación superior. Estos sistemas identifican tanto los puntos fuertes como las áreas de mejora (Área-Moreira et al., 2024). Es decir, la IA proporciona una instrucción ajustada a cada alumno y también permite una retroalimentación inmediata que mejora la comprensión de los conceptos.

Por su parte, Rodríguez Chávez (2021) destaca que los sistemas de tutoría inteligente “están diseñados para replicar la efectividad de la tutoría humana en herramientas digitales” (p. 7). La importancia de este enfoque radica en que, aunque la tutoría individual es altamente efectiva, su implementación en grupos grandes ha sido limitada. La IA permite extender esta práctica a un número mucho mayor de estudiantes. La personalización del aprendizaje es una de las características más valoradas de los sistemas de tutoría inteligente. Según González et al. (2023), “la IA aporta ventajas como la posibilidad de ofrecer una instrucción personalizada a gran escala, optimizar el tiempo de los docentes o detectar necesidades específicas de apoyo para cada estudiante” (p. 1099).

Tabla 2

Herramientas de tutoría inteligente

Nombre de la herramienta	Descripción	URL
Cognii	Sistema de tutoría virtual que utiliza IA para evaluar respuestas abiertas de los estudiantes y proporcionar retroalimentación personalizada. Facilita la interacción y comprensión del contenido.	https://www.cognii.com/
Ivy.ai	<i>Chatbot</i> impulsado por IA que responde preguntas, guía a los estudiantes a través del contenido del curso y ofrece soporte académico continuo con explicaciones personalizadas.	https://ivy.ai/

Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo, Cognii, un sistema de tutoría virtual que emplea IA para evaluar respuestas abiertas de los estudiantes y proporcionar retroalimentación personalizada (Cognii, s.f.). Este enfoque permite una mayor interacción con el contenido y ayuda a los estudiantes a mejorar su comprensión del material. Asimismo, Ivy.ai ofrece un *chatbot* impulsado por IA que responde preguntas, guía a los estudiantes a través del contenido del curso y proporciona explicaciones personalizadas, en un soporte académico continuo (López López et al., 2023).

Por lo tanto, la tutoría con IA replica la efectividad de la tutoría humana y la extiende a una escala mayor, ofreciendo una instrucción personalizada y accesible para todos los estudiantes.

Herramientas de análisis de datos estudiantiles

Las analíticas del aprendizaje mejoran los procesos educativos mediante el uso de datos masivos generados en entornos de aprendizaje digitales. Según Área-Moreira et al. (2024), este enfoque se basa en la recopilación y el análisis de datos sobre el rendimiento de los estudiantes, lo que permite identificar patrones de aprendizaje y prever el éxito de cada estudiante. Por lo tanto, esta capacidad predictiva es relevante para que los educadores ajusten sus estrategias pedagógicas y proporcionen intervenciones oportunas que potencien el éxito académico de sus estudiantes.

Además, las plataformas que integran análisis de datos educativos recopilan información para facilitar la toma de decisiones pedagógicas (Tabla 3). Como señala Vera (2023), estas herramientas permiten a los educadores acceder a información sobre el progreso de los estudiantes.

Tabla 3
Herramientas de análisis de datos estudiantiles

Nombre de la herramienta	Descripción	URL
Brightspace Insights	Utiliza análisis de datos y aprendizaje automático para proporcionar información sobre el rendimiento y el compromiso del estudiante.	https://www.d2l.com/brightspace/
Learning Analytics and Knowledge (LAK) Systems	Emplea técnicas de aprendizaje automático para analizar los datos de los cursos y ofrece información detallada sobre el progreso y la participación del estudiante.	https://lakconference.org/

Fuente: elaboración propia.

Este nivel de personalización es fundamental en un contexto en el que los estudiantes presentan diversas necesidades y ritmos de aprendizaje.

Un ejemplo de la aplicación de estas tecnologías es Brightspace Insights, que utiliza aprendizaje automático para proporcionar información sobre el compromiso de los estudiantes y su rendimiento, esta plataforma:

[...] permite a los administradores, los asesores, los líderes de escuelas, los instructores y muchos más tener la capacidad de realizar un seguimiento, medir y monitorear el progreso de los estudiantes y ayudar a mejorar la adopción y el compromiso durante su proceso de aprendizaje (D2L, s.f.).

Brightspace Insights ayuda a los profesores a adaptar su enseñanza a las necesidades específicas de cada estudiante, lo que mejora la experiencia de aprendizaje. De manera similar, los Learning Analytics and Knowledge (LAK) Systems emplean técnicas avanzadas de aprendizaje automático para analizar datos de los cursos y ofrecer información sobre la participación de los estudiantes, lo que permite una mayor comprensión de los patrones de aprendizaje (López López et al., 2023).

Herramientas para la escritura académica

Estas herramientas permiten la creación eficiente de contenido y pueden resumir información, identificar conceptos clave y ofrecer sugerencias para mejorar la producción de documentos en diferentes formatos, desde lo textual hasta lo audiovisual (Área-Moreira et al., 2024). Este enfoque integral mejora la experiencia educativa al hacer más accesibles las tecnologías avanzadas de IA para todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el área de la escritura académica, los asistentes de escritura basados en IA (Tabla 4) se han vuelto indispensables. Estas herramientas, como señala Vera (2023), ofrecen correcciones y sugerencias de gramática y estilo en tiempo real, ayudando a los estudiantes a mejorar su redacción, precisión y fluidez.

Tabla 4*Herramientas para la escritura académica*

Nombre de la herramienta	Descripción	URL
Grammarly	Asistencia para corregir errores gramaticales y mejorar la esencia y el estilo de la escritura, asegurando una comunicación clara y efectiva en los trabajos académicos.	https://www.grammarly.com
QuillBot	Herramienta de parafraseo que utiliza IA para reescribir oraciones, mejorar la estructura del texto, ofrecer funciones de resumen y generación de ideas, apoyando el desarrollo de habilidades de escritura académica.	https://www.quillbot.com

Fuente: elaboración propia.

Una de las herramientas más populares en este campo es Grammarly, que corrige errores gramaticales y mejora el estilo de la escritura, asegurando que los estudiantes mantengan una comunicación clara y efectiva en sus trabajos académicos (Grammarly, s.f.). Por otra parte, QuillBot se destaca como una herramienta de parafraseo que utiliza IA para reescribir oraciones y mejorar la estructura del texto, lo cual es crucial para el desarrollo de habilidades de escritura académica y la elaboración de trabajos con mayor claridad y coherencia. Además, su capacidad para ofrecer funciones de resumen y generación de ideas permite a los usuarios sintetizar información compleja y explorar nuevas perspectivas en sus investigaciones (Quillbot, s.f.). Estas funcionalidades optimizan el proceso de redacción y apoyan la comprensión profunda de los temas tratados, facilitando así un aprendizaje más efectivo.

Chatbots educativos

Los *chatbots* educativos ofrecen respuestas rápidas y precisas a las preguntas de los estudiantes, facilitando la resolución de problemas y la comprensión de conceptos clave. Los *chatbots* pueden adoptar diversos formatos: texto, voz o imágenes, adaptándose así a diferentes necesidades y contextos educativos (Área-Moreira et al., 2024).

El ejemplo más popular de estas tecnologías es ChatGPT, que procesa grandes volúmenes de información y datos de Internet para emular el lenguaje natural en la generación de respuestas a través de su sitio *web* oficial, con la

posibilidad de crear un perfil gratuito, lo que contribuye a su integración en el entorno educativo (Deleón Villagrán, 2023).

En el contexto universitario, según Deleón Villagrán (2023), ChatGPT presenta un potencial significativo para la multitarea en el proceso de enseñanza, pues puede facilitar indagaciones, debates, análisis crítico, retroalimentación y la resolución de problemas, al mismo tiempo que apoya búsquedas de investigación básica, cálculos y pruebas de aprendizaje.

Para la docencia, la incorporación de ChatGPT ofrece diversas posibilidades para asistir al profesorado en la generación de contenido y en la planificación de la enseñanza. Además, puede proporcionar retroalimentación automática y personalización del aprendizaje (Galli y Kanobel, 2023).

Impacto de la IA en el rol docente

Desde aquel 20 de marzo de 2020, las instituciones educativas se vieron en la necesidad y obligación de replantear sus prácticas de enseñanza ante el contexto del COVID-19 (Maggio, 2021), generando un salto adaptativo al uso total de la tecnología y buscando nuevas formas de enseñanza; la velocidad con que la tecnología ha avanzado ha llevado a los docentes a adaptarse e incorporar las tecnologías emergentes con el propósito de mejorar su práctica de enseñanza.

La IA es una herramienta transformadora que impacta directamente en la práctica docente, lo que ha generado tanto desafíos como oportunidades. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO, 2021b), la IA tiene la capacidad de desarrollar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras que impactarán en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4.

Chao-Rebolledo y Rivera-Navarro (2024) mencionan que el profesorado vincula las herramientas de IA con el mejoramiento de su práctica docente y con el apoyo didáctico. En este mismo sentido, Sánchez (2023) expresa que la IA puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el aula, así como facilitar la investigación y preparar materiales educativos.

Ramírez y Casillas (2024) establecen que los profesores han comenzado a usar herramientas de IA en sus prácticas educativas para actividades como la generación de contenido y la automatización de respuestas a preguntas. Sin duda, el uso de herramientas emergentes como la IA es de gran utilidad en la práctica educativa, pero ¿cómo ayudan estas herramientas en la práctica docente? De acuerdo con la Universidad de Guadalajara (2023), los principales ámbitos de uso de la IA en educación pueden ser dos vertientes: la primera, en apoyo y seguimiento

a estudiantes, y la segunda, en soporte de la práctica educativa, como optimización de la planificación de clases, generación de materiales de aprendizaje y evaluación automática. Sánchez (2023) menciona que los docentes utilizan la IA en tareas de apoyo profesional docente, la investigación, la planificación educativa y la evaluación.

El docente puede elaborar ejemplos didácticos que faciliten la comprensión de los estudiantes, personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, elaborar preguntas sobre contenidos específicos y diseñar actividades de simulación en las que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos (Universidad Autónoma de Madrid, s.f.; Vicerrectorado de Innovación Educativa, 2023).

La IA orienta a los docentes en la mejora e innovación de estrategias didácticas, en la redacción de instrucciones, de correos, en el diseño de material didáctico, en el diseño de instrumentos de evaluación y en el seguimiento de estudiantes. Las herramientas de la IA son orientativas, por lo que el docente deberá evaluarlas con un criterio pedagógico y científico.

Conclusiones

La integración de la IA ha generado debate sobre sus desafíos y oportunidades. Organismos internacionales, como la UNESCO, han expresado su preocupación por enfrentar los desafíos que conlleva el uso de la IA. Uno de los principales desafíos se centra en la emisión de políticas y marcos reglamentarios (UNESCO, 2021b), como la *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación* (UNESCO, 2024). Además, ha sido notorio el esfuerzo de las instituciones educativas que han emitido guías para docentes y estudiantes.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2023) publicó sus *Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial generativa en la docencia*; la Universidad Iberoamericana (2023) emite los lineamientos para el uso de la IA. La Universidad Autónoma de Tamaulipas (s.f.) establece en su revista *Ciencia UAT* una política sobre el uso de la IA.

De acuerdo con la UNESCO (2023), un aspecto importante a abordar es la ética enfocada en la investigación. Las instituciones de educación superior deben establecer lineamientos que garanticen el uso ético de la IA en la investigación. Chao-Rebolledo y Rivera-Navarro (2024) mencionan que por lo menos 76 % de profesores no están preocupados por los efectos negativos de la IA que pudiera tener en la construcción de aprendizaje de sus estudiantes o las implicaciones éticas de uso; el 59 % de los estudiantes no se preocupa por las implicaciones éticas del uso de la IA; seis de cada diez estudiantes establecen que los docentes no se dan cuenta cuando utilizan alguna herramienta de IA para las tareas.

Otros desafíos son la privacidad y la protección de los datos, los sesgos algorítmicos, la responsabilidad, la rendición de cuentas y la dependencia tecnológica (Loayza y Moya, 2024). La incorporación de la IA ofrece una gran oportunidad para mejorar la práctica docente, siempre y cuando implemente directrices que guíen el uso adecuado de estas herramientas.

Como conclusiones del presente capítulo, se destaca el papel de la IA en la práctica docente universitaria, aportando una serie de beneficios que pueden mejorar significativamente la educación superior. En primer lugar, la IA ha demostrado su capacidad para transformar la enseñanza mediante la personalización del aprendizaje. Al adaptar los contenidos y los métodos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes, se optimiza la comprensión y retención del conocimiento, se facilita la gestión de grandes volúmenes de datos, mejorando la eficiencia en la labor docente.

En términos de evaluación, las herramientas de IA realizan evaluaciones continuas y precisas, brindando retroalimentación inmediata y personalizada. Este enfoque mejora la calidad del aprendizaje y promueve una mayor equidad en los procesos de evaluación, atendiendo mejor las necesidades particulares de cada estudiante.

Por otro lado, la implementación de la IA también plantea retos éticos importantes. La privacidad de los datos, la dependencia tecnológica y la falta de directrices claras sobre su uso son desafíos que las instituciones educativas deben abordar. Para ello, es importante que las universidades desarrollen políticas que garanticen un marco ético sólido.

Finalmente, la IA abre oportunidades para hacer el aprendizaje más accesible, inclusivo y eficiente. No obstante, su adopción debe ser cuidadosa, priorizando siempre el desarrollo de competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes, con el fin de maximizar sus beneficios y minimizar los riesgos inherentes a su implementación.

Referencias

- Ala, A. R. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la transformación de la educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 7219-7229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11126
- Aparicio, O. Y. y Aparicio, W. O. (2024). Innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo impulsados por inteligencia artificial. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(2), 343-363. <https://doi.org/10.51660/ripie42222>
- Área-Moreira, M., Del Prete, A., Sanabria, A. L. y Sannicolás-Santos, M. B. (2024). No todas las herramientas de IA son iguales. Análisis de aplicaciones inteligentes para la enseñanza universitaria. *Revista de Educación Digital*, 45(IA), 141-149. <https://doi.org/10.1344/der.2024.45.141-149>
- Armijos, D. F., Armijos, D. G., Armijos, N. J., Puga, V. M. y Puga, L. I. (2023). Explorando las fronteras: La aplicación de inteligencia artificial en la evaluación educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5657-5672. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9108
- Ayuso, D. y Gutiérrez, P. (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-358. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Calderón, D., Marín, R. A., Díaz, E. G. y Proaño, M. Y. (2024). Inteligencia artificial en la educación superior. *Dominio de las Ciencias*, 10(3), 753-763. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3952>
- Castillo, B. M., Calderón, A. J., Humanante, M. G., Chang, C. F. y Ojeda, J. C. (2024). La inteligencia artificial como recurso educativo en educación superior: Perspectivas Éticas sobre su Uso. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 3950-3965. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12622
- Chao-Rebolledo, C. y Rivera-Navarro, M. Á. (2024). Usos y percepciones de herramientas de inteligencia artificial en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 95(1), 57-72. <https://doi.org/10.35362/rie9516259>
- Cognii. (s.f.). *Cognii: Artificial Intelligence for Education*. <https://www.cognii.com/>
- D2L. (s.f.). *Brightspace: Plataforma de aprendizaje en línea*. <https://www.d2l.com/es/brightspace/>
- Deleón Villagrán, M. (2023). Perspectivas sobre el ChatGPT: una herramienta potente en la educación superior. *Panorama UNAB*, 5(11), 9-11. DOI: 10.63326/etz00x40
- Galli, M. G. y Kanobel, M. C. (2023). ChatGPT en educación superior: Explorando sus potencialidades y sus limitaciones. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 35(2), 174-195. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.815>

- González, J. L., Villota, F. R., Moscoso, A. E., Garces, S. W. y Bazurto, B. M. (2023). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación Superior. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 1097-1108. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3488>
- Grammarly. (s.f.). *Grammarly*. <https://www.grammarly.com>
- Loayza, M. S. y Moya, M. E. (2024). Los retos de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza aprendizaje: The challenges of artificial intelligence in the teaching-learning process. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 1983-1996. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1989>
- López López, H. L., Rivera, A. y Cruz, C. R. (2023). Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 7(1), 123-128. <https://doi.org/10.61530/redtis.vol7.n1.2023.165.123-128>
- López, H. L., Escalera, A. R. y García, C. R. (2023). Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 7(1), 123-128. <https://doi.org/10.61530/redtis.vol7.n1.2023.165.123-128>
- Maggio, M. (2021). Enseñar en la universidad. Pandemia... y después. *Integración y Conocimiento*, 10(2), 203-217. <https://doi.org/10.61203/2347-0658.v10.n2.34097>
- Oliva, H. A. (2024). Gestión e implementación de la inteligencia artificial en el contexto de la educación superior. *Revista Realidad y Reflexión*, (59), 33-52. <https://doi.org/10.5377/ryr.v1i59.18717>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2021a). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence>
- _____. (2021b). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO Publishing.
- _____. (2023). *Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: una introducción para los actores de la educación superior*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa
- _____. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). *Informe sobre las actividades de las Naciones Unidas en materia de inteligencia artificial (IA)*. <https://aiforgood.itu.int/about-ai-for-good/un-ai-actions/>
- Paredes, A. M., Hurtado, V. F., Basantes, J. P. y Changotasig, A. A. (2024). Sinergia entre educación emocional e inteligencia artificial: Hacia un aprendizaje integral y personalizado en el siglo XXI. *Revista Social Fronteriza*, 4(4), e44384. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)384](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)384)
- QuillBot. (s.f.). *QuillBot: Parafraseo y generación de ideas*. <https://www.quillbot.com>

