TECNOLOGÍAS DIGITALES EMERGENTES

en el proceso educativo

UASLP
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

COORDINADORES

Dr. Francisco León Pérez • Dr. José de Jesús Ramírez García • Dra. Magda Concepción Morales Barrera

TECNOLOGÍAS DIGITALES EMERGENTES EN EL PROCESO EDUCATIVO

Francisco León Pérez
José de Jesús Ramírez García
Magda Concepción Morales Barrera

[Coordinadores]

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

UASLP
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dra. Silvia Lorena Amaya Llano
Rectora

Dr. José Guadalupe Gómez Soto
Secretario Académico

Dra. Candi Uribe Pineda
Directora de la Facultad
de Psicología y Educación

Mtra. Diana Rodríguez
Directora
Fondo Editorial Universitario

Regina Olaya
Diseñadora Editorial

Dr. Alejandro Javier Zermeño Guerra
Rector

Mtro. Jorge Alberto Pérez González
Secretario Académico

Primera edición: 2026

D.R. © 2026 De las y los autores
D.R. © 2026 Universidad Autónoma de Querétaro
Cerro de las Campanas s/n
Centro Universitario, 76010
Santiago de Querétaro, México
fondoeditorial.uaq.mx

D.R. © 2026 Universidad Autónoma
de San Luis Potosí
Álvaro Obregón 64, Centro, 78000
San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

ISBN UAQ: 978-607-513-780-3

ISBN UASLP: 978-607-535-525-2

Este libro ha sido dictaminado favorablemente por el proceso de pares académicos doble ciego, a través de la Universidad Autónoma de Querétaro. Esta obra se encuentra disponible en Acceso Abierto, sujeta a una licencia Creative Commons (Atribución 4.0 Internacional, CC-BY-NC-SA), lo que significa que el texto puede ser compartido y distribuido, con propósitos no comerciales, siempre que el crédito sea otorgado a la(s) persona(s) autora(s).

TECNOLOGÍAS DIGITALES EMERGENTES EN EL PROCESO EDUCATIVO

Francisco León Pérez
José de Jesús Ramírez García
Magda Concepción Morales Barrera

[Coordinadores]

UASLP
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

Psicología y Educación

CITE
Centro de Investigación en Tecnología Educativa

GITE
Grupo de Investigación en ología Educativa e Innovación
rsidad Autónoma de San Luis Potosí

ÍNDICE

8 **INTRODUCCIÓN**

Francisco León Pérez
Universidad Autónoma de Querétaro, México
José de Jesús Ramírez García
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Magda Concepción Morales Barrera
TecNM / Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México

21 **EL TRAYECTO LENGUAS, LENGUAJES Y TECNOLOGÍAS DIGITALES. UNA OPORTUNIDAD PARA LA FORMACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA DE LOS FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE NIVEL SECUNDARIA**

María del Carmen Fajardo Araujo
Instituto Politécnico Nacional, México

45 **CAMBIOS INSTITUCIONALES Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES. PROCESOS EDUCATIVOS DEL AULA A LA PANTALLA**

Dulce María Cabrera Hernández
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

63 **TRANSFORMACIONES Y REDEFINICIÓN PEDAGÓGICA POSTPANDEMIA EN LA LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA: UN ESTUDIO INTEGRAL**

Urith N. Ramírez-Mera
José Antonio Ramírez Díaz
Aurea Mercedes Hernández Romero
Universidad de Guadalajara, México

85 TECNOLOGÍAS DIGITALES QUE DISMINUYEN EL CONSUMO DE PAPEL EN EL TRABAJO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS

José Jaime Paulín Larracoechea
Universidad Autónoma de Querétaro, México
María Alexandra Rubio González
Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia
Willian Sierra Barón
Universidad Surcolombiana, Colombia

103 CONTINUIDAD EDUCATIVA Y CAPACITACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS DE LA SALUD: UN ENFOQUE SOCIOTÉCNICO EN LA PANDEMIA

Armando Alberto León López
Hugo Moreno Reyes
José Daniel Carrillo Castillo
TecNM / Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México

124 CAPACITACIÓN DE PROFESORES IMPLEMENTADA CON LA ESTRATEGIA DE INTERNACIONALIZACIÓN DEL CURRÍCULO CON ORIENTACIÓN A LA EDUCACIÓN 4.0. ESTUDIO DE CASO

María Cruz Cuevas Álvarez
Marcos Pérez Mendoza
Miguel Armando Vélez Téllez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

148 PERCEPCIÓN SOBRE EL USO DE CHATGPT EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Jazmín Pérez Méndez
Universidad Tecnológica de Nayarit, México

166 **INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN APOYO A LA DOCENCIA. UN ANÁLISIS SOBRE PERCEPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN**

Elena Tzetzángary Aguirre Mejía
Instituto Tecnológico de la Laguna, México
Francisco Canibe Cruz
Universidad Autónoma de Coahuila, México
Lilia Parada Morado
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, México

193 **CONCLUSIONES**

Francisco León Pérez
Universidad Autónoma de Querétaro, México
José de Jesús Ramírez García
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Magda Concepción Morales Barrera
TecNM / Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México

INTRODUCCIÓN

Francisco León Pérez
Universidad Autónoma de Querétaro, México
José de Jesús Ramírez García
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Magda Concepción Morales Barrera
TecNM / Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México

El interés por elaborar esta obra surgió del diálogo interinstitucional en relación con las reconfiguraciones del campo educativo a partir de los cambios producidos por las tecnologías digitales emergentes, las cuales han transformado escenarios, procesos y subjetividades. Inicialmente, este intercambio se estableció entre el Centro de Investigación en Tecnología Educativa (CITE) de la Facultad de Psicología y Educación de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), el Grupo de Investigación en Tecnología Educativa e Innovación (GITEI) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y el Cuerpo Académico Estudios Sobre la Formación de Ingenieros (CAEFI) del Tecnológico Nacional de México, campus CIIDET (TecNM/CIIDET). Se consideró relevante ampliar y abrir el diálogo para escuchar las voces de investigadoras e investigadores, así como de grupos de otras instituciones, por lo que se tomó la decisión de realizar una convocatoria abierta para participar en este libro, cuyo objetivo es indagar sobre qué tecnologías emergentes se están implementando en los procesos educativos en México, además de reflexionar sobre los cambios y transformaciones que generan.

Cabe precisar que se entienden las tecnologías emergentes como aquellas que están en proceso de desarrollo, adopción y evolución, y que tienen el potencial de transformar de manera sustancial la forma en que interactuamos,

trabajamos, aprendemos y vivimos. Entre las más conocidas están la inteligencia artificial (IA), la robótica, la nanotecnología, la biotecnología, la realidad aumentada, la realidad virtual, la computación cuántica, entre otras (Espinoza *et al.*, 2024). Cuando estas tecnologías se implementan en los ámbitos educativos, generan aportes, desafíos y cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de los que se da cuenta en los capítulos que conforman este libro, organizados en torno a tres ejes, descritos a continuación.

EJE 1: CAMBIOS PEDAGÓGICOS, CURRICULARES E INSTITUCIONALES A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Este eje está conformado por los primeros cuatro capítulos del libro enfocados en describir cambios estructurales en las formas de concebir y desarrollar los procesos educativos, que se evidencian en nuevos modelos pedagógicos y curriculares o en cambios en estructuras y procesos institucionales.

El capítulo 1, "El trayecto lenguas, lenguajes y tecnologías digitales. Una oportunidad para la formación en tecnología educativa de los futuros profesores de matemáticas de nivel secundaria", escrito por María del Carmen Fajardo Araujo, expone diversas estrategias y esfuerzos que se han realizado por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para incorporar la tecnología educativa en los escenarios de educación básica y normal. Enfatiza en el trayecto que le da nombre al capítulo, el cual permite concebir una práctica docente distinta a partir del diseño y promoción de situaciones matemáticas para analizar, conjeturar, sistematizar y argumentar junto con la tecnología.

La autora presenta un recorrido histórico de las distintas iniciativas para incorporar la tecnología educativa en la educación básica y normal en México, principalmente en beneficio de la enseñanza de las matemáticas. Como bien lo expone, los resultados hacen ver la necesidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas y ofrecer prácticas para desarrollar múltiples representaciones de

los objetos matemáticos. Plantea que la tecnología actual incluye pizarrones interactivos, dispositivos móviles, computadoras, entre otros elementos, que se pueden emplear para ayudar al estudiantado a dotar de sentido las matemáticas. Al respecto, destaca que desde el Plan 1999 para la formación inicial en el marco de la educación normalista ya se consideraba que las futuras profesoras y profesores de matemáticas, además del dominio disciplinar y didáctico, debían contar con competencias que les permitieran el aprovechamiento de la tecnología como un recurso.

De acuerdo con la autora, en el 2016 se genera el Modelo para la Formación Docente con un componente de innovación curricular basado en los usos didácticos de las tecnologías digitales. Es por lo que, dentro de los cursos para el trayecto optativo de tecnología educativa, se incluyeron entornos virtuales de aprendizaje, lenguajes de programación, diseño de APP, robótica educativa y software para el estudio de las matemáticas.

En el recorrido propuesto, queda patente cómo, a través de las distintas reformas de la educación básica y normal en México, ha persistido la preocupación para incorporar tecnologías educativas para la enseñanza de las matemáticas, lo que se concreta en la reforma más reciente, específicamente en el trayecto formativo lenguas, lenguajes y tecnologías digitales del Programa Sectorial de Educación Superior 2020-2024 (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2020). Lo anterior se presenta como un vehículo para lograr la incorporación de las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD), de manera que el profesorado cuente con un conjunto de componentes tecnológicos, pedagógicos y disciplinares. Para ello, se menciona que las tecnologías digitales emergentes se deben considerar para beneficio del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, resaltando la importancia de generar competencias en el profesorado para el uso de estas tecnologías.

El capítulo 2, “Cambios institucionales y tecnologías emergentes. Procesos educativos del aula a la pantalla”, escrito por Dulce María Cabrera Hernández, presenta una descripción analítica sobre los cambios institucionales en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) vinculados a las tecnologías digitales resultantes de la creación de la modalidad a distancia de la licenciatura

en Procesos Educativos. El capítulo plantea las principales modificaciones que ha tenido el plan de estudios desde sus inicios en 2010 hasta su operación actual, para centrar el análisis en las transformaciones del 2021, particularmente en la implementación de la modalidad en línea, donde identifica transiciones y desafíos en distintas dimensiones educativas, principalmente de gestión, curricular, pedagógica y didáctica.

Cabe destacar que, de acuerdo con la autora, las y los estudiantes en modalidad a distancia llevan el mismo programa de estudios que la modalidad presencial, pero se apoyan en métodos de enseñanza distintos. Adicionalmente, señala cambios curriculares importantes que se han llevado a cabo en dos momentos nodales posteriores a la apertura del programa (2016 y 2021) relacionados con la organización, número de asignaturas, redefinición de áreas, cambio de nombres, incorporación o eliminación de asignaturas, redefinición de contenidos, entre otros. Dichas modificaciones se profundizaron en 2021, año en que se considera la viabilidad del programa en modalidad a distancia.