- Ramírez, A. y Casillas, M. A. (2024). Percepciones docentes sobre la inteligencia artificial generativa: El caso mexicano. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia (REPED)*, 5(2), 44-55. <https://doi.org/10.56152/reped2024-dossier1-art4>
- Real Academia Española [RAE]. (s.f.). *Diccionario de la lengua española* (23ª. ed.). <https://dle.rae.es/inteligencia?m=form#2DxmhCT>
- Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>
- Rodríguez Flores, J. C. (2024). Impulso a la certificación del idioma inglés mediada por la inteligencia artificial en estudiantes de nivel superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28), 3. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1817>
- Rodríguez, A. N., Romero, M. E., Agreda, C. J., Saldarriaga, J. G. y Saldarriaga, M. A. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en las prácticas educativas: Percepciones y actitudes del profesorado. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 1030-1055. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1933>
- Sánchez, M. del M. (2023). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educación*, 60(1), 33-47. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>
- Tamayo, A. V. y Bonilla M. R. (2024). Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza universitaria para optimizar el proceso de aprendizaje. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 9(2), 68-94. <http://dx.doi.org/10.33262/rmc.v9i2.3104>
- Universidad Autónoma de Madrid [UAM]. (s.f.). *Guía básica sobre el uso de la Inteligencia Artificial para docentes y estudiantes*. <https://www.uam.es/uam/media/doc/1606941290988/guia-visual-iagen.pdf>
- Universidad Autónoma de Tamaulipas [UAT]. (s.f.). Política sobre uso de inteligencia artificial. *Ciencia UAT*. <https://revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/politicauso>
- Universidad de Guadalajara [UDG]. (2023). *Guía práctica: Orientaciones y definiciones sobre el uso de la inteligencia artificial generativa en los procesos académicos*. <https://www.udg.mx/es/node/78800>
- Universidad IBERO. (2023, 12 de septiembre). *Comunicación Oficial 610*. <https://ibero.mx/sites/all/themes/ibero/descargables/corpus/co610.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]. (2023). *Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial generativa en la docencia*. https://iagenedu.unam.mx/docs/recomendaciones_uso_iagen_docencia_unam_2023.pdf
- Varela, Y. Z. y Encinas, M. D. (2023). La inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: desafíos y oportunidades. *Horizontes Pedagógicos*, 25(1), 1-13. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.25101>

- Vera, F. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17-34. <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84/44>
- Vicerrectorado de Innovación Educativa. (2023). *Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. UNED. <https://biblioteca.plataformavoluntariado.org/wp-content/uploads/2024/07/guia-ia-educacion.pdf>

Capítulo 5

La IA como herramienta de apoyo en el bienestar estudiantil

Rodrigo Alejandro Galván Hernández¹

José Guillermo Marreros-Vázquez²

Enrique Cruz Martínez³

Resumen

Este capítulo explora el papel de la inteligencia artificial (IA) en la mejora del bienestar social y emocional de los estudiantes. Se examinan diversas aplicaciones de IA que permiten a las instituciones educativas apoyar a los estudiantes que enfrentan problemas psicológicos y emocionales. La discusión se centra en que el bienestar estudiantil es clave para el éxito académico y personal. En el texto, se describen tecnologías de IA, como herramientas de monitoreo de emociones, plataformas de asistencia psicológica y sistemas de intervención temprana. Estas tecnologías identifican a los estudiantes que necesitan ayuda. Además, se incluyen estudios de caso prácticos en los que universidades y escuelas han adoptado estas herramientas, resaltando beneficios como la identificación temprana de problemas emocionales, la disponibilidad de recursos de apoyo y la mejora del bienestar general de los estudiantes. Por último, se proyecta el futuro de la IA en el ámbito educativo, destacando cómo las innovaciones tecnológicas pueden seguir fortaleciendo la capacidad de las instituciones para apoyar a sus estudiantes.

Palabras clave: IA, bienestar estudiantil, emocional.

¹ Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la UAT, PHL, ragalvan@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6247-8257>

² Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, SNII nivel candidato, jgmarreros@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8689-9309>

³ Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la UAT, PHL, encruz@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2199-6203>

Introducción

La IA puede transformar la educación y el bienestar estudiantil. Esto ha cobrado relevancia debido a las crecientes presiones académicas, sociales y emocionales. En respuesta, las instituciones educativas se han preocupado por los altos niveles de ansiedad entre los estudiantes. Este bienestar es clave en la educación superior, especialmente ante el aumento de los problemas de salud mental. Según datos del Healthy Minds Network (2025), que recopila información anual sobre salud mental de estudiantes universitarios, una elevada proporción de estudiantes reportaron síntomas de depresión y ansiedad en el ciclo académico 2022-2023, con estimaciones que sugieren que más del 60 % de los estudiantes manifestaron al menos un síntoma de malestar psicológico significativo en ese periodo, evidenciando la urgencia de estrategias innovadoras para monitorear y respaldar el bienestar emocional en las universidades. En este contexto, la IA ofrece apoyo emocional personalizado y detecta con anticipación a los estudiantes que requieren asistencia. Además de personalizar el aprendizaje, la IA monitorea el estado emocional de los estudiantes y facilita intervenciones tempranas.

El creciente reconocimiento de los desafíos de la salud mental y la importancia de adoptar un enfoque integral en la educación subraya la IA como una herramienta esencial para abordar estas necesidades. Pioneros de la inteligencia artificial, como Minsky (2007), sugirieron que las máquinas pueden simular funciones cognitivas humanas, lo que abre la puerta para mejorar tanto el aprendizaje como la salud mental de los estudiantes.

Por su parte, Norvig y Russell (1995), en su obra *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, profundizan en los algoritmos y aplicaciones de la IA, destacando su potencial para personalizar el aprendizaje y detectar estudiantes en riesgo. Además, Bostrom (2014), en *Superintelligence*, analiza las implicaciones futuras de la IA y los desafíos éticos que deberán superarse para implementarla en entornos educativos.

El bienestar de los estudiantes: un factor de éxito en la escuela

El bienestar emocional de los estudiantes es clave para que puedan tener éxito académico y personal. Los estudiantes que se encuentran en un buen estado emocional tienen una mayor capacidad para concentrarse, aprender y aplicar de manera efectiva lo que han aprendido. Según la teoría de las necesidades de Maslow (1943), el bienestar emocional y la sensación de pertenencia a una comunidad son esenciales para el desarrollo integral de las personas. Esta conexión entre el bienestar emocional y el rendimiento académico es innegable.

En este sentido, la teoría de la autodeterminación, propuesta por Deci y Ryan (2000), señala que los estudiantes tienden a estar más motivados y comprometidos cuando tienen control sobre su propio proceso de aprendizaje, se sienten competentes en lo que hacen y mantienen buenas relaciones interpersonales. Un ambiente que fomente el bienestar emocional propicia que los estudiantes se esfuercen más y se mantengan motivados, lo que repercute positivamente en su éxito académico.

Además, la investigación ha demostrado que los estudiantes con un bienestar emocional estable son más resilientes y están mejor preparados para enfrentar el estrés del entorno académico. Un estudio de Durlak et al. (2011) reveló que los programas educativos que integran el desarrollo de habilidades socioemocionales mejoran el rendimiento académico de los estudiantes. Por tanto, cuando estos son capaces de gestionar bien sus emociones, también se vuelven más efectivos al resolver problemas y enfrentarse a los desafíos académicos o personales.

Por esta razón, implementar herramientas de IA que pueden monitorear y apoyar el bienestar emocional de los estudiantes mejora el rendimiento académico. La integración de la IA en este ámbito ofrece una nueva dimensión en la forma en que las instituciones educativas pueden abordar las necesidades emocionales de sus estudiantes y, al mismo tiempo, optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estudios de caso sobre el uso de la IA en el bienestar estudiantil

Sistema de alertas tempranas en la Universidad Abierta de Cataluña (UOC)

En el contexto europeo, la Universitat Oberta de Catalunya (UOC, 2021) de España en 2021 ha implementado un innovador sistema de alertas tempranas basado en IA con el propósito de identificar a estudiantes en riesgo de abandonar sus estudios o que presentan dificultades emocionales y psicológicas que podrían afectar su rendimiento académico. Este sistema funciona analizando grandes volúmenes de datos generados por los estudiantes, tales como los registros de acceso a la plataforma educativa en línea, la participación en foros de discusión, el tiempo que tardan en las actividades y su interacción con el contenido del curso.

Uno de los principales desafíos que enfrentó la UOC fue determinar qué patrones de comportamiento estudiantil debían ser monitorizados. El sistema de algoritmos de aprendizaje automático tuvo que ser entrenado para identificar signos de riesgo, como la disminución de la frecuencia de conexión a la plataforma o la falta de participación en actividades grupales, indicadores clave de que el

estudiante podría estar experimentando dificultades. Además de generar alertas para los profesores, este sistema envía notificaciones a los tutores y orientadores, quienes pueden tomar decisiones sobre cómo intervenir de manera personalizada.

El éxito de este sistema no radica en la identificación de estudiantes en riesgo, sino en la capacidad de la IA para sugerir intervenciones adaptadas a cada caso. La personalización es clave, ya que no todos los estudiantes enfrentan los mismos problemas ni responden de igual forma a las intervenciones. A través de esta tecnología, la UOC ha logrado implementar tutorías adicionales, ajustar las cargas de trabajo de los estudiantes y ofrecer apoyo emocional en casos específicos. Como resultado, la retención de estudiantes ha mejorado un 15 % en los últimos tres años, lo que demuestra la efectividad de estas intervenciones tempranas.

Por otro lado, uno de los mayores desafíos que enfrentó la implementación del sistema fue la preocupación por la privacidad de los estudiantes. Muchos se mostraron reticentes a la idea de que sus datos fueran monitorizados. Para superar este obstáculo, la UOC desarrolló una campaña de sensibilización centrada en la transparencia de los datos recabados, explicando que el sistema tenía como único propósito ayudar a los estudiantes y garantizar su bienestar. También se fortalecieron las medidas de seguridad para proteger los datos sensibles.

Finalmente, la UOC está considerando expandir las capacidades del sistema de alertas para incluir tecnologías más avanzadas, como el reconocimiento emocional y el análisis de sentimientos, con el fin de detectar indicadores tempranos de problemas emocionales a través de la tecnología de visión por computadora, también conocida como visión artificial. La universidad también está evaluando la formación especializada de tutores y consejeros para que las intervenciones se realicen de manera ética.

Monitoreo del bienestar emocional en escuelas de Singapur

La IA en la educación y las herramientas de analítica del aprendizaje se desarrollan e implementan cada vez más para mejorar la enseñanza-aprendizaje en Singapur (Yen Lee et al., 2023). En Singapur, varias escuelas han implementado un avanzado sistema de monitoreo emocional basado en IA, cuyo objetivo es identificar y gestionar el bienestar emocional de los estudiantes. Las tecnologías que analizan el lenguaje natural y el reconocimiento facial pueden detectar señales de estrés, ansiedad, desmotivación y otros indicadores que podrían afectar el rendimiento académico.

Este sistema piloto liderado por el Ministry of Education Singapore (2020) emplea cámaras y micrófonos ubicados estratégicamente en las aulas y otros espacios comunes para captar información sobre el comportamiento y las

expresiones faciales de los estudiantes. La IA, mediante algoritmos de aprendizaje profundo, analiza esta información en tiempo real y detecta cambios sutiles en las emociones de los estudiantes, como el cansancio, la tristeza o el estrés. Paralelamente, el análisis de lenguaje natural monitorea las conversaciones de los estudiantes, identifica cambios en el tono de voz y detecta palabras que podrían indicar problemas emocionales. De esta manera, el 85 % de los estudiantes sentía apoyo emocional tras la implementación del sistema. Las alertas generadas por el sistema permitieron a los consejeros escolares ofrecer sesiones de orientación personalizadas y recursos adicionales para ayudar a los estudiantes a manejar el estrés. También disminuyeron los permisos solicitados por razones emocionales, lo que sugiere una mejora emocional en las aulas. El sistema no estuvo exento de desafíos; las preocupaciones en torno a la privacidad y el monitoreo constante generaron un debate considerable entre los padres, quienes temían que la información emocional de sus hijos pudiera utilizarse de manera inapropiada. Para abordar estas inquietudes, el gobierno de Singapur implementó estrictas políticas de privacidad y realizó campañas de sensibilización para educar a los estudiantes y a sus familias sobre los beneficios del sistema y las salvaguardias establecidas para proteger la información personal. Otro reto fue ajustar los algoritmos de la IA para evitar la generación de “falsos positivos”, que podrían sobrecargar a los consejeros escolares con alertas innecesarias. Se desarrolló una segunda capa de algoritmos para priorizar las alertas según su nivel de gravedad, lo que permitió a los consejeros enfocarse en los estudiantes que requerían una intervención urgente.

En el futuro, Singapur planea expandir este sistema en todas las escuelas del país, así como incorporar nuevas tecnologías, como la realidad virtual y aumentada, para ayudar a los estudiantes a practicar habilidades de manejo del estrés en entornos seguros y controlados. Asimismo, se está explorando la posibilidad de utilizar análisis predictivo para anticipar episodios de estrés basados en patrones de comportamiento, lo que permitiría a los docentes y consejeros actuar de manera proactiva antes de que los problemas emocionales se agraven.

Universidad de Stanford

La Stanford University (2025) ha sido un referente en la implementación de sistemas basados en IA para el monitoreo de la salud mental y el bienestar emocional de sus estudiantes. Este esfuerzo responde a una creciente preocupación por la crisis de salud mental que afecta a una gran parte de la población universitaria. Para abordar esta problemática, Stanford desarrolló un sistema de IA que analiza las interacciones digitales de los estudiantes, como correos electrónicos, conversaciones en *chats* y su

participación en los foros académicos. A través de este sistema, identificaron patrones de comportamiento indicativos de problemas emocionales subyacentes, como el estrés, la ansiedad y la depresión. Un reto significativo al que se enfrentó la universidad durante la implementación de este sistema fue la privacidad de sus datos personales; muchos de ellos expresaron preocupaciones legítimas sobre el uso y manejo de la información recopilada, temiendo que pudiera ser utilizada de manera inapropiada o compartida sin su consentimiento explícito. Con el fin de abordar estas inquietudes y ganarse la confianza de los estudiantes, Stanford adoptó políticas de privacidad estrictas, con el propósito de mejorar el bienestar estudiantil y no para otros fines. El equipo encargado de la implementación del sistema llevó a cabo una campaña de concientización, informando de manera transparente a los estudiantes sobre cómo se recolectarían, almacenarían y utilizarían sus datos. Este enfoque de comunicación abierta y clara fue crucial para mitigar las preocupaciones iniciales de los estudiantes y facilitar la adopción del sistema. Esta intervención temprana ha mejorado tanto el bienestar emocional como el rendimiento académico de los estudiantes.

Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)

En el contexto estadounidense, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) ha investigado la IA aplicada al rendimiento cognitivo y al bienestar emocional. Por ejemplo, Groh et al. (2022) demostraron que un agente de IA diseñado con empatía computacional puede contrarrestar los efectos negativos de estados emocionales (como la ira) sobre el desempeño en tareas de resolución de problemas. El mencionado trabajo presentó un experimento riguroso diseñado para evaluar cómo una intervención de empatía computacional puede influir en el desempeño cognitivo de los seres humanos en estados emocionales adversos. En este estudio, los autores crearon un agente virtual empático, representado por un personaje que imita el afecto y la perspectiva emocional, y lo integraron en una tarea de resolución de problemas creativos basada en un juego de palabras en línea. Un diseño experimental aleatorizado con más de 1 000 participantes mostró que quienes se expusieron a una condición de enojo tuvieron un rendimiento menor que el del grupo de control. Sin embargo, cuando el agente empático interactuaba con los participantes enojados, este efecto negativo desaparecía y su desempeño era equivalente al del grupo que no experimentó enojo, lo que constituye evidencia empírica de que la empatía computacional puede mitigar el impacto adverso de emociones negativas en tareas cognitivas.

Este enfoque experimental no solo aporta nuevas perspectivas al campo de la computación afectiva, área en la que Picard (1997) ha sido pionero, sino que muestra

cómo la IA puede diseñarse para apoyar funciones psicológicas humanas complejas, como la regulación emocional y la productividad cognitiva en contextos de estrés o frustración. La investigación sugiere que los agentes virtuales pueden reconocer y responder empáticamente a señales emocionales humanas en aplicaciones educativas, laborales o de bienestar, donde las fluctuaciones emocionales inciden en la toma de decisiones y en la creatividad.

Universidad de Melbourne

Por último, en la Melbourne School of Psychological Sciences (s.f.), ubicada en el contexto australiano, se ha creado el laboratorio del sueño John Trinder, donde se trabaja en la implementación de la IA centrada en un aspecto clave del bienestar estudiantil que a menudo pasa desapercibido: los patrones de sueño. La investigación ha demostrado que la falta de sueño tiene un impacto significativo en los niveles de estrés y en el rendimiento académico de los estudiantes. Para abordar esta problemática, la universidad desarrolla un innovador sistema basado en IA que monitorea y analiza los hábitos de sueño de los estudiantes mediante dispositivos portátiles, como pulseras de actividad física y relojes inteligentes.