Una reflexión que compete al tema de este libro se produce en torno a la relación del diseño del programa educativo con el modelo universitario, que orienta los procesos educativos institucionales y plantea la necesidad de incorporar elementos complementarios para la educación en línea (propuestos en 2017), dado que los ejes del modelo se pensaron para la presencialidad.

La modalidad a distancia del programa de licenciatura en Procesos Educativos, objeto del análisis del capítulo 2, se crea en el contexto sociohistórico iniciado a raíz de las condiciones producidas por la emergencia sanitaria, que conllevó una generalización obligada que involucró a las instituciones educativas de todos los niveles a adoptar estrategias de educación en línea y de capacitación docente en el uso de distintas plataformas y herramientas tecnológicas, para poder responder a las demandas de la educación remota de emergencia. Al respecto, la autora enfatiza en las transiciones de las prácticas docentes, producidas por la irrupción de las tecnologías digitales, tales como la descentralización del conocimiento disciplinario y la necesidad de profesionalización para la docencia en línea y virtual, lo que genera nuevos retos clasificados en tres dimensiones: técnica, didáctica y pedagógica.

La autora observa que en el desarrollo del programa se han combinado las tecnologías emergentes con prácticas escolares tradicionalmente presenciales, incluso llegando a replicar el modelo áulico en los contextos virtuales, además de que se incorporan nuevas tecnologías en los procesos tecno-didácticos. En suma, menciona que se han presentado retos, pero estos no han detenido el funcionamiento de la oferta educativa, incluso se ha triplicado la matrícula respecto al programa escolarizado.

El capítulo 3, "Transformaciones y redefinición pedagógica postpandemia en la licenciatura en Psicología de la Universidad de Guadalajara: un estudio integral", escrito por Urith N. Ramírez Mera, José Antonio Ramírez Díaz y Aurea Mercedes Hernández Romero, tuvo como objetivo caracterizar el modelo pedagógico adoptado en la Universidad de Guadalajara en la licenciatura en Psicología de CUAltos, a partir del evento pandémico de COVID-19, para recomendar ajustes cuya finalidad sea optimizar la efectividad educativa.

Los autores utilizaron una metodología mixta con un enfoque descriptivo y exploratorio, aplicando los enfoques deductivo, inductivo y analítico. En cuanto a la técnica, realizaron una entrevista semiestructurada con la coordinadora del programa educativo en la cual se analizaron datos sobre metodologías de enseñanza, así como instrumentos y estrategias de evaluación de sesenta y cinto asignaturas del programa educativo en cuestión. Además, se aplicaron los cuestionarios Inventario de Perspectivas de Enseñanza (TPI, por sus siglas en inglés) para identificar orientaciones en las prácticas didáctico-pedagógicas y el cuestionario de Competencias para el Aprendizaje Permanente basado en el uso de PLEs (CAPPLE) para reconocer estrategias y hábitos de uso de las tecnologías digitales para fines educativos, respectivamente.

De forma inicial, el capítulo describe brevemente el Modelo Educativo Siglo 21, en el cual se basan los programas educativos de la universidad desde 2007. Posteriormente, presenta los cambios a partir de la dinámica forzada por la pandemia, para identificar las características del modelo pedagógico retomado en la licenciatura en Psicología, las cuales se presentan a continuación:

- Tiene una visión holística del ser humano que integra aspectos biopsicosociales.
- El proceso de formación en la licenciatura está centrado en las y los estudiantes, además se orienta hacia el aprendizaje activo, colaborativo y reflexivo.
- Las experiencias educativas incluyen una variedad de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en casos.
- Se promueve el pensamiento crítico, la empatía y el compromiso social en las interacciones entre profesorado y estudiantado.
- Los principales retos y oportunidades del modelo pedagógico son los siguientes:
    - La integración de tecnologías digitales emergentes a través del uso de plataformas de aprendizaje en línea que facilitan la accesibilidad y flexibilidad, incluyendo simuladores, realidad aumentada e inteligencia artificial.
    - El uso de otras metodologías activas y colaborativas, además de las ya presentes.
    - Actualizaciones constantes en la formación y profesionalización de habilidades digitales de estudiantes y docentes.
    - La investigación aplicada para promover el avance del conocimiento y la aplicación práctica de la psicología.
    - El enfoque en la salud mental y el bienestar.

El capítulo 4, “Tecnologías digitales que disminuyen el consumo de papel en el trabajo de profesores universitarios”, de la autoría de José Jaime Paulín, María Alejandra Rubio y William Sierra, presenta resultados de una investigación desarrollada desde el paradigma interpretativo y con una metodología cualitativa de estudio de caso, realizada en el contexto de una universidad pública mexicana para indagar sobre los cambios en el comportamiento proambiental de

15 profesores, evidenciado en acciones encaminadas a reducir el uso de papel a partir de la incorporación de herramientas digitales que se acompañan de nuevas metodologías didácticas, detonadas principalmente en el contexto de la pandemia por COVID-19 y asociadas a la transición de la educación presencial a la educación remota. El acercamiento se realizó mediante la técnica de entrevista semiestructurada y se ubicaron tres grandes momentos de cambio: antes, durante y después de la pandemia.

De acuerdo con los autores, previo a la pandemia había poca implementación de las tecnologías digitales para reducir el uso de papel (solo dos profesores entrevistados indicaron que las utilizaban). Se trabajaba con textos impresos como copias de lecturas, tareas entregadas en físico, etcétera, y no se realizaban acciones para el manejo de estos residuos. Sobre los pocos casos en que se gestionaba la reducción del papel, se identifica compartir materiales en formato PDF y solicitar entregas de actividades en formato digital, destacando el uso de herramientas y plataformas como WhatsApp, YouTube y Classroom.

Durante la pandemia, y a raíz de la migración a la enseñanza remota de emergencia (ERE), las tecnologías digitales se volvieron recursos obligatorios para poder continuar desarrollando la labor educativa, momento en el que destacó el uso de Classroom como repositorio de materiales didácticos y recepción de tareas, con lo que se disminuyó en gran medida el uso de papel. Según los autores, en los tiempos postpandemia no se volvió a la situación descrita: la mayoría de los profesores conservó el uso de herramientas digitales, disminuyendo en gran medida los residuos generados en los procesos pedagógico-didácticos, por lo mismo, se puede afirmar que se conservó la digitalidad, no solo en términos de los recursos didácticos, sino también de otros procesos de aprendizaje y evaluación. Destaca la transversalización de lo ambiental y lo sustentable en las prácticas de la mayoría de las y los docentes entrevistados.

Finalmente, los autores señalan la importancia de consolidar las agendas ambientales de las Instituciones de Educación Superior (IES), así como de generar procesos analíticos, reflexivos y críticos que permitan a la comunidad educativa tomar conciencia de las problemáticas ambientales. También invitan

a la reflexión de la huella de carbono asociada al uso de las tecnologías digitales, planteando nuevos retos y desafíos en la relación entre estas y los procesos educativos.

EJE 2: CAPACITACIÓN DOCENTE PARA EL TRABAJO CON TECNOLOGÍAS DIGITALES

Este eje está conformado por los capítulos 5 y 6 del libro, dedicados al análisis de las necesidades para la capacitación y la formación en competencias digitales para el uso de algunas herramientas tecnológicas.

El capítulo 5, "Continuidad educativa y capacitación docente en ciencias de la salud: un enfoque sociotécnico en la pandemia", de la autoría de Armando Alberto León López, Hugo Moreno Reyes y José Daniel Carrillo Castillo, describe un estudio en el que se identifican las principales necesidades de capacitación docente con base en la interacción en una herramienta tecnológica de chat que fue utilizada de forma emergente para establecer comunicación entre la planta docente del área de ciencias de la salud y las autoridades educativas de una institución del centro sur de México durante la pandemia del COVID-19. La investigación utilizó una perspectiva sociotécnica y se basó en etnografía virtual, en la cual se obtiene información del chat y se aplica análisis de contenido por software para, posteriormente, postular categorías principales que contrastan los enfoques desde la perspectiva institucional (autoridades educativas) y la operativa (docentes). Dicho análisis se efectuó en los niveles macro y micro de análisis social, respectivamente, así como un análisis a nivel meso, en el que se consideró la relación entre las herramientas tecnológicas y las personas.

Las formas de alcanzar los objetivos de los distintos agentes educativos tuvieron que ser adaptadas durante el confinamiento. El adecuado reconocimiento de las características del contexto producido fue fundamental para la toma de decisiones en cada ámbito. Por un lado, la dirección institucional debía garantizar la continuidad educativa, aunque sin un total conocimiento de las impli-

caciones operativas, por lo que se vio obligada a desarrollar y guiar planes de trabajo emergentes con base en los recursos digitales disponibles, no solo en docencia, sino también en investigación y gestión (Bedoya-Dorado *et al.*, 2021). Por otro lado, la atención de la planta docente se centró en la resolución operativa de problemas de enseñanza, aprendizaje y acceso a los medios digitales necesarios para ello, incluyendo principalmente el manejo de los sistemas de gestión del aprendizaje. En general, en ambos casos la carencia de una preparación pedagógica en la educación no presencial representó un hándicap en contra.

Así, al terminar el periodo de pandemia, las instituciones han centrado su atención en capacitar a la planta docente para afrontar eventos del mismo tipo que pudiesen presentarse posteriormente. Para direccionar estas acciones de capacitación, es claro que se deben identificar las necesidades de cada contexto. Para ello, se han utilizado múltiples instrumentos para recolectar información, tras lo cual se han establecido estrategias de acción, principalmente mediante la solicitud directa de información a docentes. Sin embargo, en este capítulo se hace una retrospectiva a la situación de emergencia y se analiza la información obtenida de un chat de mensajería en el que participaron las partes involucradas, tanto directivos como docentes.

Este tipo de análisis debe ser cuidadoso, ya que existen variables que pueden introducir ruido en los aspectos principales, pues al ser generado en el momento en que ocurrían los hechos, las expresiones surgidas podrían poseer cierto grado de emocionalidad que sesgue los resultados. No obstante, al mismo tiempo pueden ser un detonante que permite descubrir categorías que en circunstancias normales no habría sido posible identificar. En particular, en este trabajo se identificaron las siguientes necesidades de capacitación:

- Estrategias didácticas para la continuidad
- Bases teóricas para la educación a distancia digital
- Comunicación y colaboración en entornos virtuales de aprendizaje

- Modelos y tipologías de educación a distancia digital
- Uso y manejo de plataformas de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés)

Estas necesidades deberían, afirman los autores, atender la reacción de la planta docente ante un nuevo evento emergente. Sin embargo, las tecnologías digitales no solamente serían útiles para ello, sino que también ampliarían el espectro directivo y docente al considerar la educación no presencial en todo momento, ya sea como apoyo a la presencialidad o generando programas totalmente en línea, lo que incrementaría la oferta académica para las y los estudiantes.