El sistema recopila y procesa datos en tiempo real sobre la duración y la calidad del sueño de los estudiantes, identificando patrones anormales que podrían afectar negativamente su bienestar físico y emocional; basándose en estos datos, el sistema de IA genera recomendaciones personalizadas para ayudar a los estudiantes a ajustar sus horarios de estudio y actividades diarias, con el fin de mejorar la calidad de su descanso y, en consecuencia, su bienestar general. Con esto, se espera que el uso de la IA continúe expandiéndose hacia otras áreas relacionadas con el bienestar estudiantil, explorando nuevos enfoques para gestionar el estrés y mejorar la calidad de vida de los estudiantes en el campus.

Mirada hacia el futuro y la adopción de la IA en la educación

La IA en la educación busca mejorar tanto el aprendizaje académico como el bienestar emocional de los estudiantes. Según el World Economic Forum (2016), se espera que la adopción de la IA en las instituciones educativas crezca en los próximos años, con aplicaciones que van desde la personalización del aprendizaje hasta la creación de entornos de enseñanza que se adapten en tiempo real a las necesidades emocionales y cognitivas de los estudiantes.

El avance de la IA permitirá la creación de plataformas educativas capaces de ajustar el contenido y el ritmo de enseñanza en función del estado emocional

de cada estudiante. Además, los sistemas de IA podrán predecir cuándo un estudiante está en riesgo de experimentar estrés o agotamiento, permitiendo que se tomen medidas preventivas antes de que estos problemas afecten su rendimiento académico. La integración de estas tecnologías en el entorno educativo proporciona un apoyo integral al bienestar emocional de los estudiantes.

Con base en lo anterior, el desarrollo de la IA en el ámbito educativo presenta un panorama prometedor, con avances que irán mucho más allá de las aplicaciones actuales. Las nuevas tecnologías emergentes no solo optimizarán los procesos de aprendizaje, sino que también contribuirán de manera significativa al bienestar emocional de los estudiantes. Las herramientas de IA evolucionan y abren nuevas posibilidades para transformar la experiencia educativa, haciéndola más personalizada, inclusiva y efectiva.

A continuación, se enlistan algunos de los principales retos de la IA a manera de prospectiva para los próximos años:

- *Aprendizaje adaptativo con inteligencia emocional:* las plataformas de aprendizaje adaptativo ajustan el contenido académico según el desempeño y las necesidades individuales de los estudiantes. No obstante, la literatura reciente demuestra que los sistemas de aprendizaje adaptativo basados en IA pueden integrar el reconocimiento emocional para ajustar dinámicamente el contenido, el ritmo y el tipo de actividades educativas, mejorando tanto la participación como la experiencia de aprendizaje de los estudiantes (Salloum et al., 2025). Por ejemplo, si un estudiante muestra signos de fatiga mental, el sistema podría recomendar actividades más ligeras o breves interrupciones. En situaciones de ansiedad elevada, la IA podría reducir la complejidad de las tareas temporales hasta que el estudiante recupere un equilibrio emocional. De esta manera, el aprendizaje no solo se optimiza, sino que también se vela por el bienestar integral de los alumnos, promoviendo un entorno de estudio más saludable y equilibrado.

- *Intervenciones emocionales individualizadas:* un área en la que la IA ha demostrado gran potencial es la personalización de las intervenciones emocionales. Kong et al. (2025) señalan que los sistemas de tutoría inteligente con análisis en tiempo real pueden identificar patrones emocionales tempranos asociados al estrés y la ansiedad, lo que permite intervenciones preventivas antes de que los problemas emocionales se intensifiquen. Los sistemas pueden ofrecer recomendaciones específicas, como técnicas de respiración, ejercicios de relajación o incluso sugerir que los estudiantes busquen apoyo emocional con consejeros o terapeutas en línea. A medida que la psicología computacional avanza, estos sistemas serán cada vez más precisos, permitiendo analizar tanto el estado emocional de los estudiantes como sus patrones de comportamiento a lo largo del tiempo. Esto permite contar

con intervenciones oportunas antes de que el problema se agrave. Estas tecnologías serán cruciales para prevenir problemas emocionales en estudiantes.

- *Integración con Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR)*: la combinación de IA con tecnologías como la AR y la VR permitirá crear experiencias de aprendizaje más inmersivas y emocionalmente enriquecedoras. Al respecto, Babu y Joseph (2024) destacan que la integración de la IA con entornos de realidad virtual permite simular situaciones emocionalmente demandantes en contextos seguros, lo que facilita el desarrollo de habilidades de autorregulación emocional y de afrontamiento del estrés. Por tanto, estas herramientas no solo mejorarán la interacción con el contenido académico, sino que también se utilizarán en entornos controlados para abordar y gestionar el bienestar emocional de los estudiantes. Por ejemplo, la RA podría utilizarse para simular situaciones que generan ansiedad en un entorno seguro, donde los estudiantes manejen el estrés bajo la supervisión de un sistema de IA que monitorea sus reacciones emocionales. De este modo, los estudiantes pueden desarrollar habilidades para afrontar retos emocionales del mundo real, como hablar en público, presentar exámenes o gestionar conflictos interpersonales. La combinación de IA y VR facilitará un entorno de aprendizaje que no solo favorezca el éxito académico, sino también el desarrollo emocional.

- *Plataformas de salud digital y bienestar integral*: otro campo que experimentará un notable crecimiento es el de las plataformas de salud digital. A medida que los dispositivos portátiles y las tecnologías de monitoreo de salud se vuelven más accesibles, los estudiantes podrán utilizar estas herramientas para monitorear su salud física y emocional. La IA permitirá integrar datos de diversas fuentes, como relojes inteligentes, aplicaciones de monitoreo del sueño y sistemas de gestión del aprendizaje, ofreciendo un panorama completo del bienestar del estudiante. Ya que las plataformas de salud digital impulsadas por IA permiten integrar datos fisiológicos, conductuales y académicos, ofreciendo una visión holística del bienestar del estudiante y recomendaciones personalizadas para mejorar los hábitos de salud y el manejo del estrés (Naeem et al., 2025). Estas plataformas proporcionarán un seguimiento continuo del estado de salud y generarán recomendaciones personalizadas para mejorar los hábitos de sueño, la actividad física y el manejo del estrés. Si se detecta un patrón de sueño irregular o altos niveles de estrés, el sistema podría sugerir ajustes en la rutina diaria o coordinar citas con servicios de apoyo emocional. Además, estas plataformas podrían incluir recursos educativos sobre bienestar y ofrecer acceso a servicios de salud mental en línea, facilitando la obtención de ayuda de manera rápida y discreta.

- *Sistemas predictivos para el bienestar emocional*: una de las innovaciones tecnológicas más destacadas es la capacidad de los sistemas de IA para predecir crisis

emocionales antes de que se manifiesten, la integración de algoritmos de *machine learning* con enfoques tradicionales mejora significativamente la identificación y predicción de factores asociados con la depresión, la ansiedad y el estrés entre estudiantes universitarios, lo que respalda el uso de métodos basados en grandes volúmenes de datos conductuales para detectar riesgos emocionales y apoyar intervenciones preventivas en contextos educativos (Hasan et al., 2025).

- *IA para la inclusión y la diversidad:* la IA creará entornos educativos más inclusivos y diversos. La evidencia confirma que la IA aplicada a la educación favorece la inclusión al adaptar contenidos, ritmos y estrategias pedagógicas a estudiantes con diversas necesidades cognitivas, culturales y socioeconómicas (Naeem et al., 2025). Además, la IA podrá personalizar los enfoques educativos según las diferentes culturas, estilos de aprendizaje y contextos socioeconómicos, asegurando que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad.

A manera de cierre, es importante establecer la diferencia entre la ayuda proporcionada por la IA y el trabajo del personal de salud mental (psicólogos, terapeutas, orientadores vocacionales). Si bien la implementación de la IA en los estudiantes ha traído grandes beneficios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, no debe utilizarse como la única estrategia para el desarrollo emocional de los individuos.

Al respecto, la literatura científica indica que no se puede sustituir la intervención clínica humana, especialmente en casos en los que la relación terapéutica, el juicio clínico y la interacción directa siguen siendo insustituibles; la IA debe emplearse como herramienta complementaria que no reemplaza la labor de los profesionales de la salud mental en contextos terapéuticos (Babu y Joseph, 2024), que podrían emplear la IA para identificar patrones de conducta a gran escala, con el propósito de intervenir en las trayectorias académicas y personales. Además, el personal de salud mental deberá complementar los resultados de los reportes con las sesiones individuales de cada estudiante y con la observación directa.

Por tanto, deberá existir un equilibrio entre el uso de la IA, como una herramienta de apoyo para la prevención y detección de situaciones diversas que auxilian en las emociones de los estudiantes junto con el trabajo de los profesionales de la salud mental, los cuales son insustituibles para la intervención clínica que requiere un estudiante con casos severos, ya que en algunos casos se requiere de contacto físico que permite un espacio de terapia y seguridad emocional y estabilidad basado en la conexión humana.

Finalmente, en lo que respecta a las implicaciones éticas y bioéticas implícitas en este tipo de herramientas, se evidencia en trabajos previos que el uso de la IA en salud mental plantea desafíos éticos significativos relacionados con la privacidad de

los datos, el riesgo de falsos positivos y la necesidad de protocolos claros de seguridad, confidencialidad y responsabilidad algorítmica (Saeidnia et al., 2024).

Conclusiones y recomendaciones

La IA mejora el rendimiento académico y el bienestar emocional de los estudiantes. Este capítulo ha analizado varios casos documentados en regiones del mundo en las que la IA ha permitido a instituciones educativas identificar y apoyar a estudiantes que enfrentan desafíos emocionales y psicológicos, ofreciendo soluciones o previniendo problemas. Desde la detección temprana de señales de ansiedad y estrés hasta la personalización del aprendizaje, las aplicaciones de IA pueden generar entornos inclusivos y eficientes para el desarrollo integral de los estudiantes. Los casos estudiados muestran cómo diferentes universidades están adoptando enfoques innovadores que han transformado sus sistemas de apoyo estudiantil. A través de la IA, estas instituciones no solo monitorean los aspectos académicos, sino también los patrones emocionales y de comportamiento fundamentales para la experiencia educativa de sus estudiantes.

Uno de los hallazgos más importantes es la relación entre la intervención temprana y el éxito académico. Las instituciones que implementan sistemas de IA para detectar problemas emocionales o académicos en etapas tempranas logran intervenciones más efectivas, lo que se traduce en un mayor bienestar general y un rendimiento académico más sólido.

Sin embargo, la implementación de la IA también presenta desafíos importantes, como la necesidad de supervisión ética y la garantía de que las tecnologías se utilicen de manera responsable y con pleno respeto por la privacidad de los estudiantes, dado que los sistemas de IA recopilan y analizan grandes volúmenes de información personal y emocional de los estudiantes, es crucial que las instituciones educativas implementen políticas de protección de datos de extremo a extremo para garantizar que la información esté segura y se utilice de manera ética.

Otro reto importante es garantizar que siempre haya una intervención de los profesionales de la salud en las decisiones sobre el bienestar de los estudiantes. Aunque los sistemas de IA pueden detectar problemas emocionales y ofrecer recomendaciones, es fundamental que los educadores y consejeros interpreten los datos y realicen intervenciones personalizadas y empáticas.

Finalmente, se presentan algunas recomendaciones para incorporar la IA en las instituciones educativas como soporte en los distintos procesos y áreas señaladas con anterioridad.

- *Implementación responsable:* la adopción de la IA en las instituciones educativas debe seguir un proceso controlado y consciente. Es fundamental que las instituciones educativas desarrollen políticas claras y transparentes sobre los datos de los estudiantes. Además, es necesario implementar sistemas de protección robustos que aseguren la privacidad de los estudiantes en todo momento. La implementación debe realizarse de manera progresiva, empezando por proyectos piloto que permitan evaluar el impacto de las herramientas de IA antes de una implementación a gran escala. Además, es crucial que las instituciones establezcan indicadores de éxito y realicen evaluaciones continuas para asegurarse de que la IA cumpla sus objetivos sin generar efectos secundarios no deseados, como una sobrecarga de alertas o intervenciones innecesarias. Una implementación responsable debe incluir mecanismos para recoger y actuar sobre el *feedback* de los estudiantes y el personal docente.

- *Supervisión ética:* el uso de la IA en la educación plantea cuestiones éticas que deben abordarse con seriedad. Las instituciones deben crear comités de supervisión ética que evalúen estas tecnologías. En estos comités deberán participar expertos en ética, tecnología y educación, para garantizar que las decisiones se tomen desde una perspectiva integral. La supervisión ética implica establecer directrices claras sobre la intervención humana en las decisiones automatizadas. Además, los comités deben vigilar que los algoritmos de IA no perpetúen sesgos o discriminación involuntaria en las decisiones.

- *Formación continua:* para que las instituciones aprovechen al máximo las capacidades de la IA, es crucial que el personal docente y administrativo se capacite. Esta formación debe incluir el uso técnico de la IA para interpretar los datos emocionales y académicos de los estudiantes y, de esa forma, aplicar intervenciones apropiadas. La formación continua debe desarrollar habilidades en la gestión de la privacidad y la ética, así como en las mejores prácticas para el uso responsable de la IA. Por último, se debe promover el intercambio de experiencias entre instituciones que ya han implementado IA en sus programas de apoyo al bienestar estudiantil. El aprendizaje colaborativo y la mejora continua permitirán que las instituciones se adapten a las nuevas tecnologías y evolucionen de acuerdo con las necesidades cambiantes de los estudiantes.

Referencias

- Babu, A. y Joseph, A. (2024). Artificial intelligence in mental healthcare: transformative potential vs. the necessity of human interaction. *Frontiers in Psychology*, 15, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1378904>
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2000). *Self-Determination Theory: The Dynamics of Intrinsic Motivation, Development, and Well-being* Guilford Press.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D. y Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432.
- Groh, M., Ferguson, C., Lewis, R. y Picard, R. W. (2022). Computational empathy counteracts the negative effects of anger on creative problem solving [conferencia]. *10th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII)*, Nara, Japón.
- Hasan, R., Salch, N., Hamad, Z., Saleh, A., Keighobadi, J., Ahmed, O. et al. (2025). Advancements and Performance of Evaporative Cooling Technologies: Applications, Benefits, and Future Prospects. *Khwarizmia*, 2025, 30-41. DOI: <https://doi.org/10.70470/KHWARIZMIA/2025/004>
- Healthy Minds Network. (2025). *2024-2025 Healthy Minds Study national data report: College student mental health*. <https://healthymindsnetwork.org/publications/>
- Kong, R., Spreng, N., Xue, A., Betzel, R., Cohen, J., Damoiseaux, J. et al. (2025). A network correspondence toolbox for quantitative evaluation of novel neuroimaging results. *Nat Commun*, 16(1), 2930. DOI: 10.1038/s41467-025-58176-9
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370.
- Melbourne School of Psychological Sciences. (s.f.). *John Trinder Sleep Laboratory – University of Melbourne*. <https://psychologicalsciences.unimelb.edu.au/research/msps-research-groups/sleep-laboratory>
- Minsky, M. (2007). Steps toward artificial intelligence. *Proceedings of the IRE*, 49(1), 8-30.
- Ministry of Education Singapore. (2020). Our chance to shape the future. *Contact*. <https://www.moe.gov.sg/-/media/files/publications/contact-mar20.ashx>
- Naeem, M., Smith, T. y Thomas, L. (2025). Thematic Analysis and Artificial Intelligence: A Step-by-Step Process for using ChatGPT in Thematic Analysis. *International Journal of Qualitative Methods*, 24, 1-18. <https://doi.org/10.1177/16094069251333886>
- Norvig, P. y Russell, S. J. (1995). *Artificial Intelligence a Modern Approach*. Pearson Educación
- Picard, R. W. (1997). *Affective computing*. MIT Press.
- Saeidnia, H., Hashemi, S., Lund, B. y Ghiasi, N. (2024). Ethical Considerations in Artificial Intelligence Interventions for Mental Health and Well-Being: Ensuring

- Responsible Implementation and Impact. *MDPI Social Sciences*, 13(7), 1-15. <https://doi.org/10.3390/socsci13070381>
- Salloum, S., Alomari, K., Alfaisal, A., Aljanada, R. y Monem, A. (2025). Emotion recognition for enhanced learning: using AI to detect students' emotions and adjust teaching methods. *Smart Learning Environments*, 12(1), 1-17. DOI: 10.1186/s40561-025-00374-5
- Stanford University. (2025). *Artificial Intelligence Index Report 2025*. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>
- Universitat Oberta de Catalunya [UOC]. (2021, febrero). Informe. La transformación digital y la digitalización de procesos en la universidad. *RocaSalvatella*. <https://openaccess.uoc.edu/server/api/core/bitstreams/c8160827-af6f-4301-8475-459d97a840d6/content>
- World Economic Forum. (2016, marzo). *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*. The Boston Consulting Group. https://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf
- Yen Lee, A. V., Koh, E. y Kit, L. C. (2023). AI in Education and Learning Analytics in Singapore: An Overview of Key Projects and Initiatives. *Information and Technology in Education and Learning*, 3(1), 001, <https://doi.org/10.12937/itel.3.1.Inv.p001>

Capítulo 6

De la cognición humana a las redes neuronales artificiales

José Guillermo Marreros-Vázquez¹

Flor de María Jiménez-Veytia²

Jorge Arturo Hernández-Almazán³

Resumen

El ser humano ha buscado siempre una explicación lógica de los acontecimientos en cada momento de su historia. Sin duda, uno de estos enigmas ha sido el proceso de aprendizaje en el cerebro del individuo que acude a un centro educativo para realizar tareas complejas como la reflexión y la conciencia. Con base en lo anterior, el presente capítulo revisa la literatura sobre las teorías del aprendizaje, pasando por las primeras teorías conductistas de la década de 1960 y las teorías cognitivistas y constructivistas que se han mantenido desde los años 70 hasta nuestros días. Actualmente, se han incorporado nuevos enfoques de las teorías conectivistas y construccionistas que, mediante las TICCAD, potencializan el conocimiento, que ya no radica en un solo lugar ni en una sola persona. A modo de conclusión, el ser humano ha buscado explicar los procesos internos de aprendizaje del cerebro, comparándolos con el funcionamiento de una computadora; sin embargo, aún existe una serie de elementos de la psicología del desarrollo y la neurociencia que pueden contribuir al uso de las herramientas actuales de inteligencia artificial (IA).

Palabras clave: aprendizaje, IA, redes neuronales.

¹ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, SNII nivel candidato, jgmarreros@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8689-9309>

² Secretaría Académica de la UAT, fmjimenez@uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9920-9486>

³ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, SNII nivel 1, perfil deseable PRODEP, jalmazan@uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1060-6455>

Introducción

A lo largo de la historia han existido tres enfoques filosóficos o paradigmas que han tratado de explicar la epistemología del conocimiento y que ofrecen un respaldo teórico a la psicología del desarrollo o evolutiva (Corral, 2018), misma que ha ampliado su estudio a todo el ciclo de vida del individuo que va desde la vida intrauterina, primera infancia, infancia, adolescencia, juventud, adultez y persona mayor, dichos enfoques se resumen de forma breve a continuación:

Racionalismo: prima lo innato, la herencia genética con la que se nace, tanto en lo general, propio de todos los seres humanos, como en lo particular, como es el caso concreto de cada individuo; dicha herencia contiene toda la información precargada para que el individuo se desarrolle *a posteriori*.

Asociacionismo: prima lo adquirido después de nacer, a partir de la interacción con el medioambiente, tanto natural como social; se da énfasis al contexto o a las circunstancias en las que el desarrollo del individuo tiene lugar, así como a las influencias recibidas.

Constructivismo: trata de poner el acento, más que en la herencia (racionalismo) o en el medioambiente (asociacionismo), en el individuo, que con ambos tiene que construir su desarrollo con experiencias que le dan un significado propio; este enfoque trata de ir más allá de los dos primeros y aprovechar las ventajas de cada uno.

Cada uno de estos paradigmas, a su vez, está relacionado con diferentes teorías y principios del aprendizaje y sus autores que, a través de sus investigaciones, han defendido la epistemología del conocimiento desde las diferentes perspectivas de estudio (Tabla 1).

Tabla 1
Principales paradigmas, teorías y autores del aprendizaje humano

Paradigma o enfoque	Teoría	Autores y fechas (nacimiento-muerte)
Racionalismo, Innatismo (Herencia)	Teoría de la Gramática Universal	N. Chomsky (1928-vivo)
Asociacionismo, Empirismo-Ambientalista (Medio Ambiente)	Perspectiva ecológica Conductismo	Gibson J. James (1904-1979) Iván Pávlov (1849-1936) E. Thorndike (1874-1949)

Paradigma o enfoque	Teoría	Autores y fechas (nacimiento-muerte)
		John B. Watson (1878-1958) B. F. Skinner (1904-1990) F. Rosenblatt (1928-1971)
Neosociacionismo (Conexionismo-Naturista)	Interconexionismo	
Constructivismo (Herencia × medio ambiente) + individuo	Filosofía kantiana Aprendizaje por Descubrimiento Constructivismo Zona de Desarrollo Próximo Construccionismo Conectivismo	I. Kant (1724-1804) J. Bruner (1915-2016) J. Piaget (1896-1980) L. Vigostky (1896-1934) Seymour Papert (1928-2016) George Siemens (1970-vivo) Stephen Downes (1959-vivo)

Fuente: elaboración propia.

En lo que corresponde al paradigma del *racionalismo*, es considerado de carácter innatista, donde uno de los mayores exponentes ha sido el destacado lingüista y cognitivista estadounidense Noam Chomsky (2004), quien, a través de su teoría, propone que todos los seres humanos nacen con una capacidad innata para adquirir el lenguaje y esta capacidad está basada en una estructura subyacente común a todos los idiomas, que el autor denomina “gramática universal”.

Aunque la teoría de la gramática universal ha sido muy influyente, también ha recibido críticas, ya que algunos lingüistas y psicólogos argumentan que el lenguaje puede explicarse mejor con ayuda de mecanismos generales de aprendizaje y no necesariamente requiere un conocimiento innato específico. Además, estudios en lenguas muy diversas (Evans y Levinson, 2009; Everett, 2005) han cuestionado si realmente existe una estructura universal.

Por su parte, el primer paradigma del *asocioanismo* es de carácter empirista-ambientalista, impulsado por los trabajos de Gibson (1979) sobre la perspectiva ecológica, en donde describe cómo se percibe el mundo y cómo se interactúa con él, ya que, en lugar de ser un simple detonante, el medio actúa como un poderoso provocador; estas aportaciones han tenido un impacto significativo en los campos de la psicología cognitiva, la ergonomía, la educación y el diseño. Este enfoque sobre la percepción directa y la interacción con el entorno ha ofrecido nuevas formas de comprender la percepción humana, el aprendizaje y la conducta.

Dentro de este mismo paradigma, es posible ubicar la teoría del conductismo o psicología de la conducta que dominó durante más de medio siglo, desde 1913 hasta aproximadamente los años 60, representado en los trabajos de Skinner, 1938; Watson, 1913; Pávlov, 1927 y Thorndike 1905, donde se priorizó el estudio de los aspectos externos y objetivos de la conducta humana, intentando dejar de lado las variables internas y lo no observable.

La teoría del conductismo de Skinner se basaba en la idea de observar la conducta por la relación entre el estímulo (*input*) y la respuesta (*output*), renunciando a explicar lo sucedido en su interior —*blackbox*— (Figura 1).

Figura 1

Esquema conductista de caja negra



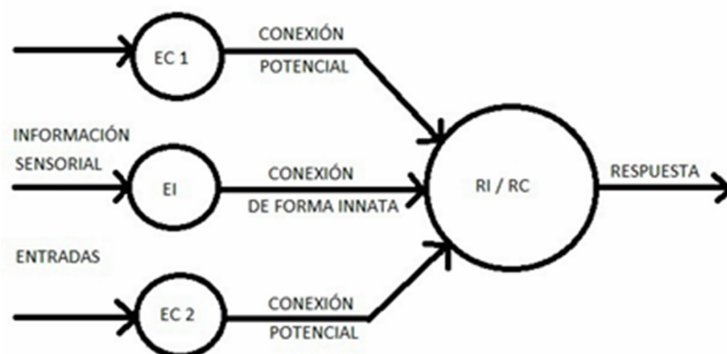
Fuente: McEntarffer (2021).

Después de la década de 1960, la psicología del desarrollo humano experimentó una gran influencia debido a la revolución cognitiva que se gestaba en la psicología en general. Durante este periodo, cambió la manera de entender las funciones cognitivas con el auge de la cibernética y la investigación en IA; se introdujo con fuerza la metáfora del ordenador en el ámbito psicológico, proponiendo una analogía en la que el cerebro humano se comparaba con el *hardware* y la mente con el *software*, lo que dio paso al procesamiento de información simbólica vía representaciones internas del cerebro.

Lo anterior dio paso al posicionamiento del segundo paradigma, el *neواسociacionismo*, que reconoce las asociaciones entre eventos mentales. Ahora bien, el *conexionismo naturalista* sostiene que la información disponible para los individuos a menudo es limitada y sus estructuras pueden estar dañadas; en respuesta, debe superar los obstáculos y avanzar mediante un procesamiento de la información en el que muchas tareas ya no se ejecutan de manera secuencial, sino simultáneamente. Por tanto, esta representación del conocimiento y la información se desarrolla a partir de las interconexiones entre las neuronas, las cuales se conectan y aprenden con el tiempo; lo anterior sentó las bases para el funcionamiento actual de la inteligencia artificial (Figura 2).

Figura 2

Ejemplo de una red conexionista de dos capas



Fuente: Leahey (1998).

El modelo de red neuronal con múltiples capas fue propuesto en su forma más básica por Rosenblatt (1958) llamado perceptrón, el original solo tenía una capa de entrada y una capa de salida. Lo anterior dio como resultado el concepto de red neuronal con capas ocultas, conocida como perceptrón multicapa (MLP, por sus siglas en inglés). Fue propuesto más tarde, en los años 70 y 80, por varios investigadores. Uno de los desarrollos más importantes en este modelo fue la introducción del algoritmo de retropropagación (*backpropagation*) por Rumelhart et al. (1986). Este algoritmo permitió entrenar redes neuronales con múltiples capas ocultas de manera efectiva, resolviendo uno de los grandes desafíos de la época para entrenar redes profundas. Este avance en el entrenamiento de redes neuronales multicapa abrió la puerta a muchas de las aplicaciones modernas de IA existentes hoy en día, como el *deep learning* y el *machine learning*.

El tercer paradigma, denominado *constructivismo*, tiene sus orígenes en la filosofía kantiana, misma que ha logrado seguir vigente después de dos siglos en la construcción del pensamiento científico a través de lograr una síntesis entre los dos paradigmas previos: el racionalismo y el *empirismo*.

La filosofía de Immanuel Kant es una de las más influyentes en la historia del pensamiento occidental, por su impacto en la ética, la epistemología y la metafísica. Para Kant, el conocimiento es el resultado de la síntesis entre lo empírico, es decir, lo que se obtiene a través de los sentidos, y lo racional, en el que las categorías a priori estructuran esa experiencia (Marcelo, 2016).

Kant sostiene que todo conocimiento comienza con la experiencia sensorial; a través de nuestros sentidos recibimos datos del mundo exterior: colores,

formas, sonidos, texturas, etcétera. Este flujo de información sensorial es la materia prima del conocimiento, pero por sí solo no es suficiente para generar comprensión o conocimiento significativo, ya que estos datos empíricos proporcionan *intuiciones sensibles*, es decir, percepciones inmediatas de los objetos.

Mientras que la experiencia sensorial proporciona el contenido de nuestras percepciones, Kant argumenta que para que podamos tener conocimiento significativo, estos datos deben ser organizados y estructurados por la mente, aquí es donde entran en juego las *categorías a priori*.

Las categorías *a priori* son formas innatas y universales del pensamiento que no provienen de la experiencia, sino que están presentes en la mente antes de la experiencia. Ejemplos de estas categorías incluyen causalidad, tiempo, espacio, sustancia, entre otras, y son *a priori* porque son previas y necesarias para cualquier experiencia posible. Por tanto, el entendimiento humano no es una mera réplica pasiva del mundo externo, sino un proceso activo de organización y síntesis que hace posible la ciencia y el conocimiento.

Esta visión marca una ruptura con el empirismo puro, que sostiene que todo el conocimiento proviene de la experiencia, y con el racionalismo puro, que afirma que la razón es la fuente principal de conocimiento; para Kant, ambas son necesarias e interdependientes.

Derivado de este paradigma constructivista, se dio paso a la teoría del procesamiento de la información o cognitivismo, misma que permite a los individuos comprender sus procesos mentales; así como aplicarlos para activar estrategias cognitivas y metacognitivas que favorecen un aprendizaje significativo, paso fundamental antes de considerarlos como constructores de su propio aprendizaje.

Al respecto, Meza (2022) menciona “que el cognitivismo clásico es una teoría en el campo de la psicología del aprendizaje que se enfoca en el estudio de los procesos mentales, mismos que fueron negados insistentemente por el conductismo, que los denominaba *caja negra*” (p. 223), al considerar que no podían ser observados ni medidos; por tanto, no eran válidos para estudiar el aprendizaje. No obstante, la perspectiva cognitiva permite ir más allá, abriendo la posibilidad de modificar la percepción que tanto profesores como estudiantes tienen del aprendizaje y de descubrir lo que ocurre en la mente durante el aprendizaje.

Para comprender la teoría del cognitivismo, es fundamental considerar sus dos versiones principales: la teoría del multialmacén, propuesta por Atkinson y Shiffrin (1968), y la teoría de los niveles de procesamiento de Lockhart y Craik (1990), así como las aportaciones de Bruner et al. (1966), que desarrollaron teorías sobre cómo las personas representan mentalmente el mundo y el concepto de aprendizaje basado en la exploración y el descubrimiento.

La teoría del almacén se centra en el concepto de memoria, definida como la capacidad humana de recibir, codificar, almacenar y recuperar información y que se apoya en tres sistemas de almacenamiento: la memoria sensorial (MS), que capta la información del mundo exterior a través de los sentidos; la memoria a corto plazo (MCP), también llamada operativa o de trabajo, donde se realiza el procesamiento mental activo y la memoria a largo plazo (MLP), que almacena la información de manera organizada y permanente muy similar a como lo realiza el disco duro de una computadora (Figura 3).

Figura 3

Modelo multialmacén de información



Fuente: Atkinson y Shiffrin (1968).

Cada uno de estos almacenes cumple una función específica, tiene una capacidad determinada, un tiempo de retención y una forma particular de codificar la información serial (Schunk, 2012).

Por su parte, Jerome Bruner realiza una gran cantidad de aportes, entre los que destaca que el aprendizaje de los estudiantes debe ser a través del descubrimiento, en lugar de la simple transmisión de información. Creía que el aprendizaje es más efectivo cuando las personas son activas en el proceso, explorando, resolviendo problemas y formulando hipótesis. “Además, propone 3 modos de experiencia que sustituyen al de la simple instrucción y que son la *activa, icónica y simbólica*” (Bruner y Olson, 1973, p. 4); la primera concierne a la acción directa, la segunda a los modelos y la tercera a los sistemas de símbolos.

Estos tres modos de aprendizaje corresponden a las etapas de la evolución humana, ya que todos los animales aprenden a través de la observación; los niños y jóvenes observan a los adultos y asimilan lo aprendido en el juego. Asimismo, la especie humana se distingue por la importancia que otorga a la experiencia transmitida mediante códigos y símbolos. El desarrollo del lenguaje es una característica distintiva del ser humano y la alfabetización, a través de diversos códigos, ha sido una preocupación central de la enseñanza tradicional. Por tanto, las aportaciones de Bruner han sido clave en la transición hacia enfoques de enseñanza

centrados en el estudiante, que promueven la exploración, el aprendizaje activo y la construcción del conocimiento.

Por su parte, la teoría del constructivismo sostiene que los estudiantes construyen su propio conocimiento activamente, en lugar de simplemente recibir información de manera pasiva; busca que los estudiantes organicen su aprendizaje en función de lo que ya saben y que la enseñanza debe adaptarse para conectar con ese conocimiento previo. Los principales autores del constructivismo son Jean Piaget y del constructivismo social de Lev Vygotsky.

Como aportación clave de Piaget (1981) a la psicología del desarrollo, se encuentra la teoría del desarrollo cognitivo de los niños. El desarrollo cognitivo de los niños ocurre en una serie de etapas o escalones progresivos, cada una caracterizada por un tipo particular de pensamiento. Estas etapas son clave, ya que reflejan cómo los niños construyen y organizan su conocimiento a lo largo del tiempo. Las etapas o escalones del desarrollo cognitivo son:

- *Etapasensorimotora (0-2 años)*: los niños exploran el mundo a través de los sentidos y la acción. No tienen una comprensión completa de la permanencia del objeto, ya que este existe incluso si no se ve.
- *Etapapreoperacional (2-7 años)*: los niños comienzan a usar símbolos y el lenguaje para representar el mundo, pero su pensamiento aún es egocéntrico y no comprende la perspectiva de los demás.
- *Etapade las operaciones concretas (7-11 años)*: los niños empiezan a pensar de manera más lógica, pero su pensamiento se limita a situaciones concretas; desarrollan la capacidad de realizar operaciones mentales como la conservación y la clasificación.
- *Etapade las operaciones formales (12 años en adelante)*: los adolescentes y adultos pueden pensar de manera abstracta, formular hipótesis y razonarlas lógicamente.

Además, Piaget subrayó que el aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo del niño. Según su teoría, no todos los niños están listos para aprender ciertos conceptos hasta que hayan alcanzado la madurez cognitiva, lo que resalta la importancia de adaptar la enseñanza al nivel de desarrollo de cada niño. Asimismo, para cambiar de etapa, es necesario que se reestructuren los esquemas y la organización cada vez más compleja de estos. Un esquema se define como “la estructura o la organización de las acciones” (Piaget e Inhelder, 1966, p. 11). Los esquemas pueden manifestarse como conductas, por ejemplo, tomar un objeto, aprender símbolos (como una palabra que representa un objeto) o realizar operaciones mentales sobre un objeto de pensamiento.

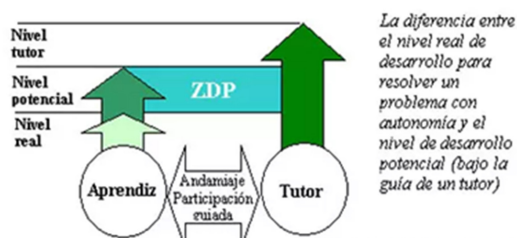
Estos esquemas surgen inicialmente como resultado de la interacción con el entorno (acomodación), se van perfeccionando y automatizando con el uso continuo (asimilación), retomando con ello las ideas originales de la filosofía kantiana sobre el paradigma constructivista que ayudan a percibir y construir el mundo.