El capítulo 6, "Capacitación de profesores implementada con la estrategia de internacionalización del currículo con orientación a la educación 4.0. Estudio de caso", escrito por María Cruz Cuevas Álvarez, Marcos Pérez Mendoza y Miguel Armando Vélez Téllez, presenta una investigación en la que se emplea un enfoque cualitativo con un método inductivo, el cual utiliza las técnicas de revisión documental, observación participante en un entorno digital y análisis del discurso, a partir de las cuales los autores analizan la aplicación de un curso para el desarrollo de competencias digitales docentes con énfasis en la internacionalización.

A lo largo del texto, los autores exponen la experiencia de capacitación del profesorado mediante un diplomado gratuito, que se propuso a raíz de la pandemia, con el objetivo de preparar a las y los docentes para que puedan crear espacios de enseñanza orientados a la cooperación, creación, *networking*, autogestión y pensamiento crítico, de manera que desarrollen habilidades tanto instructivas como formativas. Como parte de esta capacitación, el profesorado adquirió competencias para realizar sus clases en formato híbrido acordes a las necesidades actuales de educación 4.0, a saber, la autodirección, la autoevaluación y el trabajo en equipo, caracterizada por la conectividad y la tecnología digital (IPN, s.f.; Sulbarán, 2023).

Es importante destacar que el diplomado analizado tomó como referente el Modelo de Competencias Docentes Digitales de la Universidad Juárez Autónoma

de Tabasco (UJAT) para desarrollar habilidades como la planeación de actividades pedagógicas digitales, el conocimiento sobre diversos recursos tecnológicos emergentes y el discernimiento digital. El profesorado reconoció que, cuando se involucra por primera vez con recursos de este tipo, es necesario un tiempo en el que la curva de aprendizaje se vuelve positiva, de manera que les permite ser empáticos con el estudiantado, pues, aunque se les suele catalogar como nativos digitales, esto no es sinónimo de que dominen todas las tecnologías y aplicaciones. En este capítulo se muestra la importancia del desarrollo de competencias docentes, como la generación de actividades pedagógicas y el discernimiento digital, mismas que deben estar en constante evolución, en concordancia con el desarrollo de las nuevas tecnologías emergentes.

EJE 3: PERCEPCIONES Y USOS DE LA IA EN PROCESOS EDUCATIVOS

Finalmente, se incluyen los capítulos 7 y 8 como parte del tercer eje, en el que se dialoga en relación con las formas en que se percibe y usa la IA en los procesos educativos, tecnología emergente que actualmente ha irrumpido en los escenarios escolares al generar cambios, posibilidades y debates.

El capítulo 7, “Percepción sobre el uso de ChatGPT en los estudiantes universitarios de tecnologías de la información”, de la autoría de Jazmín Pérez Méndez, presenta una investigación de diseño cuantitativo descriptivo con corte exploratorio transversal, en la que se aplicó un cuestionario a estudiantes de los diferentes cuatrimestres de la carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de Nayarit. Entre los hallazgos, la autora encuentra que el estudiantado conoce y usa ChatGPT para sus actividades escolares y reconoce la importancia de que la planta docente explore y domine la herramienta para incorporarla a su práctica.

La autora expone la percepción del estudiantado sobre la IA, considerada como una tecnología emergente que ha venido a cambiar el entorno en general

y que tiene implicaciones tanto para la industria como para la vida personal y la educación. Si bien existen diversos tipos de IA, como los sistemas expertos, redes neuronales, *deep learning*, entre otros, la autora destaca el uso de la IA generativa en el campo de la educación. En relación con ello, menciona algunos puntos negativos a tomar en cuenta, como impedir el desarrollo de habilidades cognitivas, que afecta la capacidad para la resolución de problemas y la formación del pensamiento crítico en el estudiantado. A partir de lo anterior, enfatiza en que las IA no deben y no pueden reemplazar la comprensión, el razonamiento y el pensamiento crítico humano (Berrones Yaulema y Buenaño Barreno, 2023).

Los resultados obtenidos respecto a la percepción del estudiantado son interesantes porque se identifica que utilizan esta herramienta para enriquecer los procesos de aprendizaje; sin embargo, es fundamental que haya una guía por parte del profesorado. Esto se debe a que, además de involucrar aspectos éticos, en ocasiones las y los estudiantes no logran comprender plenamente los textos generados por la IA. Este trabajo arroja luz sobre los diversos usos actuales de dicha herramienta en el desarrollo de las actividades académicas estudiantiles. La autora sostiene que es crucial que el profesorado esté informado sobre estas herramientas, así como de sus beneficios y de los riesgos que conllevan. Sin duda, esta tecnología representa un parteaguas en la educación, por lo que es vital saber cómo utilizarla de manera efectiva para maximizar su impacto positivo en el aprendizaje y, sobre todo, en beneficio del estudiantado.

El capítulo 8, "Inteligencia Artificial en apoyo a la docencia. Un análisis sobre percepción e implementación", escrito por Elena Tzetzángary Aguirre Mejía, Francisco Canibe Cruz y Lilia Parada Morado, presenta los resultados de una investigación cuantitativa con diseño descriptivo correlacional, en la que se exploran las percepciones de 41 docentes de educación superior respecto a los beneficios y desafíos en cuanto a la implementación de la IA en los procesos educativos, mediante un cuestionario en escala Likert. Dentro de las múltiples aplicaciones de la IA en los procesos y prácticas educativas, los autores identifican los relacionados con las posibilidades de atención personalizada a condiciones específicas de cada estudiante, tanto en la enseñanza como en la evaluación,

así como las facilidades vinculadas a la automatización de tareas, entre las que destacan tutorías, retroalimentación y calificación, diseño de recursos educativos, tareas administrativas y procesos de investigación, entre otras, optimizando los tiempos de dedicación docente a estas actividades.

En cuanto a los resultados de investigación más significativos, los autores destacan la percepción de utilidad y facilidad de comprensión de su uso. Encuentran que la mayoría de docentes participantes en la investigación consideran que la IA es sencilla de comprender y utilizar, a la vez que reconocen la necesidad de tener procesos de capacitación y apoyo técnico para su uso.

Llegados a este punto, no queda más que invitarle a usted, estimada lectora y estimado lector, a que se adentre en los capítulos que considere pertinentes, o bien en toda la obra, para descubrir qué se ha hecho en distintas instituciones de educación superior por parte de diversas y diversos colegas.

REFERENCIAS

Bedoya-Dorado, C., Murillo-Vargas, G. y González-Campo, C. H. (2021). Gestión universitaria en tiempos de pandemia por COVID-19: análisis del sector de la educación superior en Colombia. *Estudios Gerenciales*, *37*(159), 251-264. https://doi.org/10.18046/j.estger.2021.159.4409

Berrones Yaulema, L. P. y Buenaño Barrero, P. N. (2023). ChatGPT en el ámbito educativo. *Esprint Investigación*, *2*(2), 45-54. https://doi.org/10.61347/ei.v2i2.57

Espinoza, M., Ríos, M., Castro, K., Velasco, C. y Feijoo, D. (2024). La influencia de tecnologías emergentes en la educación superior. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5*(1), 894-904. https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1641

Instituto Politécnico Nacional. (s.f.). *Educación 4.0.* https://e4-0.ipn.mx/educacion-4-0/

Sulbarán, I. (22 de junio del 2023). *¿Qué es la Educación 4.0? Características y beneficios*. Tiffin University. *https://global.tiffin.edu/blog/educacion-4-0-caracteristicas-y-beneficios*

EL TRAYECTO LENGUAS, LENGUAJES Y TECNOLOGÍAS DIGITALES. UNA OPORTUNIDAD PARA LA FORMACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA DE LOS FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE NIVEL SECUNDARIA

María del Carmen Fajardo Araujo
Instituto Politécnico Nacional, México

INTRODUCCIÓN

Los datos sobre historia de la educación en México, de acuerdo con Ducoing Watty (2004), refieren que la formación docente tiene sus bases en la escuela lancasteriana instalada en 1822 y los posteriores intentos de establecer escuelas normales en diferentes estados de la República, con la intención de profesionalizar a quienes se dedicaban a enseñar. Pero son los años 1886 y 1887 los que se reconocen como aquellos en los que se oficializaron las normales con la inauguración de una en Jalapa y otra en la Ciudad de México, respectivamente (Jiménez Alarcón, 1987). Los planes de estudio de las normales en esos años se conformaron de acuerdo con las necesidades de la época del naciente México independiente (Lafarga Galván, 2012). Las exigencias referían a combatir el alto índice de analfabetismo y atender las necesidades de la inserción del capitalismo. Es preciso mencionar que este tipo de escuelas estaban enfocadas en la formación de maestras y maestros de "primeras letras", que actualmente lo son de primaria. La prosperidad educativa en el nivel primaria trajo consigo otros requerimientos en cuanto a escolarización, de manera que debían crearse

secundarias a la par de preparar docentes con habilidades y conocimientos suficientes para atenderlos.

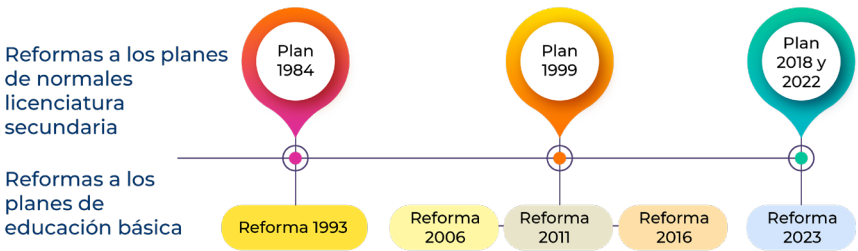
La formación del profesorado para el nivel medio básico o secundaria se remonta al porfiriato, donde por iniciativa de Justo Sierra se planteó un proyecto para crear la Escuela de Altos Estudios que alojaría a la Escuela Normal Superior, hoy Escuela Normal Superior de México (Gómez Méndez, 2020), en la que se ofertaba, entre otras especialidades, la de matemáticas. El éxito de la Normal Superior hizo que, debido a la elevada demanda de la población para estudiar en esa institución, se determinara abrir subsedes al interior de la República con el mismo plan de estudios que la sede principal.

Si bien se reconocen tres momentos decisivos en la historia de la educación en México, se toma como derrotero en este trabajo el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) (Diario Oficial de la Federación [DOF], 1992), porque descentralizó la educación básica y normal, es decir, dejó a cargo de los gobiernos estatales la responsabilidad de elevar la calidad y cobertura educativa mediante un conjunto de acciones estratégicas, como la reorganización del sistema educativo, la reformulación de contenidos y materiales educativos, así como la revalorización social de la función magisterial. Se estableció, entonces, el inicio de reformas curriculares en la educación básica, que en el caso de secundaria implicó la restauración de las asignaturas, por lo que se desplazaron las áreas de conocimiento. En las escuelas normales se diseñó un modelo de tronco básico general y opciones orientadas a la práctica para cada nivel de la educación básica, según correspondiera el interés del profesorado en formación. En el caso de la educación secundaria, el ANMEB instituyó que se implementara un cambio a partir del año 1993.