Por otro lado, las investigaciones de Lev Vygotsky sobre el aprendizaje y el desarrollo humano han tenido un impacto profundo en el constructivismo, particularmente en la forma en que se comprende la influencia del contexto social y cultural en el aprendizaje. La teoría sociocultural del desarrollo afirma que el desarrollo cognitivo no ocurre en un vacío, sino en el contexto social y cultural del individuo. Por tanto, el aprendizaje es un proceso social en el que los individuos adquieren conocimientos y habilidades al interactuar con otros (Salas, 2001).

Uno de sus conceptos más influyentes es la zona de desarrollo próximo (ZDP), que se refiere a la distancia entre el nivel de desarrollo actual de un niño, lo que puede hacer de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, lo que puede lograr con la ayuda de un adulto o compañero más competente. Esta idea subraya la importancia de la mediación social en el aprendizaje y sugiere que la enseñanza debe centrarse en el potencial de desarrollo del estudiante (Álvarez y Del Río, 1990; Figura 4).

Figura 4

Niveles de la zona de desarrollo próximo (ZDP)



Fuente: Caldeiro (s. f.).

El concepto de *andamiaje* se refiere a la forma en que los educadores y compañeros más experimentados proporcionan apoyo a los estudiantes mientras están en el proceso de aprendizaje; este apoyo es temporal y se adapta a las necesidades del aprendiz con el objetivo de facilitar el desarrollo cognitivo y el aprendizaje efectivo (Castillero, 2016).

Vygotsky también promovió la idea de que el aprendizaje es un proceso social que ocurre en la colaboración y la interacción. Este enfoque resalta la importancia

del trabajo en grupo y del aprendizaje entre pares, donde los estudiantes pueden compartir conocimientos y habilidades, enriqueciendo así su comprensión a través de la interacción social, que se amplía con las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digitales (TICCAD).

Ya en el siglo XXI y gracias a la incorporación de las TICCAD como herramientas culturales potencializadoras del aprendizaje, han surgido nuevas teorías que buscan subsanar algunas deficiencias del constructivismo para adaptarlas a los nuevos escenarios digitales emergentes, entre estas se encuentran la teoría del construccionismo de Seymour Papert y la teoría del conectivismo propuesta por George Siemens junto con Stephen Downes.

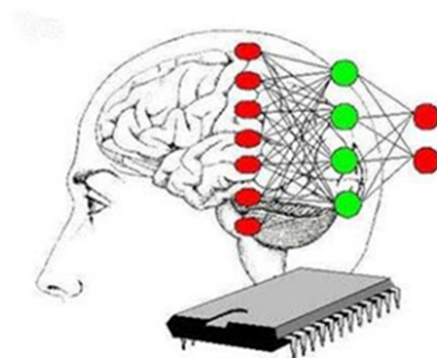
Papert sostenía que la fuente de conocimiento no se limitaba a facilitar información e instrucción, sino que debía empoderar al estudiante para cultivar la curiosidad y explorar por sí mismo los recursos disponibles. Esta filosofía se refleja en sus obras relacionadas con la IA en el MIT Media Lab, como el lenguaje de programación Logo que proporciona computadoras a niños y promueve el aprendizaje del lenguaje de programación de manera natural e interesante. “El niño programa la computadora y, al enseñarle a pensar, los niños comienzan una exploración sobre cómo piensan ellos mismos” (Papert, 1980, p. 19). Por tanto, la tecnología es una herramienta educativa en el proceso de aprendizaje y no solo un dispositivo que ofrece información.

Papert coincidía con Piaget en que el constructor necesita materiales para construir, pero discrepaba en el papel de la cultura como fuente de esos materiales. Para Papert, la cultura puede ofrecer abundancia, insuficiencia o incluso ausencia de materia prima para la construcción del conocimiento. Mientras que Piaget se centraba en la génesis de la estabilidad mental interna a través de sucesivas mesetas de equilibrio, Papert se interesaba más por la dinámica del cambio (Vicario, 2009). El construccionismo de Papert se centra en el arte de aprender o en aprender a aprender. “Papert se enfoca en cómo los estudiantes se involucran en una conversación propia o ajena con artefactos tangibles y en cómo estas interacciones fomentan el aprendizaje autodirigido, facilitando así la construcción de nuevos conocimientos” (Ackermann, 2004, p. 6).

Por último, el conectivismo es una teoría del aprendizaje promovida por George Siemens y Stephen Downes, considerada la teoría del aprendizaje para la era digital, que trata de explicar el aprendizaje complejo en un mundo digital interconectado en rápida evolución. En este mundo tecnológico y en red, el aprendizaje se produce a través de las conexiones dentro de las redes, en nodos de información, que pueden ser digitales o no (Figura 5).

Figura 5

El aprendizaje en nodos de información según el conectivismo



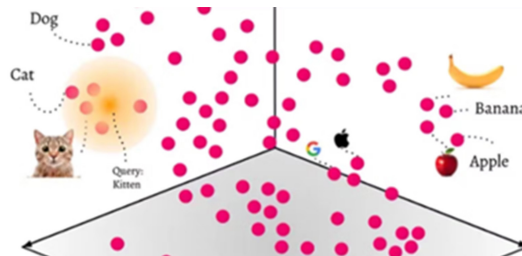
Fuente: Zapata (2011).

El conectivismo (Siemens, 2004) es una teoría que trasciende las tres grandes teorías del aprendizaje (conductismo, cognitivismo y constructivismo), “las cuales no son en sí mismas teorías individuales, sino enfoques teóricos que agrupan diversas características comunes en cuanto a la naturaleza del conocimiento que describen las funciones de conocer y representar la realidad” (Zapata, 2011, p. 11). El conectivismo supera a las teorías anteriores al abordar sus limitaciones en la interpretación de los efectos y ventajas del aprendizaje, sobre todo en la forma en que se genera el conocimiento en entornos tecnológicos, de procesamiento de la información y de comunicación.

Gracias al conectivismo, es posible entender la conexión de los nodos de información que utiliza la IA y el *machine learning*, mediante la consulta a las bases de datos vectoriales, que son un tipo de sistema de almacenamiento diseñado para manejar grandes volúmenes de datos que han sido previamente transformados en vectores; es decir, un formato matemático ideal para representar características complejas de objetos como texto, imágenes, audio, o cualquier otro tipo de información no estructurada. Además, permiten realizar consultas de manera rápida y eficiente mediante la comparación de vectores clave en tareas como la clasificación, el reconocimiento y la recuperación de información (Figura 6).

Figura 6

Base de datos vectorial para consulta de información de la IA



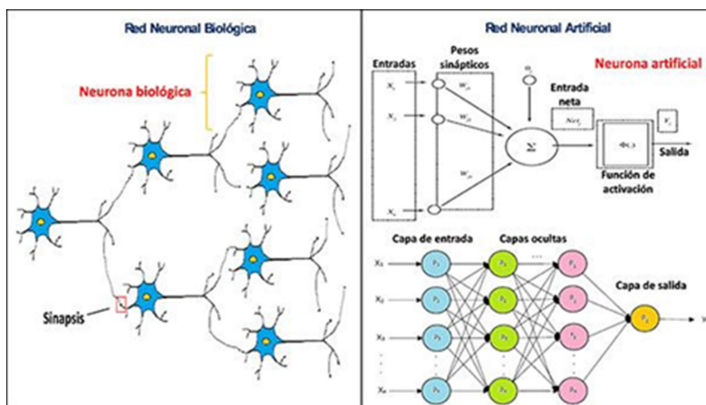
Fuente: Medium (2022).

Consultar una base de datos vectorial es diferente a una convencional; en lugar de buscar coincidencias exactas entre valores idénticos, una base de datos vectorial emplea la búsqueda por similitud para identificar los vectores más cercanos al vector de consulta en un espacio multidimensional. Este enfoque no solo refleja mejor la naturaleza de los datos complejos, sino que también ofrece mayor velocidad y eficiencia que las búsquedas tradicionales.

Además, la IA utiliza el concepto de redes neuronales de información, un tipo de modelo computacional inspirado en el funcionamiento de la red neuronal biológica, diseñado para procesar información y aprender de ella, con una estructura de nodos (neuronas) interconectados y organizados en capas (Figura 7).

Figura 7

Representación de una red neuronal biológica y una artificial



Fuente: Franco et al. (2024).

Los nodos o neuronas son unidades básicas que reciben, procesan y transmiten información; cada una de ellas tiene una entrada, un procesamiento y una salida. Además, se componen de varias capas:

- *Capa de entrada*: recibe la información inicial. Cada nodo de esta capa corresponde a una característica del dato de entrada, por ejemplo, los píxeles de una imagen.
- *Capas ocultas*: procesan la información en múltiples nodos interconectados. En estas capas ocurre la mayor parte del procesamiento y la transformación de datos. La cantidad de capas ocultas varía en función de la complejidad del modelo; en redes profundas pueden ocultarse muchas capas.
- *Capa de salida*: genera el resultado final del modelo; puede ser una clasificación, una predicción numérica, etcétera.

En la actualidad, la IA ha rebasado los límites de la ciencia ficción, ya que las redes neuronales aprenden de forma autónoma ajustando los pesos de las conexiones entre neuronas mediante un “entrenamiento” preciso. Este aprendizaje puede ser supervisado o no; en el primero, la red neuronal es entrenada con un conjunto de datos que incluye tanto las entradas como las salidas correctas (etiquetas). La red ajusta sus pesos para minimizar el error entre su salida y la etiqueta correcta; mientras que, en el no supervisado, la red neuronal trabaja con datos que no tienen etiquetas y su objetivo es descubrir patrones o estructuras ocultas en los datos.

A lo largo del capítulo se revisaron los tres grandes paradigmas que han dominado la psicología del desarrollo, *el racionalismo-innatista*, *el asociacionismo-empirista* y *el constructivismo*. Estos paradigmas han orientado la comprensión de cómo se genera la conducta, cómo se procesa la información y cómo aprenden los individuos, proporcionando referentes para docentes y especialistas que trabajan con niños, niñas y adolescentes en instituciones educativas de todo el mundo.

En este contexto, el análisis comparativo entre procesos humanos y artificiales resulta cada vez más relevante. Durante décadas, la metáfora predominante fue comparar el cerebro con una computadora: se asumió que el pensamiento funcionaba como un sistema simbólico secuencial, que la memoria operaba como un disco duro y que el aprendizaje requería reglas explícitas. Sin embargo, la neurociencia contemporánea ha demostrado que el cerebro humano funciona de manera radicalmente distinta a un sistema computacional clásico.

Para articular este marco conceptual, la Tabla 2 integra los paradigmas de aprendizaje, su visión del proceso interno, ya sea humano o artificial, y sus equivalentes modernos en modelos de inteligencia artificial, particularmente en redes neuronales.

Tabla 2*Paradigmas del aprendizaje, procesos internos y correspondencias con redes neuronales artificiales*

Paradigma o enfoque	Cómo concibe el aprendizaje	Procesos internos (humanos o artificiales)	Equivalentes en inteligencia artificial / redes neuronales
Racionalismo, innatismo (herencia)	El conocimiento parte de estructuras internas previas que permiten organizar la experiencia.	Procesos guiados por predisposiciones biológicas, organizaciones simbólicas y capacidades cognitivas innatas.	Arquitecturas iniciales predefinidas, sesgos estructurales fuertes, reglas incorporadas desde el diseño.
Asociacionismo, empirismo, ambientalismo (medio ambiente)	El aprendizaje se produce a partir de la experiencia, la repetición y el refuerzo.	Formación de asociaciones estímulo-respuesta y ajustes incrementales derivados del ambiente.	Algoritmos supervisados y reforzados, perceptrones, ajustes de pesos mediante retroalimentación repetitiva.
Neosociacionismo (conexionismo-naturista)	El aprendizaje resulta de la creación de conexiones entre unidades de información.	Procesamiento distribuido, propagación de la activación y representación no simbólica.	Redes conexionistas clásicas, modelos con capas ocultas, aprendizaje de patrones mediante activaciones
Constructivismo (herencia × medio ambiente + individuo)	El sujeto construye activamente el conocimiento mediante la interacción, la reflexión y la reorganización cognitiva.	Procesos integrados: construcción semántica, reestructuración de esquemas, pensamiento contextual y flexible.	<i>Deep Learning</i> , modelos generativos, arquitecturas tipo <i>Transformer</i> , representación contextual distribuida.

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Las evidencias de la neurociencia muestran que las neuronas no funcionan como chips de computadora. Las neuronas son células biológicas cuya comunicación es electroquímica, no lineal y con gran variabilidad determinada por los neurotransmisores, la plasticidad sináptica y el entorno químico. Por el contrario, los chips de silicio operan mediante puertas lógicas binarias (0/1), ejecutan instrucciones de forma precisa y secuencial y carecen de la flexibilidad adaptativa del tejido neuronal.

Del mismo modo, la memoria humana no se almacena de manera fija ni estática. Es dinámica, distribuida y reconstructiva: cada acto de recordar transforma el recuerdo mediante procesos de reconsolidación. En contraste, la memoria computacional es fija: los *bits* permanecen inmutables hasta sobrescribirse en sectores estáticos de almacenamiento.

Respecto al procesamiento de la información, el cerebro humano opera de forma altamente paralela: millones de neuronas pueden procesar múltiples tareas simultáneamente, como la percepción sensorial, el razonamiento y el control motor. Las computadoras tradicionales operan de manera secuencial, y aunque hoy existen arquitecturas paralelas y multihilo, no alcanzan la flexibilidad, la capacidad adaptativa ni la escala del cerebro biológico.

Así, aunque la metáfora del cerebro como computadora fue útil durante décadas para explicar el aprendizaje humano, actualmente resulta insuficiente. La comparación integrada en la Tabla 2 demuestra que cada paradigma del aprendizaje ha inspirado modelos de IA, pero ninguno explica la complejidad del cerebro biológico.

La convergencia entre la neurociencia y las tecnologías basadas en IA generativa requiere una ampliación de la epistemología educativa. Si bien las computadoras son precisas en contextos estructurados, el cerebro humano es más adaptable, flexible y contextual. Estas diferencias abren nuevas perspectivas para repensar el aprendizaje desde un enfoque neurocomputacional híbrido, diseñar prácticas educativas que integren modelos generativos como herramientas cognitivas y comprender cómo la IA puede apoyar, pero no reemplazar, los procesos humanos de construcción de significado. Esta reflexión final invita a actualizar los modelos pedagógicos con los aportes de las neurociencias y los avances recientes en IA aplicada a la educación.

Referencias

- Ackermann, E. K. (2004). Constructing knowledge and transforming the world. En M. Tokoro y L. Steels. (Eds.), *A learning zone of one's own: Sharing representations and flow in collaborative learning environments* (pp. 15-37). IOS Press.
- Álvarez, A. y Del Río, P. (1990). Aprendizaje y desarrollo: la teoría de la actividad y la zona de desarrollo próximo. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi. (Eds.), *Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo. Desarrollo psicológico y educación* (pp. 93-120). Alianza Editorial.
- Atkinson, R. y Shiffrin, R. (1968). Human Memory: a proposed system and its control processes. En K. Spence. (Ed.), *The Psychology of Learning & Motivation: Advances in Research & Theory* (pp. 89-195). Academic Press. <https://escholarship.org/uc/item/5kd4s4j3>
- Bruner, J. S. y Olson, D. R. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. *Perspectivas UNESCO*, 3(1), 21-41.
- Bruner, J. S., Olver, R. R. y Greenfield, P. M. (1966). *Studies in cognitive growth*. Wiley
- Caldeiro, G. (s.f.). Zona de desarrollo próximo. *Idóneos*. <https://vigotsky.idoneos.com/293538/>
- Castillero, M. O. (2016, 17 de noviembre). La teoría cognitiva de Jerome Bruner. *Psicología y Mente*. <https://psicologiaymente.com/psicologia/teoria-cognitiva-jerome-bruner>
- Corral, A. (2018). Los fundamentos de la psicología del desarrollo. En M. Giménez y S. Mariscal. (Coords.), *Psicología del desarrollo: Desde el nacimiento a la primera infancia* (pp. 5-9). McGrawHill
- Chomsky, N. (2004). *Estructuras sintácticas*. Siglo XXI.
- Evans, N. y Levinson, S. C. (2009). The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 32(5), 429-492. DOI: 10.1017/S0140525X0999094X
- Everett, D. L. (2005). Cultural constraints on grammar and cognition in Pirahã: Another look at the design features of human language. *Current Anthropology*, 46(4), 621-646. <https://doi.org/10.1086/431525>
- Franco, M., Romero, M., Palmoar, M., Cobos, J. Á., Álvarez, G. y Hernández, D. (2024). *De neuronas biológicas a neuronas artificiales, el fascinante mundo de las redes neuronales*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <https://www.uaeh.edu.mx/divulgacion-ciencia/redes-neuronales/>
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin
- Leahey, T. H. (1998). *Aprendizaje y Cognición*. McGraw Hill.
- Lockhart, R. S. y Craik, F. I. (1990). Levels of processing: A retrospective commentary on a framework for memory research. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne de Psychologie*, 44(1), 87.

- Marcelo, J. H. (2016). La fenomenología kantiana: Entre representacionalismo y constructivismo. *Revista de Filosofía UCSC*, 15(1), 51-68. <https://doi.org/10.21703/2735-6353.2016.15.1.2435>
- McEntarffer, R. (2021, 24 de septiembre). The Black Box and Learning. *Neuroscience*. <https://communities.springernature.com/posts/the-black-box-and-learning>
- Meza, I. (2022). Implicaciones de la teoría del procesamiento de información o cognitivismo en aprendices universitarios: Menciones al conductismo y constructivismo. *Investigación y Postgrado*, 37(2), 217-229. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9161992>
- Medium. (2022, 21 de marzo). *Getting Started with Vector-Based Search*. <https://odsc.medium.com/getting-started-with-vector-based-search-23c22da43266>
- Pavlov, I. P. (1927). *Les réflexes conditionnels: étude objective de l'activité nerveuse supérieure des animaux*. Félix Alcan.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. Basic Books.
- Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4(sup2), 13-54. <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821902>
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1966). *La psychologie de l'enfant*. PuF
- Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 65(6), 386.
- Rumelhart, D. E., Hinton, G. E. y Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *Nature*, 323(6088), 533-536. <https://doi.org/10.1038/323533a0>
- Salas, A. L. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista Educación*, 25(2), 59-65.
- Schunk, D. H. (2012). Social cognitive theory. En K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra y J. Sweller. (Eds.), *APA educational psychology handbook, Vol. 1. Theories, constructs, and critical issues* (pp. 101-123). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13273-005>
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning Theory for the Digital Age. *Elearnspace*, 14-16.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Appleton-Century.
- Thorndike, E. L. (1905). The functions of mental states. En E. L. Thorndike. (Ed.), *The Elements of Psychology* (pp. 111-119). A. G. Seiler. <https://doi.org/10.1037/10881-008>
- Vicario, C. M. (2009). Construccinismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innovación Educativa*, 9(47), 45-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179414895005>
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20(2), 158-177.
- Zapata, R. M. (20 de septiembre de 2011). ¿Es el “conectivismo” una teoría? ¿Lo es del aprendizaje? (I). *Blog Cued*. <https://blogcued.blogspot.com/2011/09/es-el-conectivismo-una-teoria-lo-es-del.html>

Capítulo 7

Conciencia humana vs. inteligencia artificial

Flor de María Jiménez-Veytia¹
José Guillermo Marreros-Vázquez²
Joel Luis Jiménez Galán³

Resumen

¿Es posible que la inteligencia artificial (IA) desarrolle conciencia? En la Antigüedad, filósofos griegos como Platón y Aristóteles reflexionaron sobre la mente y la *psique*, diferenciando entre el mundo físico y el mundo de las ideas o vinculando la conciencia con funciones biológicas. Durante la Edad Moderna, Descartes propuso el dualismo, separando la mente del cuerpo y otorgando a la conciencia un papel central en la existencia humana. En el siglo XX, surgieron enfoques como el conductismo, representado por Watson y Skinner, que rechazaba la conciencia debido a su naturaleza no observable. La revolución cognitiva y los avances en la neurociencia reavivaron el interés en los fundamentos biológicos de la conciencia.

En el siglo XXI, la comprensión de la conciencia se volvió sumamente interdisciplinaria, integrando aportes de la neurociencia, la IA y la filosofía de la mente.

¹ Secretaría Académica de la UAT, fmjimenez@uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9920-9486>

² Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, SNII nivel candidato, jgmarreros@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8689-9309>

³ Facultad de Comercio y Administración Victoria de la UAT, PTC, SNII nivel candidato, perfil deseable PRODEP, jjimenez@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9490-0824>

Por otro lado, es fundamental que el ser humano sea consciente del valor de la responsabilidad y la ética al emplear la IA, asegurando así un aprovechamiento positivo y constructivo de esta tecnología. El presente capítulo busca comprender la conciencia humana a lo largo de la historia. La tecnología moderna plantea nuevas preguntas sobre la posible existencia de una conciencia artificial o la interacción entre mente y máquina. La neurociencia busca descubrir cómo los estados mentales se correlacionan con la actividad cerebral, tratando de entender el origen de la percepción y la autoconciencia.

Palabras clave: conciencia, IA, neurociencia, ética.

Introducción

El término “conciencia” se utiliza de formas diferentes. No obstante, la mayoría de los filósofos están de acuerdo en que la palabra destaca la perspectiva de primera persona, es decir, la forma en que cada persona experimenta su propia realidad. Esta idea de la conciencia como un espacio interno está vinculada al origen del término *conscientia* en latín, que inicialmente se refería a lo que hoy conocemos como conciencia moral; sin embargo, en español y en francés, la palabra puede referirse tanto a la conciencia moral como a la psicológica.

Sin embargo, no fue hasta el siglo XVII cuando adquirió el significado psicológico que hoy conocemos. Descartes (1993) presentó una visión de la conciencia psicológica influenciada por la tradición cristiana y sus prácticas de introspección. Por tanto, a lo largo del capítulo se intentará responder: ¿es posible que la IA desarrolle conciencia? Dicha posibilidad es un tema que suscita gran debate entre científicos, filósofos y expertos en tecnología.

Hoy en día, la conciencia suele entenderse como un conjunto de procesos mentales que permiten al individuo reconocerse y actuar intencionalmente en su entorno (Nagel, 1974), ya que dicha experiencia está estrechamente vinculada a la mente humana, un fenómeno que todavía no comprendemos desde una perspectiva científica.

Por otro lado, la IA ha progresado en áreas como el procesamiento de datos, el reconocimiento de patrones y la toma de decisiones (Vicari, 2018). No obstante, estas habilidades dependen de algoritmos y de programación, careciendo de un componente subjetivo o interno que se asemeje a la conciencia humana. Además, los sistemas de IA actuales funcionan de manera operativa, ejecutando tareas específicas con eficacia, pero no tienen la capacidad de experimentar la conciencia ni de reconocerse a sí mismos como entidades conscientes.

Evolución histórica del concepto de conciencia

Filosofía antigua: Platón, Aristóteles y Sócrates

Los tres filósofos más influyentes de la Antigüedad, Platón, Aristóteles y Sócrates abordaron la conciencia y la moralidad desde enfoques distintos pero complementarios, ofreciendo una visión profunda de la naturaleza humana. En palabras de Larroyo (1991), al estudiar la obra original de Platón, comenta que la realidad que se percibe, es decir, el mundo sensible, es solo una sombra del verdadero mundo de las ideas, que es eterno e inmutable. Con dicha visión, la mente o el alma humana está conectada a este mundo de ideas y la conciencia se manifiesta como la capacidad del alma para recordar o reconocer estas ideas eternas, un proceso que él denomina “anamnesis”. La auténtica comprensión, según Platón, surge de este acto de recordar las formas puras y eternas que el alma conoció antes de su existencia física.

En contraste, Aristóteles (1986) presentó una visión más concreta y biológica en su obra *De anima* (*Sobre el alma*), donde describió la *psique* o el alma como el principio vital que da vida a los seres vivos, inseparable del cuerpo. Para este autor, la conciencia no era una entidad independiente, sino una función del alma que abarcaba facultades como la percepción, la imaginación, el pensamiento y el intelecto (*nous*).

Por su parte, Mondolfo (1954) estudió a Platón, quien centró su atención en la conciencia moral, un aspecto crucial en su búsqueda de la virtud y la sabiduría. La conciencia moral no consistía simplemente en seguir reglas externas, sino en desarrollar una comprensión profunda de lo que es verdaderamente bueno y justo. Sostenía que el conocimiento es la base de la virtud, argumentando que nadie actuaría mal si comprendiera lo bueno, dado que todos los seres humanos desean alcanzar la felicidad y la excelencia moral. Sin embargo, reconocía que la ignorancia es la raíz de los comportamientos inmorales.

Siglo XX: del conductismo a la revolución cognitiva

Posteriormente, en el siglo XX, el concepto de conciencia se transformó, marcado primero por la influencia del conductismo y luego por la revolución cognitiva. El conductismo, liderado por Watson (1913) y Skinner (1938), descartó la idea de estudiar la conciencia directamente. Para ellos, la psicología debía centrarse únicamente en el comportamiento observable y medible. Consideraban que los procesos internos, como los pensamientos y las emociones, eran irrelevantes para una ciencia que aspiraba a ser objetiva. Watson afirmaba que la conciencia era

inobservable y, por tanto, irrelevante en el análisis científico del comportamiento, mientras que Skinner enfocaba su atención en el condicionamiento operante, en el que los refuerzos y castigos moldean las acciones de los seres vivos.

Sin embargo, hacia mediados del siglo XX surgió la revolución cognitiva, un movimiento que retomó el interés por los procesos mentales y cuestionó el enfoque rígido del conductismo. Este cambio fue impulsado por avances en la informática, la lingüística y la neurociencia, disciplinas que comenzaron a mostrar que los procesos mentales, como la memoria, el razonamiento y la toma de decisiones, podían ser estudiados científicamente. La metáfora del cerebro como una computadora se volvió clave, ya que permitía conceptualizar la mente como un sistema de procesamiento de información. Esta nueva perspectiva abrió el camino a una psicología cognitiva que buscaba entender cómo la mente transforma, almacena y utiliza la información, devolviendo a la conciencia un lugar central en la investigación científica (Miller, 2003).

Enfoque interdisciplinario actual

Actualmente, el estudio de la conciencia ha adoptado un enfoque mucho más amplio e interdisciplinario, integrando conocimientos de diversas áreas como la neurociencia, la inteligencia artificial, la filosofía y la psicología (Hohwy, 2013).

Esta visión moderna reconoce que la conciencia es un fenómeno complejo. Las investigaciones en neurociencia han profundizado en la relación entre la actividad cerebral y las experiencias conscientes, utilizando tecnologías avanzadas de imagen cerebral para identificar correlaciones entre áreas del cerebro y distintos estados de conciencia (Koch, 2019). Por otro lado, se desconoce si las computadoras pueden llegar a tener una forma de conciencia basada en la IA o si la conciencia es exclusivamente humana. Este debate ha impulsado a los filósofos a replantearse antiguos dilemas sobre la naturaleza de la mente, como la diferencia entre ser consciente y procesar información. Además, los estudios en psicología y filosofía de la mente exploran cómo las experiencias subjetivas se relacionan con procesos cognitivos y emocionales, reflexionando sobre hasta qué punto estos procesos pueden replicarse en sistemas no biológicos.

Naturaleza y alcance de la inteligencia artificial (IA)

La IA se refiere a la creación de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, la toma de decisiones, el aprendizaje y la comprensión del lenguaje (Russell

y Norvig, 2016; McCarthy, 2007). La IA se aplica en diversos ámbitos, como el educativo, un área de investigación multidisciplinar e interdisciplinar (Vicari, 2018). A través de algoritmos y modelos matemáticos avanzados, las computadoras con IA pueden analizar grandes cantidades de datos, identificar regularidades y mejorar su desempeño mediante el aprendizaje automático. La IA abarca desde sistemas más simples, como los que controlan dispositivos electrónicos o aplicaciones móviles, hasta redes neuronales complejas que simulan aspectos del cerebro humano, como en los vehículos autónomos o en los asistentes virtuales (Russell y Norvig, 2016).

Comparativa: mente humana vs. inteligencia artificial

Tanto la mente humana como la IA comparten la capacidad de procesar información, aprender de la experiencia y realizar tareas complejas basadas en la acumulación de conocimientos. Las computadoras con IA pueden ser programadas para tomar decisiones a partir de dato, de manera similar a los humanos, usan la información sensorial para tomar decisiones. Sin embargo, las diferencias radican en su origen y su funcionamiento.

- Origen y sustrato: la mente humana está formada por procesos biológicos, como la actividad neuronal en el cerebro, mientras que la IA está construida en código, con circuitos y sistemas electrónicos.
- Conciencia y subjetividad: el cerebro humano está intrínsecamente ligado a la experiencia subjetiva y las emociones, lo que le permite una flexibilidad y creatividad que una inteligencia artificial hasta ahora no puede replicar (Koch, 2019). Los humanos poseen conciencia y una percepción del “yo”. La IA, en cambio, carece de esta subjetividad; su procesamiento se basa puramente en datos y en reglas predefinidas o aprendidas, sin que surjan sentimientos, autoconciencia o experiencias internas.
- Toma de decisiones: el ser humano es capaz de tomar decisiones influidas por factores afectivos y contextuales, mientras que la IA se limita a la optimización y al análisis racional basado en los datos disponibles.

El debate sobre la conciencia artificial

El debate sobre si es posible desarrollar una conciencia artificial ha generado argumentos tanto a favor como en contra.

Argumentos a favor

Quienes apoyan la posibilidad de una conciencia en las computadoras sostienen que, si la mente humana es producto de procesos físicos y biológicos, podría replicarlos en una IA avanzada. Koch (2004) plantea que, con los avances en la neurociencia y la tecnología, podría llegar a ser posible reproducir la complejidad de la conciencia en una computadora. Los avances en neurociencia y computación sugieren que, al desentrañar los mecanismos de la conciencia, podríamos simularlos o recrearlos en una computadora. Si la conciencia humana puede emerger de la complejidad del cerebro, una conciencia artificial podría surgir de sistemas lo suficientemente complejos y autónomos.

Argumentos en contra

Hay argumentos en contra que plantean serias dudas sobre esta posibilidad, principalmente debido a la naturaleza subjetiva de la conciencia humana. La conciencia implica no solo el procesamiento de información, sino también la experiencia de sensaciones, emociones y una autoconciencia profundamente arraigada en la biología (Damasio, 1999). Desde su carácter exclusivamente biológico, Penrose (1989) sostiene que la conciencia es un fenómeno exclusivamente biológico y que una computadora, debido a su naturaleza, nunca podrá desarrollar una conciencia auténtica.

Por otro lado, Chomsky (2023) critica al aprendizaje automático; además, plantea una preocupación porque este último degrada la ciencia y la ética al incorporar la tecnología como una concepción fundamentalmente errónea del lenguaje y el conocimiento. Afirma que los ChatGPT, aunque útiles para ciertas tareas, difieren profundamente del razonamiento humano. También se consultó la declaración de ChatGPT; al preguntarle si tenía conciencia al respecto, OpenAI (2024) refirió que no tenía conocimiento humano y su tarea era proporcionar respuestas útiles. La pregunta filosófica sobre si la conciencia es algo que puede emerger de sistemas puramente físicos o si está ligada a aspectos no materiales sigue sin respuesta, manteniendo abierto el debate del dualismo.

Aspectos éticos y de inclusión de la IA

Una vez comprendido que la IA no podrá adquirir conciencia propia, es importante señalar que los individuos que la usen, así como los expertos que la programan, sí deben ser conscientes al utilizarla. Para ello, es fundamental hablar

de la responsabilidad y la ética. La UNESCO (2024) ha liderado esfuerzos para garantizar que la ciencia y la tecnología se desarrollen en un marco ético. También, el Oxford Internet Institute ha investigado la ética y el impacto social de la IA, abordando temas de gobernanza de IA y ética algorítmica.

Desafíos éticos cruciales

La IA plantea varios retos éticos y sociales que deben ser abordados con urgencia, los cuales se describen a continuación:

Privacidad y seguridad de los datos: los sistemas de IA que procesan enormes cantidades de datos personales pueden poner en riesgo la privacidad individual. Además, el uso de la IA en tecnologías como el reconocimiento facial también plantea riesgos de violación de derechos humanos, al fortalecer el control sobre las poblaciones. Este desafío también se manifiesta en la vida cotidiana (Acquisti et al., 2015).

Sesgos y discriminación algorítmica: los algoritmos de IA aprenden de los datos con los que son entrenados. Si esos datos contienen prejuicios históricos, la IA podría perpetuar o incluso amplificar la discriminación basada en raza, género, clase social u otros factores. Esto es preocupante en áreas como la justicia penal, la contratación laboral o los servicios financieros (O’Neil, 2016).

Transparencia y comprensibilidad (el problema de la “caja negra”): el desarrollo responsable implica garantizar que la IA sea transparente y comprensible. Los algoritmos deben ser auditables para que los usuarios sepan cómo y por qué se llega a una toma de decisiones específica. La “caja negra” de los algoritmos complejos dificulta a menudo entender cómo una IA llegó a un resultado en particular.

El desarrollo responsable de la IA implica establecer marcos éticos sólidos que guíen a los programadores y a las empresas alineándolos con los valores humanos fundamentales.

Implicaciones y retos de la IA en la sociedad

La implementación de la IA plantea retos en diversas dimensiones: éticas, sociales, económicas y tecnológicas.

Retos en la vida cotidiana

Además de la privacidad y el sesgo algorítmico ya mencionados, la IA transforma la forma en que interactuamos con el mundo.

Retos en la educación

El impacto de la IA en la enseñanza-aprendizaje no está exento de retos. Entre ellos, se encuentra la necesidad de preparar a estudiantes y docentes para interactuar con estas tecnologías de manera competente. Surge la preocupación ante la posible dependencia excesiva de la IA y la deshumanización de la educación, en la que las interacciones entre profesor y estudiante pueden verse reemplazadas por sistemas automatizados. No obstante, la IA ofrece beneficios significativos:

- **Personalización del aprendizaje:** analiza grandes cantidades de datos sobre el rendimiento de los estudiantes para adaptar los contenidos y los métodos a sus estilos de aprendizaje individuales.
- **Apoyo docente:** ofrece herramientas que automatizan tareas repetitivas (corrección de exámenes, gestión administrativa, creación de materiales didácticos), liberando tiempo para que los profesores se concentren en aspectos más creativos y en el apoyo emocional a los estudiantes. También facilita la creación de materiales educativos interactivos, como simulaciones y tutorías inteligentes.