El ANMEB aseguró que con las reformas a la educación básica y normal se evitaría la enorme dispersión de los planes de estudio. Sin embargo, la planeación curricular de la educación normal ha sido severamente criticada por el desfase entre sus planes de estudio y los de la educación básica. En la Figura 1 se muestra que mientras en el nivel secundaria se implementaba una nueva reforma, en las aulas de las normales se mantenía la formación docente con un plan obsoleto que distaba de los requerimientos de la educación básica.

Figura 1.

Comparación de reformas entre la educación básica y la formación inicial licenciatura en secundaria-matemáticas



Fuente: elaboración propia

Ahora bien, ¿qué sucedía con el avance tecnológico cuando el ANMEB fue planteado, específicamente en cuanto a la incorporación de la tecnología educativa en los escenarios escolares?, ¿cómo fue la introducción de la tecnología en la educación básica y en la formación del profesorado de matemáticas? Los siguientes apartados tratarán de ofrecer un panorama para responder a dichas preguntas.

LA IMPORTANCIA DEL USO DE TECNOLOGÍA EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Las matemáticas gozan de una fama indiscutible por los beneficios sociales que traen consigo. Popularmente se considera que es importante estudiar matemáticas en la escuela porque se aplican en la vida cotidiana, aunque para algunos se resume en “comprar en la tienda” o resolver operaciones básicas de suma y resta. Enunciar que solo sirven para eso es claramente una visión limitada. Vila y Callejo (2014) mencionan que las creencias en torno a las matemáticas tienen

su origen en la experiencia, agradable o desagradable, que vivan las y los estudiantes con sus docentes de matemáticas. En la cultura escolar, las prácticas sedimentadas del profesorado sobre el tratamiento de los conceptos matemáticos han dado como resultado la creación de estereotipos para abordar ciertos contenidos. El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2015) menciona que un ejemplo de las creencias improductivas de las y los docentes respecto al uso de la tecnología en la clase de matemáticas es considerar que la calculadora constituye una distracción y aleja a los estudiantes del aprendizaje, por lo que primero deben aprender a resolver operaciones con lápiz y papel.

Este apartado no pretende ser exhaustivo en el listado de trabajos que han abordado el uso de la tecnología en la clase de matemáticas, pero retoma algunos conceptos para explicar por qué ciertos programas computacionales se introdujeron a las aulas. Noss y Hoyles (2019) consideraron el construccionismo de Papert como una forma de generar conocimiento matemático a partir del diseño adecuado de artefactos. En ese mismo sentido, el concepto de micromundo permeó en las aulas, pues permitía ambientes de aprendizaje interactivo en los que los prerrequisitos estaban incorporados al sistema, donde las y los estudiantes se asumían como arquitectos activos de su conocimiento a partir de la exploración (Larios Osorio, 2006).

La tecnología incluye pizarrones interactivos, dispositivos móviles, computadoras, entre otros, que pueden emplearse para ayudar a las y los estudiantes a darle sentido a las matemáticas, esto conforme al NCTM (2015). Este mismo documento menciona que las aplicaciones gráficas pueden permitir examinar múltiples representaciones de funciones, datos, generar gráficas, tablas y expresiones simbólicas. Algunos de los programas que resultan potenciales en la clase de matemáticas son los sistemas de cómputo para álgebra (CAS, por sus siglas en inglés), las hojas de cálculo y las de geometría dinámica, como GeoGebra y Cabri.

LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS NORMALES Y EN LOS DE EDUCACIÓN BÁSICA-SECUNDARIA

La expansión tecnológica implantó nuevas formas de incorporarse y entender la sociedad. En los años noventa, los medios tecnológicos cobraron relevancia en el campo educativo porque se asumieron como componentes pedagógicos importantes que permitían la reflexión y teorización sobre la acción educativa planificada (Torres Cañizales y Cobo Beltrán, 2017). Para el año 1992, cuando se promulga el ANMEB, se vislumbraba un cambio en el sistema educativo mexicano acorde a la modernización que se vivía en el mundo, pero los planes de estudio de educación básica apenas mencionaban la educación tecnológica, no como asignatura académica, sino como actividades que podían ser adaptadas a las necesidades, recursos e intereses de las regiones, escuelas, docentes y estudiantes (Plan 1993). Ante esa definición de educación tecnológica, se podía tener una interpretación sesgada de lo que significaba.

En 1997, como parte de las iniciativas de mostrar la factibilidad de la incorporación de la tecnología a las aulas a partir de un fundamento pedagógico para mejorar la enseñanza de las matemáticas en la secundaria, la Subsecretaría de Educación Básica y Normal en conjunto con el Instituto Latinoamericano de la Comunidad Educativa (ILCE) ejecutaron un programa denominado Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT). Este programa incluía el uso de software y hojas de cálculo para áreas de la matemática, como aritmética, álgebra, geometría, probabilidad, modelación y variación. Respecto al fundamento pedagógico, se resaltaba que el profesorado funcionaba como mediador entre estudiantes y la herramienta.

En los años 80, Papert (1982) ya había cuestionado la enseñanza tradicional de las matemáticas y propuesto, a su vez, el uso adecuado de tecnología en las aulas, lo cual se consideró en el Plan de Estudios 1984 de la formación inicial. Este se organizó por áreas: la primera de tronco común, que incluía la línea social, pedagógica, psicológica y cursos instrumentales; mientras que la segunda

área era específica según el nivel educativo en el que la profesora o profesor egresado ejercería. De esta manera, explícitamente no aparecía una formación en tecnología del futuro docente de matemáticas.

El Plan 1999 (SEP, 1999) de la formación inicial se conformó a partir del Programa para la Transformación y Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales, también como parte de los acuerdos establecidos en el ANMEB. Las nuevas competencias docentes de secundaria se agrupaban en cinco campos: habilidades intelectuales específicas, dominio de propósitos y contenidos de la educación secundaria, competencias didácticas, identidad profesional y ética, así como la capacidad de percepción-respuesta a las condiciones del contexto escolar. Dicho plan incluía un conjunto de actividades complementarias para la formación de estudiantes, entre estas estaba el uso de computadoras personales y redes de acceso a información como medio para el estudio y consulta. Se declaraba que la persona formadora y los futuros docentes debían disponer de medios tecnológicos, como el video, la computadora o las redes de comunicación, para usarlos juiciosamente en la enseñanza. De lo anterior se concluye que la alfabetización digital en la formación inicial se hacía presente.

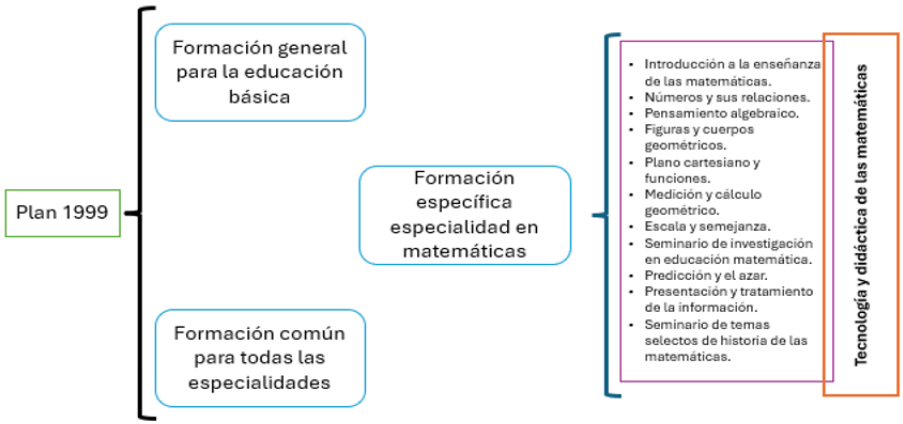
En el caso específico del futuro docente de matemáticas, además del dominio disciplinar y didáctico, dentro de sus competencias debía estar el aprovechamiento de la tecnología como un recurso didáctico, enfatizando el uso de la calculadora y del software para geometría. Respecto al campo didáctico, desde segundo semestre se partía con asignaturas que contribuyeran a analizar algunas prácticas educativas arraigadas en la escuela secundaria, con el fin de dar explicaciones desde la investigación en didáctica de las matemáticas. El sexto semestre era la culminación de la formación didáctica y fusionaba los aportes de la investigación en educación matemática con la tecnología, así como con la didáctica de la matemática. Se enfatizaba el análisis de tres recursos tecnológicos: la calculadora, como un artefacto que dependiendo del uso podía convertirse en un instrumento para aprender matemáticas; la computadora, que estaba pensada para analizar actividades geométricas mediante Cabri (aunque se mencionaba que se podían explorar con cautela otros softwares); y, final-

mente, las videotecas, cuyas colecciones incluían videos con sugerencias para trabajar aspectos matemáticos.

Al curso de sexto semestre, denominado Tecnología y Didáctica de las Matemáticas, se debían dedicar cuatro horas a la semana y se organizaba en cinco bloques de contenidos temáticos. Si bien se hacía mención sobre el uso de la tecnología como tema transversal para abordar problemáticas de las otras asignaturas disciplinares, no se ha encontrado evidencia teórica sobre la concreción de tal recomendación, solo la sugerencia de revisar el proyecto EMAT (Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología). El esquema de la Figura 2 muestra la organización del Plan 1999 para la formación inicial y la inmersión en la tecnología (SEP, 2002). Es cuestionable que con un curso se lograra instrumentar e instrumentalizar la tecnología para después ser usada en la enseñanza de las matemáticas en educación básica.

Figura 2.

Inclusión de la tecnología en la formación específica
del profesor de matemáticas de secundaria



Fuente: elaboración propia

El programa Enciclomedia, implementado desde el año 2002, surgió con propósitos como dotar a escuelas primarias de fuentes de información, estrategias didácticas innovadoras, ambientes interactivos para temas o conceptos, incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y evaluar el impacto educativo de este programa. Su vigencia fue hasta el 2011 y se efectúo en las 31 entidades federativas, particularmente en las escuelas primarias con los grados 5° y 6°, así como en las escuelas normales y centros de maestros (SEP, 2006a).

Los esfuerzos por incorporar la tecnología en la formación inicial empezaban, pero una nueva reforma a la educación básica se avizoraba, esto como resultado de la Consulta Nacional de la Reforma (DOF, 2006), de la que derivaron líneas de acción, como la inclusión de tecnología como asignatura del currículo nacional de educación básica que estaría sujeta a las particularidades de cada modalidad (secundaria general, técnica y telesecundaria), así como a los campos tecnológicos que atendía. El Plan de estudios 2006, en su perfil de egreso de la educación secundaria, planteaba que la persona egresada sería capaz de seleccionar, analizar, evaluar y compartir información proveniente de diversas fuentes, además de aprovechar los recursos tecnológicos a su alcance para la profundización y ampliación permanente de sus aprendizajes. Es en este plan cuando aparece explícito el enfoque competencial que implica los conocimientos, habilidades, actitudes y valores para desarrollarse en cada contexto.

Las competencias sobre las TIC plantearon preparar estudiantes para ser ciudadanos y ciudadanas de una sociedad plural, democrática y tecnológicamente avanzada (DOF, 2006). Además, se reconocían sus posibilidades didácticas, su carácter interdisciplinario y se enfatizaba que no sustituían la figura docente, quien debía diseñar actividades organizadas para la adquisición de nuevos conocimientos de sus estudiantes y desarrollar el pensamiento crítico, es decir, alfabetizarlos digitalmente. El plan de estudios mencionaba que las TIC no se limitaban a la computadora, por lo que podían incluir cine, televisión, radio y video.