La implementación de la IA en la educación debe ser reflexiva y ética, asegurando que la tecnología complemente la labor docente, y promueva valores como el pensamiento crítico, la creatividad y el aprendizaje colaborativo.

Retos en el empleo

Uno de los principales retos es la automatización, ya que las máquinas y los algoritmos avanzados están reemplazando a los humanos en diversas industrias. Esto genera preocupaciones sobre el desempleo masivo y la desigualdad económica (Brynjolfsson y McAfee, 2014). Adicionalmente, los vehículos autónomos propician el debate sobre quién es responsable en caso de incidentes (Lin, 2016).

Retos en las relaciones humanas

La IA puede modificar las interacciones sociales, emocionales y éticas.

- **Manipulación emocional y autenticidad:** la incorporación de sistemas de IA en redes sociales y aplicaciones digitales ha intensificado la preocupación por su capacidad para influir en las percepciones, emociones y comportamientos de las personas. Gillespie (2018) advierte que los algoritmos que median la interacción social no son neutrales, sino que

priorizan ciertos contenidos, discursos y dinámicas de participación en función de intereses comerciales y criterios de visibilidad. Esta mediación algorítmica puede moldear las experiencias emocionales de los usuarios, reforzar sesgos, amplificar reacciones afectivas y condicionar la forma en que se construyen y se mantienen las relaciones interpersonales. En consecuencia, la autenticidad de las interacciones se ve comprometida, ya que las personas no interactúan únicamente entre sí, sino con sistemas automatizados que influyen en lo que se ve, se siente y se valida socialmente, lo que afecta la profundidad de los vínculos humanos.

- **Dependencia en la toma de decisiones:** la IA influye de manera significativa en la toma de decisiones humanas al actuar como un sistema de apoyo que procesa grandes volúmenes de información y ofrece recomendaciones basadas en patrones algorítmicos. Sin embargo, como señala Zhang (2023), esta interacción no es neutral, ya que las decisiones finales dependen de factores humanos, del grado de confianza en los sistemas de IA y del contexto en el que se presentan dichas recomendaciones. En este sentido, la IA no sustituye el juicio humano, sino que lo condiciona y reconfigura, lo que plantea retos éticos y cognitivos sobre la autonomía y la responsabilidad en los procesos de decisión.
- **Desarrollo de habilidades sociales en el ámbito educativo:** en los contextos educativos, el uso intensivo de tecnologías digitales y sistemas basados en inteligencia artificial puede incidir negativamente en el desarrollo de habilidades sociales clave como la empatía, la comunicación efectiva y la resolución de conflictos. Turkle (2015) advierte que la disminución de las interacciones cara a cara en favor de las mediaciones tecnológicas reduce las oportunidades de diálogo profundo, indispensables para el aprendizaje socioemocional. Cuando la conversación se ve desplazada por interacciones automatizadas o superficiales, los estudiantes practican menos la escucha activa, la interpretación de emociones y la negociación de desacuerdos de manera constructiva. En consecuencia, el entorno educativo corre el riesgo de privilegiar la eficiencia tecnológica sobre la formación integral, debilitando competencias sociales fundamentales para la convivencia escolar, el trabajo colaborativo y el desarrollo humano.

Conclusiones y recomendaciones

A lo largo de este capítulo se intentó responder: ¿es posible que la IA desarrolle conciencia? A través de la revisión de las definiciones de la conciencia, desde los filósofos griegos hasta trabajos de investigación más recientes en la neurociencia, se concluye que la IA puede simular ciertos aspectos del pensamiento y del comportamiento humanos, pero el desarrollo de conciencia auténtica sigue siendo una cuestión abierta. Hasta el momento, no hay evidencia empírica que sugiera que las máquinas sean conscientes en el sentido en que lo son los seres humanos.

La conciencia no se refiere solo al procesamiento de la información, sino a un fenómeno cualitativo ligado a la experiencia subjetiva del ser. Esto hace improbable que la IA, por más avanzada que sea, llegue a tener conciencia humana, lo que sugiere que la IA se quedará en el ámbito de la simulación sin alcanzar una verdadera autoconciencia.

Lo cierto es que, aunque la IA no pueda desarrollar conciencia por sí misma, los individuos que la usen sí deben ser conscientes al utilizarla, así como los expertos que la programan. Por tanto, es fundamental establecer marcos éticos sobre la responsabilidad y la ética que conlleva su uso en los distintos ámbitos de la vida cotidiana, la educación, el empleo y las relaciones humanas. A continuación, se proporcionan algunas sugerencias para alumnos y docentes sobre la manera de utilizar la IA de manera consciente: promover una cultura digital en escuelas; formar educadores en ética; promover la reflexión y el pensamiento crítico; fomentar la interacción humana; garantizar la inclusión y personalizar la experiencia; y proveer recursos de apoyo.

Referencias

- Acquisti, A., Brandimarte, L. y Loewenstein, G. (2015). Privacy and human behavior in the age of information. *Science*, 347(6221), 509-514.
- Aristóteles. (1986). *De Anima (On the Soul)* (H. G. Apostle, Trans.). Peripatetic Press. (Original work published ca. 350 B.C.E.)
- Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W.W. Norton & Company.
- Chomsky, N. (2023, marzo 8). La falsa promesa de ChatGPT. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2023/03/08/opinion/noam-chomsky-chatgpt-ai.html>
- Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*. Harcourt.
- Descartes, R. (1993). *Meditaciones metafísicas* (E. Pacheco, Trad.). Alianza Editorial. (Trabajo original publicado en 1641).
- Gillespie, T. (2018). *Custodians of the Internet: Platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media*. Yale University Press.
- Hohwy, J. (2013). *The Predictive Mind*. Oxford University Press
- Koch, C. (2004). *The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach*. Roberts & Company Publishers.
- . (2019). *The Feeling of Life Itself: Why Consciousness is Widespread But Can't be Computed*. MIT Press.
- Larroyo, F. (1991). *Estudio introductorio y preámbulo a los diálogos en Platón*. Porrúa.
- Lin, P. (2016). Why ethics matters for autonomous cars. En *Autonomous driving: Technical, legal and social aspects* (pp. 69-85). Springer.
- McCarthy, J. (2007). *What is artificial intelligence?* Stanford University. <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>
- Mondolfo, R. (1954). *La conciencia moral en la ética de Sócrates, Platón y Aristóteles*. Universidad Nacional de La Plata.
- Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution: A historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 141-144.
- Nagel, T. (1974). What is it like to be a bat? *The Philosophical Review*, 83(4), 435-450.
- OpenAI. (2024). *ChatGPT [Modelo de Lenguaje de gran Tamaño]*. <https://chatgpt.com/share/66f39ab9-a4b8-800a-b14d-6e63cc5d1f76>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2024). *Ética de la inteligencia artificial*. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics?hub=99488>
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing Group.

- Penrose, R. (1989). *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics*. Oxford University Press.
- Russell, S. J. y Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach* (3^a. ed.). Pearson Education.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Appleton-Century.
- Turkle, S. (2015). *Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age*. Penguin Books.
- Vicari, M. R. (2018). *Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030 (Sumário executivo)*. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. <https://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20(2), 158-177.
- Zhang, L. (2023). Impact of AI on Human Decision-Making: Analysis of Human, AI, and Environment of Interaction. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 28, 239-245. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/28/20231348>

Capítulo 8

Uso de la IA para la mejora educativa de profesores y estudiantes

José Guillermo Marreros-Vázquez¹

Flor de María Jiménez-Veytia²

Jorge Arturo Hernández-Almazán³

Resumen

En la era digital, la integración de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en el entorno educativo ofrece oportunidades sin precedentes para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, optimizando tanto la experiencia de los estudiantes como el desempeño de los docentes. Este capítulo presenta 60 herramientas de IA seleccionadas para potenciar su uso entre profesores y estudiantes. Estas herramientas facilitan la personalización del aprendizaje y también permiten a los docentes adaptar sus métodos pedagógicos de manera más eficiente, tomando decisiones basadas en datos y retroalimentación constante. Este capítulo describe cómo cada herramienta puede implementarse en el aula para superar los desafíos educativos contemporáneos, promoviendo un enfoque más dinámico, interactivo y adaptativo. La adopción de la IA en la educación permitirá a los docentes y estudiantes mantenerse a la vanguardia en un mundo en constante evolución.

Palabras clave: IA, herramientas tecnológicas, mejora continua.

¹ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, SNII nivel candidato, jgmarreros@docentes.uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8689-9309>

² Secretaría Académica de la UAT, fmjimenez@uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9920-9486>

³ Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la UAT, PHL, SNII nivel 1, perfil deseable PRODEP, jalmazan@uat.edu.mx, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1060-6455>

Introducción

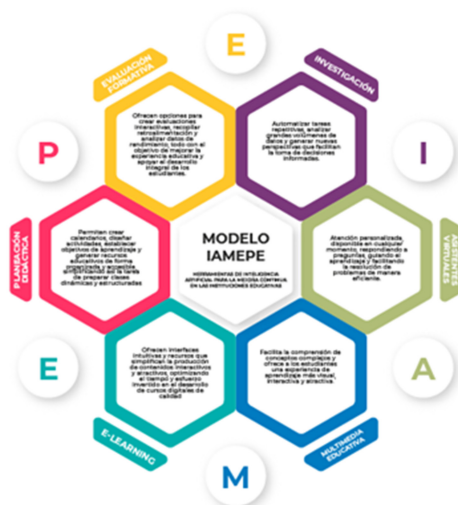
En este último capítulo se ha elaborado un anexo de herramientas y aplicaciones tecnológicas con la ayuda de GPT-4o en su versión gratuita, con el fin de promover su uso en la comunidad educativa para distintos propósitos y avanzar hacia la construcción de una cultura digital basada en la ética y el uso responsable de la IA. Además, se busca contribuir a la mejora educativa en las instituciones educativas, entendida como las acciones que conllevan transformaciones que permiten a las escuelas mejorar la calidad de las experiencias de enseñanza y aprendizaje, orientada al desarrollo presente y futuro de las y los estudiantes.

La mejora continua requiere tanto la implementación de un sistema como el aprendizaje dentro de la organización. Esto incluye seguir una filosofía de gestión y promover la participación de todo el personal. Las instituciones no pueden permitirse desaprovechar el potencial intelectual y creativo de su capital humano (Abreu et al., 2015).

Para ello se propone el modelo IAMEPE que contiene un compendio de herramientas didácticas de IA clasificadas en 6 categorías: *Investigación, Asistentes virtuales, Multimedia educativa, E-Learning, Planeación didáctica y Evaluación formativa* que buscan promover su uso para la mejora continua de profesores y estudiantes en las instituciones educativas de nivel superior (Figura 1).

Figura 1

Modelo IAMEPE



Fuente: elaboración propia.

Cada una de estas categorías de herramientas y su aplicación en el aula se describen a continuación:

1. Investigación

La investigación educativa es fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en este contexto, las aplicaciones basadas en IA ofrecen un apoyo invaluable. Estas herramientas permiten automatizar tareas repetitivas, analizar grandes volúmenes de datos y generar nuevas perspectivas que facilitan la toma de decisiones informadas. Ante los retos inminentes de la información generada por la IA (Rojas, 2011), la carga semántica en la investigación sobre la cultura digital y la polisemia requiere trasladar el concepto de cultura al ámbito digital.

A continuación, se presenta un listado de aplicaciones diseñadas para apoyar la investigación educativa (OpenAI, 2024). Cada una proporciona soluciones que van desde la organización de referencias y la transcripción automática hasta el análisis de datos y la visualización de resultados. Con su implementación, los investigadores pueden optimizar su tiempo y recursos en la elaboración de reportes académicos, tesis y tesinas, enfocándose en el desarrollo de estrategias educativas más innovadoras y efectivas (Figura 2).

1. **Zotero:** herramienta de gestión de referencias que organiza bibliografía, citas y recursos. Con su integración de IA, Zotero sugiere investigaciones relevantes y genera bibliografías automáticas.
2. **Mendeley:** además de gestionar referencias y bibliografía, Mendeley utiliza la IA para recomendar artículos relacionados con la investigación. También permite colaborar en línea con otros investigadores y organizar documentos.
3. **Grammarly:** ideal para revisar la gramática, estilo y claridad de los textos académicos. Con su motor de IA, Grammarly ofrece sugerencias avanzadas para mejorar la coherencia y fluidez en la redacción de tesis y reportes.
4. **ChatGPT/OpenAI:** obtiene resúmenes, ideas y explicaciones de temas complejos en investigaciones documentales. Es útil para generar borradores iniciales, estructurar informes y obtener referencias rápidas sobre cualquier tema.
5. **Quillbot:** herramienta que reformula oraciones y mejora la claridad del texto académico. Es ideal para parafrasear y optimizar redacciones en la elaboración de tesis y artículos de investigación.

6. **CiteThisForMe:** genera automáticamente citas en diferentes formatos (APA, MLA, Chicago, etcétera) a partir de fuentes en línea, facilitando el proceso de creación de bibliografías y referencias.
7. **Scholarcy:** herramienta de IA que analiza artículos de investigación, resúmenes y libros, generando resúmenes y desglosando las partes más importantes. Esto facilita la revisión de la literatura y el análisis crítico.
8. **Paperpile:** un gestor de referencias que utiliza IA para organizar y dar formato a las citas en trabajos académicos. También realiza búsquedas en bases de datos académicas para encontrar fuentes relevantes de manera más rápida.
9. **Iris.ai:** herramienta de IA para la investigación académica. Los usuarios pueden ingresar un tema o pregunta de investigación, y Iris.ai ayuda a encontrar artículos relevantes y crear un mapa conceptual de la investigación.
10. **Perplexity AI:** herramienta de búsqueda y análisis basada en inteligencia artificial que ayuda a obtener información académica y relevante sobre una amplia gama de temas.

Figura 2

Herramientas de IA como apoyo a la investigación



Fuente: elaboración propia.

2. Asistentes virtuales

Los asistentes virtuales y los *chatbots* educativos han transformado la manera en que estudiantes y profesores interactúan con la información y los recursos de aprendizaje (Hien et al., 2021). Estas herramientas, impulsadas por IA, permiten una atención personalizada, disponible en cualquier momento, respondiendo a preguntas, guiando el aprendizaje y facilitando la resolución de problemas de manera eficiente.

En este apartado, se presenta un listado de aplicaciones diseñadas para optimizar el uso de asistentes virtuales y *chatbots* en el ámbito educativo (OpenAI, 2024). Estas aplicaciones no solo ayudan a los docentes a automatizar tareas de soporte y tutoría, sino que también permiten a los estudiantes acceder a una experiencia de aprendizaje más ágil e interactiva. Con su implementación, se promueve una comunicación más fluida y eficaz en el entorno educativo (Figura 3).

1. **ChatGPT (OpenAI):** *chatbot* avanzado que puede generar respuestas personalizadas, guiar a los estudiantes en la resolución de problemas y responder preguntas en tiempo real. Los profesores pueden usarlo para crear tutorías automatizadas, guías de estudio o para proporcionar retroalimentación instantánea en foros o plataformas educativas.
2. **Dialogflow (Google):** plataforma que permite a los docentes crear *chatbots* educativos personalizados. Con su IA de procesamiento de lenguaje natural, Dialogflow facilita la creación de asistentes virtuales que interactúan con los estudiantes y responden preguntas relacionadas con el contenido del curso.
3. **Moodle Chatbot Plugin:** este *plugin* de IA para Moodle permite a los profesores crear *chatbots* que apoyen a los estudiantes en la plataforma de aprendizaje. Puede responder preguntas frecuentes, ofrecer información sobre las tareas y guiar a los estudiantes a recursos relevantes.
4. **BotStar:** herramienta que permite crear *chatbots* educativos sin necesidad de programarlos. Los profesores pueden diseñar *chatbots* que guíen a los estudiantes en las actividades de aprendizaje, respondan preguntas comunes y proporcionen recomendaciones de contenido.
5. **Tars:** plataforma para crear *chatbots* interactivos con fines educativos. Los docentes pueden diseñar *bots* que respondan a consultas sobre cursos, calificaciones y tareas. Tars permite integrar el *chatbot* en sitios *web* educativos o en aplicaciones de mensajería.
6. **Pandorabots:** plataforma avanzada para crear *chatbots* que utiliza IA para interactuar con los estudiantes. Es ideal para crear asistentes

educativos que expliquen, guíen en proyectos o resuelvan dudas en tiempo real.

7. **Watson Assistant (IBM):** herramienta poderosa para crear *chatbots* educativos con IA. Los profesores pueden diseñar asistentes virtuales que ayuden a los estudiantes a navegar por los contenidos de los cursos, resolver problemas técnicos y proporcionar retroalimentación automatizada.
8. **SnatchBot:** plataforma gratuita para crear *chatbots* educativos con capacidades de IA. Los profesores pueden crear *bots* que respondan a las preguntas sobre el curso, den seguimiento a las tareas y evalúen el progreso de los estudiantes de manera personalizada.
9. **MobileMonkey:** herramienta que permite crear *chatbots* educativos para plataformas de mensajería como Facebook Messenger o WhatsApp. Los profesores pueden usarla para comunicarse con los estudiantes, enviar recordatorios y responder preguntas frecuentes.
10. **ManyChat:** especialmente útil para plataformas de mensajería, ManyChat permite a los profesores crear *chatbots* que proporcionen información educativa, respondan preguntas y envíen recursos multimedia a los estudiantes, facilitando una interacción fluida y rápida.