Como puede concluirse, el Plan 2006 (SEP 2006b) contemplaba un importante espacio curricular dedicado a la tecnología para la formación del estudiantado de secundaria. Ofrecía otras formas de analizar datos mediante hojas

de cálculo, así como trabajo en geometría dinámica; incluso, en los planes de clase sugeridos, se invitaba al uso de actividades del proyecto Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT). Es preciso recordar que las y los futuros profesores tenían solo un curso sobre tecnología y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas, situación que permanecería durante dos reformas más a la educación básica, la de 2011, producto de la Alianza para la Calidad de la Educación (SEP, 2008), y la de 2017, las cuales se detallan a continuación.

La Alianza para la Calidad Educativa fue firmada en 2008 por el Gobierno Federal y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE). En ella, se comprometían a elevar la calidad de la educación, evaluar y profesionalizar a los maestros, diseñar políticas educativas y modernizar las escuelas con infraestructura, lo que incluía las TIC. El acuerdo estableció equipar con conectividad las aulas para cubrir una matrícula del 75% y, además, se les daría una computadora a las maestras y maestros para certificarse en competencias digitales, con lo que se lograría incorporar los actores educativos al uso de dichas tecnologías. Aunque aparecen como acuerdos, en el primer caso, la profesionalización mediante la formación continua y el fortalecimiento de las escuelas normales no hacen referencia a cursos sobre uso y gestión de la tecnología; y en el segundo, tampoco se especifica cómo se lograría esa excelencia académica en las normales, donde se esperaría que aparecieran cursos sobre incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje. Es preciso recordar que en estas escuelas permanecía la formación con el Plan 1999, que solo tenía un curso dedicado a la tecnología.

La Reforma Integral a la Educación Básica (RIEB) surgió en 2011. Nuevamente se pretendía elevar la calidad educativa a través del enfoque competencial con las y los estudiantes al centro del proceso educativo. Este plan de estudios enfatizaba el desarrollo de competencias en TIC como una forma de desenvolverse en la sociedad en constante transformación. El desarrollo de competencias para el manejo de la información, según la SEP (2011a), debía dar elementos para aprender a buscar, identificar, evaluar, seleccionar, organizar y sistematizar información, apropiarse de ella, así como usarla de forma crítica al compartirla, es decir, alfabetizar digitalmente al estudiantado.

Dentro de los principios pedagógicos que sustentaban el Plan 2011 (SEP 2011a) se encontraba la "generación de ambientes de aprendizaje", entendidos como espacios que permitirían el desarrollo de la comunicación e interacciones para que se diera el aprendizaje, así como el uso de materiales educativos audiovisuales, impresos, multimedia, internet, televisión educativa, recursos informáticos −como los objetos de aprendizaje (OA)−, plataformas tecnológicas y el software educativo Explora Secundaria. Ese aprovechamiento debía procurarse tanto en el aula como fuera de ella.

Una vez más, se otorga un espacio curricular a la tecnología y se establece que su estudio empieza en preescolar con Exploración y Conocimiento del Mundo. En primaria, su enseñanza se da en Ciencias Naturales e Historia, mientras que en secundaria se orienta hacia la técnica y sus procesos de cambio tanto en la naturaleza como en la sociedad. El estudiantado de secundaria integraría el saber teórico-conceptual del campo de la tecnología con el saber técnico-instrumental, de manera que ello les permitiera desarrollar procesos, tomar decisiones responsables sobre su uso, además de la creación de productos (DOF, 2011). Lo anterior lleva a concluir que la asignatura de Tecnología no necesariamente incluía el proceso de enseñanza con computadora, sino que estaba sujeto a las características del contexto donde se situaba cada modalidad de secundaria. Así, se agruparon seis campos tecnológicos: tecnologías agropecuarias y pesqueras, tecnologías de los alimentos, tecnologías de producción, tecnologías de construcción, TIC, y tecnologías de salud, servicios y recreación.

Otra característica del Plan 2011 fue que tomó en cuenta las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO, 2008), respecto a las políticas para reducir la desigualdad social, es decir, acciones para construir sociedades del conocimiento. Dentro de los estándares de competencias digitales para la educación básica, en el 2009 se creó el programa de Habilidades Digitales para Todos (HDT), el cual equipaba escuelas con aulas denominadas "telemáticas" que sustituían al aula de medios. El aula telemática podía ser de modelo 1:1, esto es, una laptop por cada alumno o una PC fija por cada tres alumnos. Además, constaba de equipo base (computadora, pizarrón in-

teractivo, proyector, bocinas, micrófono, mobiliario), conectividad, contenidos y servicios. Derivado de las sugerencias y en respuesta a la implementación de aulas telemáticas, era indiscutible alfabetizar digitalmente a los docentes. Así se estableció en el Plan 2011, sin embargo, en la formación inicial esa necesidad no se atendió, ya que se mantenía el Plan 1999 en las escuelas normales.

Otra reforma a la educación básica se avecinaba: la de 2016. Al igual que en los casos anteriores, resaltaba el fortalecimiento de las normales para formar mejores docentes y desarrollar las habilidades de los alumnos de secundaria, con la intención de atender las necesidades del siglo XXI. La reforma insistía en incorporar al aula otros materiales educativos adicionales al libro de texto, es decir, las TIC, de manera que fueran aprovechadas con fines educativos, y cerraran brechas e incorporaran a los alumnos a la sociedad del conocimiento. Dentro del perfil de egreso de la educación obligatoria (que incluye a la preparatoria), la reforma planteó once ámbitos que progresivamente debían trabajarse. Se describe en la siguiente Tabla 1 lo correspondiente al ámbito de habilidades digitales.

Tabla 1.

Habilidades digitales para el perfil de egreso de cada nivel educativo básico y obligatorio

Finalizar preescolar	Finalizar primaria	Finalizar secundaria	Finalizar educación media superior
Está familiarizado con el uso básico de herramientas digitales a su alcance.	Identifica una variedad de herramientas y tecnologías que utiliza para obtener información, crear, practicar, aprender, comunicarse y jugar.	Analiza, compara y elige recursos tecnológicos a su alcance, los cuales aprovecha con variedad de fines, de manera ética y responsable. Aprende diversas formas de comunicarse y obtener información, seleccionarla, analizarla, evaluarla, discriminarla y organizarla.	Utiliza adecuadamente las TIC para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Emplea estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.

Fuente: adaptado de *Aprendizajes Clave para la educación integral, Matemáticas. Educación Secundaria*, 2017a

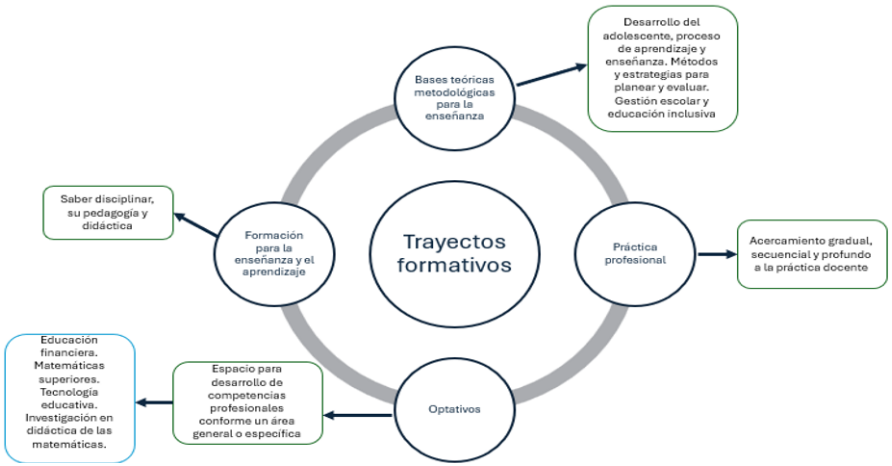
La reforma de 2016 hacía explícita la urgencia de alinear el currículo de las normales con el de educación básica. Desde ese año se iniciaron las reuniones nacionales para conformar, después de casi veinte años, un nuevo plan de estudios. Finalmente, respecto a fortalecer la infraestructura y equipamiento de las escuelas, se puso en marcha el Programa de Inclusión Digital (PID) (DOF, 2016) que pretendía aprovechar las TIC para el desarrollo de habilidades digitales, así como el pensamiento computacional. El proyecto también incluía la profesionalización docente para este ámbito, para lo cual se implementarían cursos de formación continua y se establecerían sinergias con universidades.

El Plan 2018 de las normales mexicanas se dio a partir de la exigencia de los vertiginosos cambios sociales y las demandas de la educación básica de contar con docentes que ajustaran su práctica a esos avances. Es así como, derivado de reuniones nacionales que iniciaron en 2016, se estableció el Modelo para la Formación Docente con un componente de innovación curricular, cuyo enfoque sería competencial acorde al de la educación básica. Las mallas curriculares se organizaron en trayectos formativos, definidos como espacios integrados por componentes disciplinares, cuyo fundamento teórico y metodológico contribuiría a la formación profesional de las y los estudiantes normalistas (SEP, 2017b).

Los trayectos optativos se correspondían con las denominadas autonomías curriculares de educación básica, de ahí la pertinencia de proponerlos como parte de la formación inicial. En la Figura 3 se detallan todos aquellos que podían cursar los estudiantes normalistas de la licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria. La elección se daba conforme al contexto de la escuela normal, también sobre las áreas de oportunidad en la formación de estudiantes, o bien de acuerdo a las necesidades de educación básica de cada región o estado. Lo anterior se resume en que no todas las normales optarían por alfabetizar digitalmente a sus estudiantes y que los futuros docentes de matemáticas difícilmente incorporarían las TIC a su práctica. La Figura 4 detalla los cursos y sus propósitos para el trayecto optativo de tecnología educativa que destinaba cuatro horas a la semana y se empezaba a cursar desde el segundo semestre (DOF, 2018; SEP, 2018a).

Figura 3.

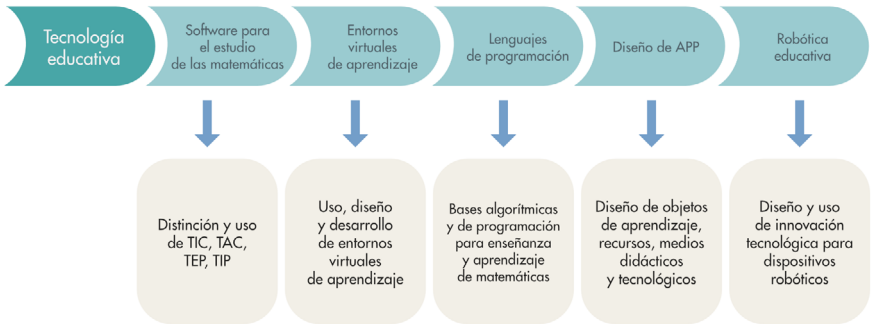
Trayectos formativos y propósitos incluida la formación optativa en tecnología educativa



Fuente: adaptado de *Modelo educativo escuelas normales. Estrategia de fortalecimiento y transformación*, 2017b

Figura 4.

Cursos y propósitos del trayecto optativo tecnología educativa del Plan 2018 de escuelas normales



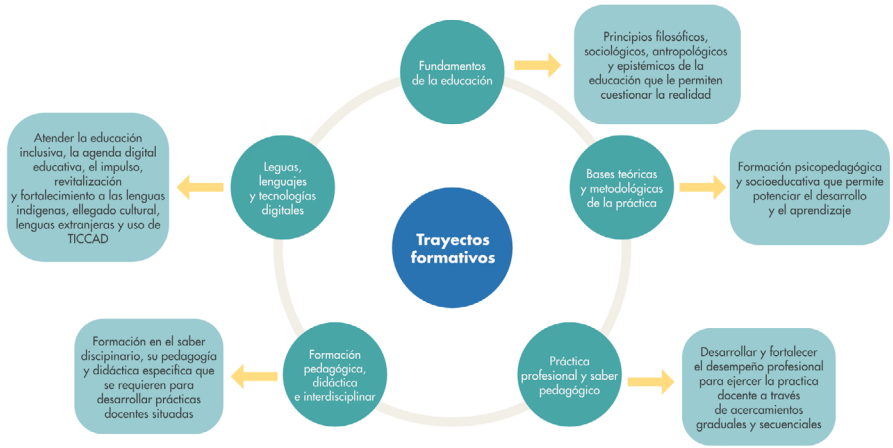
Fuente: adaptado de *Orientaciones curriculares para la formación inicial*, 2018a

El Programa Sectorial de Educación Superior 2020-2024 (DOF, 2020) menciona como estrategia prioritaria el revisar los planes curriculares de las normales para garantizar que la formación inicial desarrolle conocimientos, capacidades digitales, éticas, herramientas socioemocionales, aptitudes y valores necesarios para la educación integral (DOF, 2022). Ante tales disposiciones, en el 2022 empieza una nueva versión para las mallas curriculares de las licenciaturas ofertadas en las normales mexicanas. Se describe enseguida lo propuesto para la licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.

Las mallas curriculares se organizaron por trayectos formativos. En el Plan 2022 se agregó el de "Lenguas, lenguajes y tecnologías digitales" (ver Figura 5) que pretende atender la educación inclusiva, la agenda digital educativa, el fortalecimiento de las lenguas nacionales y el legado cultural de los pueblos. Además, este trayecto debía fortalecer los procesos pedagógicos de enseñanza y aprendizaje, la innovación educativa, y el desarrollo de habilidades y saberes digitales, los cuales se dan a partir del uso de Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) (Acuerdo 16/08/22) (DOF, 2022). Los cursos del trayecto dedican seis horas a la semana y se trabajan desde el primer semestre hasta el tercero. La Figura 6 da cuenta de dichos cursos, así como de sus propósitos (SEP, 2022).

Figura 5.

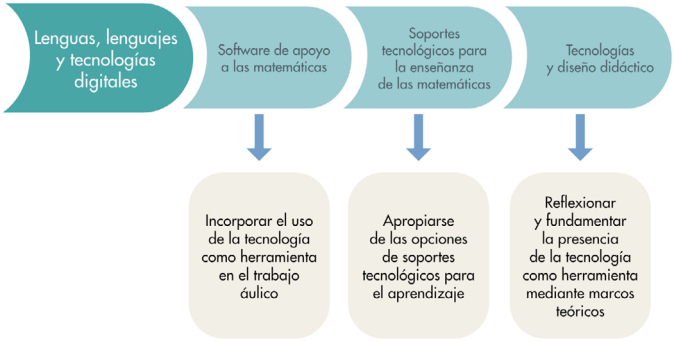
Trayectos formativos y sus propósitos malla curricular escuelas normales 2022



Fuente: adaptado de *Diario Oficial de la Federación* 2022

Figura 6.

Cursos y propósitos del trayecto lenguas, lenguajes y tecnologías digitales



Fuente: elaboración propia

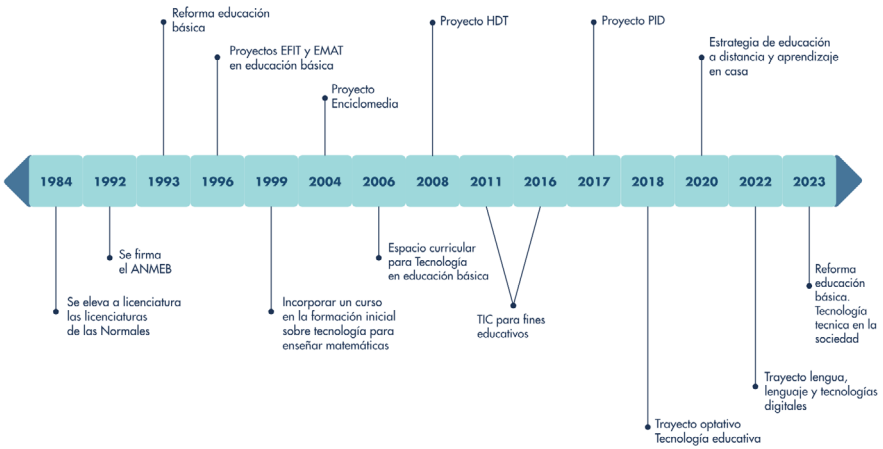
Este apartado no puede finalizar sin antes mencionar las consecuencias en el ámbito escolar de dos años de confinamiento que trajo la pandemia iniciada en 2019, en la cual, conforme con el DOF (2022) y la SEP (2023), se hizo notoria la brecha digital, además de la poca capacitación docente para trabajar con TIC. Lo anterior llevó a plantear un nuevo currículo con enfoque humanista que atendiera la diversidad social de México. La Nueva Escuela Mexicana (NEM) (Rodríguez, 2023) reconoce que es fundamental que los estudiantes tomen un papel crítico y creativo sobre lo que representa la tecnología en su vida, así como su impacto.

La organización curricular de la NEM se orienta con siete ejes articuladores y cuatro campos formativos que evitarán la fragmentación de la enseñanza. Los campos y sus disciplinas para nivel secundaria son los siguientes: lenguajes, saberes y pensamiento científico (Matemáticas, Biología, Física y Química); ética, naturaleza y sociedades (Geografía, Historia, Formación Cívica y Ética); y de lo humano y lo comunitario (Tecnología, Educación Física, Educación Socioemocional). Respecto a los contenidos a trabajar en Tecnología, el programa sintético retoma la historia y su impacto en la sociedad, pero no se exponen procesos para alfabetizar digitalmente a los alumnos; tampoco en la disciplina de Matemáticas aparece el trabajo con software para ofrecer a los estudiantes otras representaciones de los objetos matemáticos.

La Figura 7 resume lo expuesto en los párrafos anteriores y pretende dar un panorama de las transformaciones en cuanto a la incorporación de las tecnologías digitales que se han dado en los planes y programas de estudio de educación básica, así como en la formación inicial.

Figura 7.

Línea del tiempo con reformas a la educación básica y programas de incorporación de tecnología a la educación básica y formación inicial



Fuente: elaboración propia

DISCUSIÓN

Las acciones emprendidas por la Secretaría de Educación desde la promulgación del ANMEB para alfabetizar digitalmente tanto a estudiantes de secundaria como a futuros docentes de matemáticas han sido incluidas en los programas de estudio, a pesar de que la correspondencia entre estos no ha sido biunívoca. Se rescata el equipamiento con computadoras, los programas EMAT y EFIT, HDT y Enciclomedia. Al respecto, García Hernández (2011) comenta que HDT y Enciclomedia descuidaron los contenidos y la usabilidad, además de que no arrojaron diferencias significativas entre quienes trabajaron con el programa y quienes no. Es altamente probable que esos resultados también hayan sido producto de una débil capacitación del profesorado.

Ahora bien, es pertinente rescatar el Plan de Estudios 2016 de la educación básica porque hace explícitas las habilidades digitales que el estudiantado debe lograr al concluir su formación. Las dimensiones de alfabetización digital de Area *et al*. (2008) se utilizaron para examinar el perfil de egreso de cada nivel educativo, esto debido a que hace referencia a lo siguiente: un dominio instrumental para el uso de software y hardware; la dimensión cognitiva, ya que alude a la adquisición de conocimientos y habilidades para buscar, seleccionar, analizar, comprender y crear información a partir de las nuevas tecnologías; la dimensión actitudinal, puesto que debiera generarse una postura crítica ante la tecnología; y la dimensión axiológica, que involucra la conciencia sobre la influencia de las TIC en el entorno, así como los criterios éticos para el uso de la información. La Tabla 2 muestra de forma sintética las habilidades digitales del Plan 2016 y lo propuesto por Area *et al*. (2008) para la alfabetización digital.

Tabla 2.

Desglose de correspondencia entre dimensiones de alfabetización y habilidades digitales en el Plan de estudios 2016 de educación básica

Dimensión \ nivel educativo	Preescolar	Primaria	Secundaria
Cognitiva	Adquisición de la tecnología	Obtención de información	Selección, análisis, valoración y organización de información.
Instrumental	Uso básico de las herramientas a su alcance	Identificación de herramientas	Análisis y comparación de recursos tecnológicos
Actitudinal	Usar sin miedo la tecnología	Buscar información, aprender, crear y jugar	Responsabilidad para comunicarse y obtener información
Axiológica	Reconocer la importancia del uso de las TIC en lo cotidiano	Comunicación responsable	Uso ético, crítico y responsable de los recursos tecnológicos

Fuente: elaboración propia

Respecto a la tecnología educativa en la formación inicial, los planes 1999 y 2018 proponían apresuradamente el trabajo con esta, es decir, eran ambiciosos en cuanto a logros del futuro docente. No obstante, no se asignaron espacios curriculares suficientes para que la tecnología se convirtiera gradualmente en una herramienta que apoyara los procesos de enseñanza y aprendizaje en los futuros profesores, quienes posteriormente debían reproducir en el ejercicio profesional "buenas prácticas matemáticas" con tecnología.

La última reforma al currículo de las normales invita a pensar en los aportes que el "trayecto lenguas, lenguajes y tecnologías digitales" puede dar al docente de matemáticas para una modificación en su práctica. Entre las ventajas de este trayecto se encuentra la aplicabilidad para todas las normales de México, a diferencia del trayecto del Plan 2018, que era optativo, es decir, solo para aquellas escuelas que eligieran profundizar en el área de tecnología educativa. Otro valioso aporte del trayecto de 2022 es la gradualidad en la adquisición de la tecnología y su función para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en la que se evidencian tres fases: inmersión, para fortalecer los conocimientos; profundización, que aporta fundamentos teórico-prácticos para el diseño de situaciones didácticas con el uso de tecnología; y despliegue, que recae en la aplicación efectiva de lo trabajado en las fases previas, aunque ahora aplicado en escenarios reales de aula.