Figura 3

Herramientas de IA para el uso de asistentes virtuales



Fuente: elaboración propia.

3. Multimedia educativa

La multimedia educativa se ha convertido en un recurso clave para enriquecer la experiencia de aprendizaje, integrando en el aula videos, imágenes, animaciones y audio. Este tipo de contenido facilita la comprensión de conceptos complejos y ofrece a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más visual, interactiva y atractiva. Vidal-Esteve y Martín-Gómez (2023) comparan las percepciones de los profesores sobre el uso de materiales didácticos digitales, mostrando cómo la digitalización y la incorporación de recursos multimedia, apoyados por la IA, impactan las prácticas educativas en diversas etapas de la enseñanza.

En este apartado se presentan aplicaciones diseñadas para crear contenido educativo multimedia (OpenAI, 2024). Estas herramientas proporcionan a los docentes y estudiantes los medios para desarrollar materiales didácticos dinámicos, adaptables y personalizados, sin necesidad de ser expertos en tecnología. Al incorporar estas aplicaciones, se fomenta la creatividad y se mejora el acceso a contenidos innovadores que responden a las necesidades del aprendizaje actual (Figura 4).

1. **Canva (Magic Design):** utiliza IA para generar diseños visuales atractivos, como infografías, presentaciones y videos. Es fácil de usar y permite a los profesores crear contenido multimedia sin necesidad de saber de diseño gráfico.
2. **Synthesia:** permite crear videos educativos con avatares generados por IA, que pueden narrar cualquier guion en múltiples idiomas. Es ideal para crear tutoriales o explicaciones en video sin necesidad de grabarse a sí mismo.
3. **Pictory:** convierte textos y guiones en videos educativos. Pictory es útil para transformar apuntes, blogs o documentos en contenido audiovisual atractivo, con subtítulos y narraciones automáticas.
4. **Lumen5:** convierte artículos o textos en videos. Es ideal para generar contenido visual a partir de material escrito.
5. **Murf.ai:** genera narraciones profesionales a partir de texto, con voces naturales. Los profesores pueden usar esta herramienta para añadir narraciones a sus presentaciones o videos, sin necesidad de grabar su propia voz.
6. **Descript:** combina la transcripción automática y la edición de video y audio en una sola herramienta. Los profesores pueden usarlo para crear y editar clases en video, añadir subtítulos automáticos y mejorar la calidad del audio.

7. **Veed.io:** ofrece edición de video sencilla con subtítulos automáticos generados por IA. Permite a los profesores crear contenido audiovisual accesible y atractivo; además, mejora el sonido y el video.
8. **Fliki:** convierte texto en videos educativos con imágenes, clips y voces generadas por IA. Es una solución completa para convertir guiones o apuntes en recursos multimedia.
9. **Adobe Podcast (Enhance Speech):** Mejora la calidad del audio grabado, elimina el ruido de fondo y clarifica las voces. Esto es útil para profesores que crean podcasts educativos o clases grabadas con audio de baja calidad.
10. **Runway ML:** plataforma de IA para la creación de contenido visual. Ofrece la eliminación de fondo, la generación de videos a partir de descripciones textuales y la edición automatizada, permitiendo a los docentes crear contenido profesional de manera rápida.

Figura 4

Herramientas de IA para la creación de contenidos multimedia



Fuente: elaboración propia.

4. e-Learning

El *e-Learning* ha revolucionado la forma en que se imparten los conocimientos, permitiendo a los docentes diseñar y ofrecer cursos en línea accesibles para una amplia audiencia (Dogan y Dogan, 2023). Sin embargo, muchos profesores se enfrentan al desafío de crear contenido digital sin contar con amplios conocimientos técnicos. Afortunadamente, existen herramientas que facilitan la creación de cursos en línea.

En este apartado, se presenta un listado de aplicaciones diseñadas específicamente para apoyar a los profesores en la creación de cursos *e-Learning* sin experiencia avanzada en tecnología (OpenAI, 2024). Estas herramientas ofrecen interfaces intuitivas y recursos que simplifican la producción de contenidos interactivos y atractivos, optimizando el tiempo y esfuerzo invertidos en el desarrollo de cursos digitales de calidad (Figura 5).

1. **Articulate 360:** un conjunto de herramientas para crear cursos *e-Learning* interactivos y multimedia. La IA ayuda a personalizar la experiencia y generar contenido automáticamente a partir de plantillas predefinidas.
2. **Udutu:** plataforma que utiliza IA para ayudar a los docentes a crear cursos en línea completos, con módulos interactivos y evaluaciones. Facilita la creación de contenido basado en el comportamiento de los estudiantes.
3. **Easygenerator:** herramienta de autoría que simplifica la creación de cursos *e-Learning*. Utiliza IA para crear cuestionarios automáticos y guías de contenido basados en los objetivos de aprendizaje.
4. **Teachable AI:** plataforma que permite a los profesores crear, gestionar y vender cursos en línea. Utiliza IA para optimizar la entrega de contenido y mejorar la personalización del aprendizaje.
5. **iSpring Suite:** herramienta de autoría que permite convertir presentaciones de PowerPoint en cursos *e-Learning* interactivos. La IA ayuda a generar evaluaciones y simulaciones personalizadas.
6. **Tutor LMS con GPT-4:** *plugin* de WordPress que integra la IA de GPT-4 para generar automáticamente contenido y retroalimentación en los cursos creados en Tutor LMS, facilitando la creación de módulos.
7. **TTSReader:** convierte texto en voz, ideal para agregar narraciones a los cursos *e-Learning* sin necesidad de grabar audio manualmente.
8. **CourseAI:** es una plataforma impulsada por inteligencia artificial que facilita la creación de cursos en línea para educadores y creadores de contenido. Ofrece herramientas para generar esquemas, contenido, guiones de video y cuestionarios, sin requerir grandes conocimientos técnicos.

1. **LessonPlan.ai:** esta herramienta permite a los profesores generar planes de lección detallados con IA. Los docentes pueden ingresar el tema y el nivel educativo y la IA crea una estructura de la clase con actividades, objetivos y recursos sugeridos.
2. **Socratic by Google:** aunque es más conocida como herramienta de apoyo para estudiantes, los profesores también pueden usarla para buscar explicaciones, ejercicios y ejemplos. Es útil para planificar clases basadas en preguntas clave que guían el aprendizaje.
3. **ChatGPT/OpenAI:** puede ayudar a los docentes a generar ideas, actividades y ejemplos para sus lecciones. Los profesores pueden utilizarlo para redactar guiones, elaborar preguntas de discusión y obtener sugerencias para mejorar la planificación didáctica.
4. **Teachermatic:** herramienta diseñada para ayudar a los profesores a crear automáticamente planes completos, actividades y recursos basados en los objetivos de aprendizaje, el nivel de los estudiantes y el tema del curso.
5. **EdPuzzle:** utiliza IA para facilitar la creación de lecciones interactivas en videos. Los profesores pueden añadir preguntas y notas a los videos y la herramienta adapta automáticamente la evaluación de los estudiantes en función de sus respuestas.
6. **Classtime:** genera evaluaciones personalizadas y retroalimentación instantánea para los estudiantes. Los profesores pueden planificar sus clases incorporando cuestionarios y evaluaciones continuas adaptadas al progreso del grupo.
7. **Google Classroom con herramientas de IA:** integrada con Google Docs, permite a los docentes planificar clases colaborativas. Con funciones de IA, como la autocompletación de documentos o la integración con ChatGPT, genera tareas y organiza el curso.
8. **Kahoot! (con IA):** ayuda a planificar actividades interactivas para la clase. Sugiere preguntas y actividades basadas en los temas elegidos, facilitando la planificación de juegos didácticos.
9. **Smart Sparrow:** plataforma de aprendizaje adaptativo que permite a los profesores diseñar cursos personalizados. Utiliza IA para ajustar el contenido y las actividades en función del progreso del estudiante.
10. **Notion AI:** es una herramienta de productividad que, con su integración de IA, permite generar estructuras de planes de clase, organizar tareas, crear cronogramas de trabajo y colaborar con otros docentes en la planificación educativa.

Figura 6

Herramientas de IA para la planeación didáctica



Fuente: elaboración propia.

6. Evaluación formativa

Vázquez y Gutiérrez (2023) afirman que la evaluación formativa es una herramienta crucial en el proceso de enseñanza, ya que permite a los docentes monitorear el progreso de sus estudiantes, identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias pedagógicas para optimizar el aprendizaje. Sin embargo, gestionar la evaluación continua de los estudiantes puede ser un desafío sin el apoyo adecuado.

En este apartado, se presenta un listado de aplicaciones diseñadas para facilitar la evaluación formativa, permitiendo a los profesores realizar un seguimiento detallado del aprendizaje de sus alumnos (OpenAI, 2024). Estas herramientas ofrecen opciones para crear evaluaciones interactivas, recopilar retroalimentación y analizar datos de rendimiento, con el objetivo de mejorar la experiencia educativa y apoyar el desarrollo integral de los estudiantes (Figura 7).

1. **Socrative:** herramienta interactiva que permite a los profesores crear evaluaciones en tiempo real. Utiliza IA para analizar las respuestas de los estudiantes y generar informes que indiquen las áreas de mejora, facilitando la evaluación formativa en clase.
2. **Edpuzzle:** plataforma que utiliza IA para evaluar el aprendizaje con videos interactivos. Los profesores pueden integrar preguntas a lo largo de un video y recibir retroalimentación automática sobre el rendimiento de los estudiantes.

3. **Kahoot! (con IA):** utiliza IA para sugerir preguntas basadas en el desempeño de los estudiantes y ayudar a los profesores a identificar patrones de aprendizaje. Facilita la evaluación continua en un entorno lúdico.
4. **Formative:** permite a los profesores crear tareas y evaluaciones interactivas en tiempo real. La IA integrada proporciona retroalimentación instantánea y personalizada para cada estudiante.
5. **Quizizz:** Utiliza IA para generar evaluaciones interactivas, personalizando la dificultad de las preguntas con base en las respuestas previas de los estudiantes. Los profesores pueden obtener informes detallados sobre el rendimiento y las áreas que requieren más atención.
6. **Gradescope:** plataforma de evaluación que utiliza IA para facilitar la corrección y retroalimentación. Permite a los profesores calificar exámenes y tareas de manera rápida, con sugerencias de retroalimentación formativa basadas en patrones de errores comunes de los estudiantes.
7. **Mentimeter:** herramienta que permite la evaluación formativa con encuestas, preguntas abiertas y votaciones en tiempo real. La IA analiza las respuestas de los estudiantes y proporciona datos sobre la comprensión de los temas de la clase.
8. **Classtime:** esta herramienta de evaluación interactiva utiliza IA para generar preguntas adaptadas a los niveles de comprensión de los estudiantes. Permite evaluaciones formativas inmediatas y retroalimentación continua a lo largo de la clase.
9. **Google Forms con Flubaroo:** Google Forms permite crear cuestionarios y Flubaroo es un complemento que utiliza IA para corregir automáticamente y generar informes detallados sobre el rendimiento de los estudiantes. Ideal para evaluaciones formativas rápidas.
10. **Nutmeg Education:** plataforma que utiliza IA para crear cuestionarios adaptativos y evaluar el progreso de los estudiantes. Ofrece informes detallados sobre las áreas que requieren más refuerzo.

Herramientas de IA para la evaluación formativa



Figura 8

Mapa de herramientas en el uso de la IA para la mejora educativa de profesores y estudiantes



Conclusiones

La integración de herramientas de IA en el ámbito educativo impulsa la innovación y la mejora continua en las escuelas de México. A lo largo de este capítulo, se han explorado 60 aplicaciones agrupadas en seis áreas clave: investigación, asistentes virtuales, *e-Learning*, multimedia educativa, planificación didáctica y evaluación formativa. Cada una de estas herramientas ofrece soluciones prácticas que facilitan el trabajo de los docentes y optimizan la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

La adopción de estas tecnologías fomenta una educación más personalizada, dinámica y accesible. Al incorporar la IA en la investigación educativa, en la creación de contenido digital y en la evaluación continua, las instituciones educativas pueden promover una cultura de innovación constante, asegurando que tanto profesores como estudiantes desarrollen las competencias necesarias para enfrentar las demandas del siglo XXI.

El uso estratégico de estas herramientas permite una mayor eficiencia, creatividad y adaptabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo, las instituciones educativas en México tienen la oportunidad de fortalecer su compromiso con la calidad y la mejora continua, posicionándose como líderes en la adopción de tecnologías emergentes que benefician a toda la comunidad educativa.

Por último, la inteligencia artificial representa una oportunidad histórica para fortalecer la práctica educativa; no obstante, su valor no radica en la automatización de la enseñanza, sino en la ampliación consciente de las capacidades humanas. La educación del siglo XXI no debe elegir entre emoción e innovación, sino integrar ambas dimensiones en un equilibrio ético y formativo.

Referencias

- Abreu, O. L., Muñoz, J. G., Monter, I. B. y Vilches, M. E. (2015). La mejora continua: objetivo determinante para alcanzar la excelencia en instituciones de educación superior. *Edumecentro*, 7(4), 196-215.
- Dogan, M. E. y Dogan, T. G. (2023). The use of artificial intelligence (AI) in online learning and distance education processes: A systematic review of empirical studies. *Applied Sciences*, 13(5), 3056. <https://doi.org/10.3390/app13053056>
- Hien, L., Howlett, M. y Wang, J. (2021). The impact of virtual teaching assistants (chatbots) on student learning in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*.
- OpenAI. (2024). *ChatGPT 4º*. [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chatgpt.com/share/66f24f97-5f1c-800a-9fe3-1b8675f0a882>
- Rojas, G. y Jiménez, J. G. (2011). Investigación educativa. *Uso Adecuado de Estrategias Metodológicas en el Aula*, 15(27), 182-187.
- Sepúlveda-Irribarra, C. (2023, noviembre). Integración de ChatGPT en la Planificación Didáctica: Percepciones y Valoraciones de Estudiantes de Educación Diferencial. *Congreso de Docencia en Educación Superior CODES*, 5, 1-4. DOI: <https://doi.org/10.15443/codes2028>
- Vázquez, A. J. y Gutiérrez, A. F. (2023). La formación docente para el siglo XXI: el uso de la inteligencia artificial (IA) como recurso para la evaluación formativa en entornos escolares virtuales, híbridos y presenciales. *Inteligencia Artificial para la Transformación de la Educación*, 195.
- Vidal-Esteve, M. I. y Martín-Gómez, S. (2023). Digitalization of classrooms: A comparative study on teachers' perceptions about the use of digital teaching materials in early childhood and primary education. *Education Sciences*, 13(11), 1156. <https://doi.org/10.3390/educsci13111156>

De la inteligencia emocional a la inteligencia artificial de
José Guillermo Marreros-Vázquez, Flor de María Jiménez-Veytia y
Jorge Arturo Hernández-Almazán, coordinadores,
publicado por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y
Editorial Fontamara en junio de 2026. La revisión y diseño editorial
correspondieron al Consejo de Publicaciones UAT.

Algunas obras de los coordinadores:

- *Competencias docentes para la educación virtual en la Universidad Autónoma de Tamaulipas*

Consulta estos títulos dentro del catálogo de Libros UAT del Consejo de Publicaciones en el siguiente enlace:



<https://libros.uat.edu.mx>

 <https://publicaciones.uat.edu.mx>

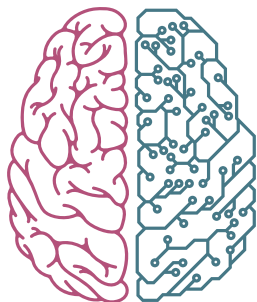
Equipo editorial

Coordinación: Venancio Vanoye Eligio

Gestión y administración: Jessica Abigail Rodríguez Tinajero, María Teresa Maldonado Sada

Revisión y corrección de estilo: José Luis Énder Velarde García, Jorge Alberto Vázquez Herrera

Diseño y maquetación: Erika González Navarro, Wendy Castillo Cruz, Lorena E. Cortez Rodríguez



Esta obra busca comprender el impacto de la tecnología en la educación y promover un uso ético y consciente de la inteligencia artificial (IA). A través de ocho capítulos, se explora cómo la IA puede integrarse en el ámbito educativo para mejorar la enseñanza y el bienestar de estudiantes y profesores.

El libro traza un recorrido desde los cambios emocionales y sociales a lo largo de las revoluciones industriales hasta las redes neuronales artificiales en la educación. Se abordan temas como la neurotecnoeducación en la educación superior, el uso de la IA como herramienta en la práctica docente y su capacidad para apoyar el bienestar estudiantil. Además, se plantea una reflexión crítica sobre la relación entre la conciencia humana y la IA.

Con un enfoque accesible y práctico, se ofrecen herramientas para aprovechar la IA, al mismo tiempo que invitan a un análisis profundo de los retos éticos y educativos que plantea. Es una lectura indispensable para quienes desean liderar la transformación educativa de manera equilibrada, empática y centrada en el ser humano.

ISBN UAT: 978-970-96178-1-8

ISBN Fontamara: 978-968-9729-40-2

ISBN 978-968-9729-40-2