Cabero Almenara (2014) propone el modelo Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido (TPACK), el cual involucra los diferentes tipos de conocimientos que las profesoras y profesores deben poseer para incorporar las TIC de forma eficaz. Esos conocimientos son de tipo tecnológico (transformación del conocimiento científico, recursos y herramientas disponibles para temas de ciencia), pedagógico (estrategias de aprendizaje, contexto educativo, pedagogía en general), disciplinar (conocimientos del profesor sobre lo que va a enseñar) y tecnológico pedagógico (estrategias de aprendizaje basadas en TIC, andamiaje de los estudiantes, apoyo a las habilidades de información).

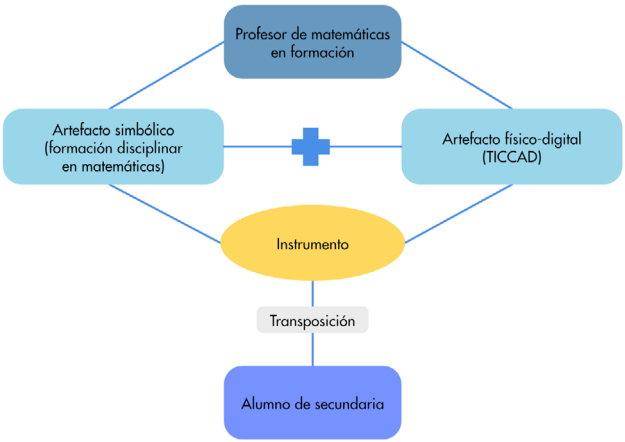
El trayecto de tecnologías digitales cumple con las características del modelo TPACK porque proporciona fundamentos teóricos, como la génesis instrumen-

tal propuesta por Rabardel (2002) y Trouche (2004), que en este caso refiere a los conocimientos tecnológico pedagógicos. La génesis instrumental proporciona elementos para el diseño de situaciones matemáticas que incluyen el uso de tecnología, como software de geometría dinámica, calculadoras u hojas de cálculo, lo cual sería conocimiento tecnológico del modelo. Las situaciones de enseñanza con tecnología deben ser relevantes para el estudiantado, de tal manera que les permitan elaborar conjeturas, validar y argumentar. Estos procesos competen a los ámbitos pedagógico y disciplinar de la matemática. La interacción de los conocimientos del modelo descrito y lo propuesto en el "trayecto de lenguas, lenguajes y tecnologías digitales" se denota sencilla, sin embargo, la génesis instrumental ha dado cuenta tanto de las potencialidades como de las adversidades para la transformación del artefacto a instrumento.

A modo de cierre, el futuro docente de matemáticas de secundaria tiene que consolidar lo disciplinar, es decir, adquirir los conocimientos matemáticos suficientes para su ejercicio profesional. Simultáneamente, la tecnología se debe convertir en un instrumento para comprender los objetos matemáticos y para diseñar actividades con el fin de que los estudiantes los aprendan a nivel secundaria. La Figura 8 modela lo mencionado: los artefactos simbólicos y físico-digitales están en proceso de ser adquiridos por el futuro docente para convertirse en instrumentos, los cuales deben sufrir la transposición didáctica necesaria para que el alumno de secundaria también transforme en instrumentos los objetos matemáticos que el docente le presenta.

Figura 8.

Proceso de adquisición de la tecnología en el profesor en formación



Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

Este trabajo pretendió ofrecer un breve recorrido histórico sobre la incorporación de la tecnología a los escenarios escolares de la educación básica y de la formación inicial, específicamente, se evidenció lo plasmado en las reformas educativas. La alfabetización digital en matemáticas, tanto de estudiantes como de docentes, requiere de un conjunto de componentes no solo tecnológicos, sino también pedagógicos y disciplinares para que, de acuerdo con Gisbert (2020), no se virtualice lo que se hace en la clase presencial tradicional de matemáticas. El panorama sobre la inclusión de la tecnología en los ámbitos escolares de educación básica y de formación inicial con el "trayecto lenguas, lenguajes y tecnologías digitales" resulta alentador para el trabajo eficaz con tecnología, principalmente porque involucra componentes fundamentales para materializar la enseñanza de las matemáticas con otras herramientas como software o calculadoras.

Además de ser favorable, la insistencia en el uso de la tecnología durante la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria permite abrir nuevas líneas de investigación con base en las siguientes preguntas: ¿cómo se concreta la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las aulas de las normales?, ¿cómo se materializa la enseñanza de matemáticas con tecnología en el nivel secundaria?, ¿quiénes forman a los docentes que trabajan el "trayecto de lenguas, lenguajes y tecnologías digitales"?, ¿cómo gestionan el uso de la tecnología?, ¿cómo se dan los procesos de instrumentación de los objetos matemáticos y el software, a partir de la incorporación de la tecnología, tanto en estudiantes de secundaria como en estudiantes normalistas? Sin duda, son numerosas las interrogantes, por lo que se invita a retomar algunas para dar cuenta del impacto en las aulas de secundaria sobre el "trayecto lenguas, lenguajes y tecnologías digitales" de la licenciatura en enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS

Area Moreira, M., Gros Salvat, B. y Marzal García-Quismondo, M. A. (2008). *Alfabetizaciones y Tecnologías de la Información y la Comunicación.* Editorial Síntesis.

Cabero Almenara, J. (Dir.) (2014). *La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK*. Universidad de Sevilla. Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías.

Diario Oficial de la Federación. (19 de mayo de 1992). *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.* https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/b490561c-5c33-4254-ad1c-aad33765928a/07104.pdf

Diario Oficial de la Federación. (2006). *Acuerdo 386 nuevo Plan y Programas de Estudio para Educación Secundaria.*

Diario Oficial de la Federación. (22 de agosto del 2011). *Acuerdo número 593 por el que se establecen los Programas de Estudio de la asignatura de Tecnología para la Educación Secundaria en las modalidades General, Técnica y Telesecundaria.* https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5205626&fecha=22/08/2011#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (30 de diciembre del 2016). *Lineamientos y Estrategias de Operación del Programa de Inclusión Digital 2016.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5468232&fecha=30/12/2016#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (3 de agosto del 2018). *Acuerdo número 14/07/18 por el que se establecen los planes y programas de estudio de las licenciaturas para la formación de maestros de educación básica que se indican.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5533902&fecha=03/08/2018#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación (6 de julio del 2020). *Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional De Desarrollo 2019-2024.* https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562380/Programa_Sectorial_de_Educaci_n_2020-2024.pdf

Diario Oficial de la Federación. (29 de agosto del 2022). *Acuerdo número 16/08/22 por el que se establecen los Planes y Programas de Estudio de las Licenciaturas para la Formación de Maestras y Maestros de Educación Básica que se indican.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5662825&fecha=29/08/2022#gsc.tab=0

Ducoing Watty, P. (2004). Origen de la Escuela Normal Superior de México. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana* (6), 39-56.

García Hernández, A. (27 de junio de 2011). El analfabetismo tecnológico de las autoridades acabó con Enciclomedia. *La Jornada*. https://www.jornada.com.mx/2011/06/27/politica/002n1pol

Gisbert, M. (24 de marzo del 2020). Hacer virtual la docencia no debe ser hacer presencial la virtualidad. *Diari Digital Universitat Rovira i Virgili*: https://diaridigital.urv.cat/es/hacer-virtual-la-docencia-no-debe-ser-hacer-presencial-la-virtualidad/

Gómez Méndez, S. O. (2020). *Semblanza histórica de la Escuela Normal Superior de México*. Autoridad Educativa Federal en la Ciudad de México. https://www.aefcm.gob.mx/dgenam/ENSM/archivos/Semblanza-historica-ENSMv2.pdf

Jiménez Alarcón, C. (1987). *La escuela nacional de maestros: sus orígenes*. Secretaria de Educación Pública.

Lafarga Galván, L. E. (2012). Los inicios de la formación de profesores en México (1821-1921). *Revista História da Educação, 16*(38),43-62.

Larios Osorio, V. (2006). *Demostrar es un problema o el problema es demostrar*. Universidad Autónoma de Querétaro. Escuela de Bachilleres.

Noss, R. y Hoyles, C. (2019). Micromundos, Construccionismo y Matemáticas. *Educación Matemática, 31*(2), *7*-21.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2008). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024

Papert, S. (1982). *Desafío a la mente*. Ediciones Galápago.

Rabardel, P. (2002). *People and Technology. A cognitive approach to contemporary instruments*. https://hal.science/hal-01020705

Rodríguez, G. (7 de abril del 2023). La Nueva Escuela Mexicana. *La Jornada*. https://www.jornada.com.mx/2023/04/07/opinion/010a2pol

Secretaría de Educación Pública. (1999). *Plan de Estudios 1999. Licenciatura de Educación Secundaria. Documentos Básicos*.

Secretaría de Educación Pública. (2002). *Tecnología y Didáctica de las Matemáticas*.

Secretaría de Educación Pública. (2006a). *Libro Blanco. Programa Enciclomedia*. Enciclomedia https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2959/4/images/LB%20Enciclomedia.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2006b). *Educación Básica. Secundaria. Plan de estudios 2006*.

Secretaría de Educación Pública. (2008). *Alianza para la Calidad de la Educación*. Consejo Nacional De Fomento Educativo. https://www.conafe.gob.mx/transparencia1/libro-blanco/2-anexos-edu-inicial/anexo21/Alianza%20por%20la%20Calidad%20de%20la%20Educacion.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2011a). *Plan de Estudios 2011. Educación Básica*.

Secretaría de Educación Pública. (2011b). *Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas*.

Secretaría de Educación Pública. (2017a). *Aprendizajes clave para la educación integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*.

Secretaría de Educación Pública. (2017b). *Modelo educativo escuelas normales. Estrategia de fortalecimiento y transformación*.

Secretaría de Educación Pública. (2018a). *Orientaciones curriculares para la formación inicial*.

Secretaría de Educación Pública. (2022). *Avance del contenido del programa sintético fase 6*. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/Avance-Programa-Sintetico-Fase-6.pdf

The National Council of Teachers of Mathematics. (2015). *De los principios a la acción para garantizar el éxito matemático para todos*. 3D Editorial.

Torres Cañizales, P. y Cobo Beltrán, J. K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere, 21*(68) 31-40.

Trouche, L. (2004). Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, *9*(3), 281-307.

Vila, A. y Callejo, M. L. (2014). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Narcea Ediciones.

CAMBIOS INSTITUCIONALES Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES. PROCESOS EDUCATIVOS DEL AULA A LA PANTALLA

Dulce María Cabrera Hernández
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

INTRODUCCIÓN

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla cuenta con una oferta educativa en modalidad a distancia[1] integrada por nueve licenciaturas: Administración de Empresas, Comunicación, Contaduría Pública, Derecho, Mercadotecnia y Medios Digitales, Negocios Internacionales, Administración y Dirección de PyMES, Contaduría y Finanzas Públicas, y Procesos Educativos. En la página electrónica de esta universidad se menciona que las y los estudiantes de estos programas educativos llevan el mismo plan de estudios de la modalidad presencial, apoyándose en un método de enseñanza-aprendizaje diferente (BUAP, 2024a).

Lo anterior significa que, en el nivel institucional, la modalidad a distancia es una alternativa para estudiar una licenciatura a través de ambientes virtuales de aprendizaje basados en e-Learning y en los Sistemas de Gestión de los Aprendizajes (LMS, por sus siglas en inglés), pero ¿qué ocurre con las prácticas relacionadas con las dimensiones técnicas, didácticas y pedagógicas de cada profesión?, ¿cuáles son los cambios que las y los docentes enfrentan en estas licenciaturas y qué papel juegan las tecnologías digitales? Algunas respuestas a estas interrogantes

1 Nos permitimos aclarar que desde las directrices institucionales se considera la modalidad presencial como escolarizada mientras que la modalidad a distancia se considera como una alternativa. Aunque ambas aparecen juntas en los planes de estudio, es pertinente señalar que cada opción se diferencia por modalidad en la oferta educativa de la BUAP (https://des.buap.mx/content/oferta-educativa-0), por lo que cada programa cuenta con su propia página web.

se ofrecen en este trabajo. De manera particular, se sistematizan los cambios institucionales realizados en la opción profesional denominada Procesos Educativos.

ANTECEDENTES

En 2010 se creó la licenciatura en Procesos Educativos, cuya orientación respondía a la formación de profesionales en el campo educativo (ver la Tabla 1).

Tabla 1.

Objetivos curriculares 2010 y 2016

Objetivo curricular 2010	Objetivo curricular 2016
Desarrollar en los estudiantes una formación integral fundamentada en conocimientos, habilidades, actitudes y valores para diseñar, gestionar, instrumentar, coordinar, innovar y evaluar procesos educativos orientados a una educación de calidad en los ámbitos regional, nacional e internacional, con una actitud emprendedora que les permita insertarse en áreas de oportunidad profesional vinculadas a los procesos educativos en los ámbitos de la educación formal, no formal e informal y en los diferentes tipos, niveles y modalidades del sistema educativo.	Formar profesionales de los procesos educativos con bases teóricas sólidas, científicas y éticas quienes, con investigación e innovación educativa, contribuyan a la formación de formadores, al desarrollo de las capacidades humanas, así como a elaborar y asesorar planes, programas y proyectos educativos y culturales en organizaciones públicas, privadas y del sector social, con una visión sustentable que promueva el respeto a la diversidad y el diálogo intercultural en contextos locales y globales.

Fuente: elaboración propia a partir de planes de estudios de Procesos Educativos

En seis años, hacia 2016, el propósito de esta licenciatura cambió el énfasis de la formación profesional, pasando de la calidad educativa al desarrollo de las capacidades humanas en diversos sectores y actividades socioeducativas. Además, se realizaron modificaciones importantes en el plan de estudios, cuyos principales rasgos podemos enumerar de la siguiente manera:[2]

2 Los cambios que se mencionan pueden corroborarse en los tres planes de estudio, sin embargo, esta síntesis se construye a partir de nuestra participación en dos comisiones de Diseño, Evaluación y Seguimiento Curricular del Plan de Estudios (CDESC) reconocidas por la BUAP.

- Reducción de 53 a 51 asignaturas divididas en nivel básico (primeros cuatro semestres) y formativo.
- Se mantuvo el área de formación general universitaria.
- Reducción de la duración de la carrera de cinco años a tres y medio (mínimo).
- Compactación del plan de estudios en el área de currículo que se sumó a la recién creada área de didáctica y currículum.
- Articulación de las asignaturas orientadas a la gestión educativa (disminución del énfasis en la administración).
- Incremento de materias optativas disciplinares (obligatorias) y complementarias (no obligatorias).
- Redefinición del área de investigación e intervención educativa (la segunda se eliminó del nombre).
- Creación de dos áreas de especialización: subárea de formación docente y subárea de pedagogía social.
- Reorganización del área de procesos educativos y del área de evaluación educativa.
- Modificación del área de fundamentos teóricos.
- Transformación del área de tecnologías de la información y comunicación en área de entornos virtuales de aprendizaje.
- Diseño del área de integración disciplinaria a través de las asignaturas integradoras: Métodos de Investigación Educativa I, Métodos de Investigación Educativa II, Proyecto de fin de Carrera y Seminario de Titulación.

En 2019 se realizaron más actualizaciones a los programas y contenidos del plan de estudios gracias a la participación de profesoras y profesores que impartían diversas asignaturas de manera presencial o escolarizada. Más tarde, en 2021, se apostó por la revisión curricular que, a la postre, sirvió como fundamentación de la modalidad a distancia. En esos momentos se contó con la aprobación de la

Dirección de Educación Superior y de la Vicerrectoría de Docencia. A modo de ejemplo, podemos citar los cambios y ajustes en el perfil de ingreso[3] (ver en la Tabla 2).

Tabla 2.

Perfiles de ingreso 2010-2021

Perfil de ingreso 2010, modalidad escolarizada	Perfil de ingreso 2016, modalidad escolarizada	Perfil de ingreso 2021, modalidad escolarizada y a distancia
Se pretende que los alumnos que ingresen a la licenciatura en Procesos Educativos logren un conocimiento y comprensión de sí mismos, una formación académica que les familiarice con los avances científicos y tecnológicos, les permita una visión interdisciplinaria e integral que les haga sensibles a la problemática presente en los ámbitos social, económico, político, ético, estético y ecológico, que les prepare para su ingreso al nivel superior; capaces de interactuar en equipo con una actitud fraterna, libre, justa, pacífica, tolerante y de respeto a la pluralidad...	Los alumnos que ingresen a la licenciatura en Procesos Educativos deben tener conocimiento y comprensión de sí mismos, formación académica sustentada en los avances científicos y tecnológicos que les permita tener una visión interdisciplinaria, integral y sensible a la problemática social, económica, política, ética, estética y ambiental. Deben ser capaces de interactuar con una actitud fraterna, libre, justa, pacífica, tolerante y de respeto a la pluralidad...	Los alumnos que ingresen a la licenciatura en Procesos Educativos escolarizada y a distancia deben tener conocimiento y comprensión de sí mismos, formación académica sustentada en los avances científicos y tecnológicos que les permita tener una visión interdisciplinaria, integral y sensible a la problemática social, económica, política, ética, estética y ambiental. Deben ser capaces de interactuar con una actitud fraterna, libre, justa, pacífica, tolerante y de respeto a la pluralidad...

Fuente: elaboración propia a partir de planes de estudios de Procesos Educativos (BUAP, 2024b)

Según lo expuesto, se pueden observar diferencias mínimas en la redacción del perfil de ingreso; la principal radica en la incorporación de dos modalidades (escolarizada y a distancia) para el año 2021. También se debe mencionar que el

3 En la Tabla 2 reunimos los perfiles de los tres planes de estudios registrados en esta institución. Con la finalidad de resaltar sus modificaciones utilizamos cursivas para remarcar los cambios, en el caso de la tercera columna resaltamos una incorporación: la nueva modalidad a distancia.

diseño de esta licenciatura no podía llevarse a cabo sin la adecuada alineación de la modalidad con el Modelo Universitario Minerva (MUM), y si bien desde la institución se motivó a las y los facilitadores a no descuidar los ejes transversales del MUM, estos fueron diseñados para la presencialidad, por lo cual se hizo necesario ofrecer elementos complementarios para las licenciaturas a distancia (BUAP, 2007) (ver la Tabla 3).

Tabla 3.

Ejes transversales Modelo Universitario Minerva

Ejes transversales MUM	Prácticas recomendables para la modalidad a distancia
1. Formación Humana y Social (FHS). 2. Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo (DHPC). 3. Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación (DHTIC). 4. Lenguas extranjeras. 5. Educación para la investigación. 6. Innovación y talento emprendedor.	• Proyectos interdisciplinarios • Trabajo en pequeños grupos • Participación de expertos • Entrevistas • Encuestas • Foros • Comunicación intergeneracional • Aprendizaje colaborativo • Preguntas detonadoras • Innovaciones socioeducativas • Proyectos comunitarios • Investigación basada en el diseño • Práctica profesional crítica • Servicio social crítico • Retribución social

Fuente: elaboración propia a partir de Modelo Universitario Minerva (BUAP, 2007)

CAMBIOS INSTITUCIONALES A LA LUZ DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES

En la breve historia de la educación a distancia, diversos autores han explorado sus diferencias con la educación en línea (Cabrera *et al.*, 2019; García Aretio,

2004, 2012, 2018, 2019; Rama, 2012, Silvio, 2019; Tünnermann Bernheim, 2003; Valle y Jiménez, 2021), aunque en el contexto institucional de la BUAP no se hace una distinción clara entre estas. Al respecto, García Aretio (2004) nos recuerda algunos puntos: la educación a distancia puede ser considerada un proceso de interacción caracterizado por la ubicación espacial diferida entre el estudiante, el docente y la institución educativa. En estos casos, la comunicación está mediada por diversos soportes materiales (libros, cartas, manuales, etcétera) y tecnológicos (radio, televisión, telecomunicaciones). Por su parte, la educación en línea puede realizarse de manera sincrónica o asincrónica mediada por tecnologías digitales que básicamente dependen de la conectividad y acceso a Internet (Rama, 2012). En ambas, el tiempo de dedicación para el acceso a los contenidos está determinado por el estudiante (o usuario). En la educación en línea los docentes se designan como facilitadores con la función de gestionar los contenidos y materiales en las plataformas digitales.

Además, es preciso comentar que el surgimiento de la educación en línea a través de plataformas digitales orientadas al aprendizaje ya cuenta con varios años en su haber, por lo menos desde inicios del siglo XXI. Los modelos educativos de algunas instituciones, como la Universidad Nacional de Educación a Distancia, fueron pioneros en la implementación de la educación en línea. En México, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Guadalajara se han mantenido como líderes, seguidas del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Por su parte, la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad a Distancia de México (creada por la SEP) recientemente han implementado estudios superiores en opciones no presenciales.

A raíz de la crisis sanitaria desencadenada durante la pandemia por COVID-19 en los años 2020 y 2021, las instituciones adaptaron diversas estrategias de educación en línea para responder a la demanda educativa a lo largo del periodo de confinamiento. En ese tenor, la pandemia conllevó la creación de talleres de actualización docente que, a grandes rasgos, consistió en la capacitación para el uso eficiente de plataformas tecnológicas orientadas al aprendizaje (Moodle, Blackboard, Classroom), *suites* con conexión en tiempo real (Teams, Google

Meet, Zoom, Cisco Webex, Blue jeans, entre otras) y de recursos de almacenamiento masivo de información (Onedrive, Google Drive, Mega, Dropbox, etcétera).

Estos procesos fueron de gran incidencia en la creación de la modalidad a distancia para la licenciatura en Procesos Educativos, pues gracias a esa habilitación intensiva se logró desarrollar plenamente el trabajo de quienes ya tenían conocimientos ligados a la educación en línea y se impulsó que muchísimos docentes desarrollaran sus competencias digitales básicas. Así, en 2021, durante la pandemia, las autoridades educativas y el cuerpo docente de la modalidad presencial se dieron a la tarea de concretar las iniciativas surgidas desde 2018 para ofrecer una alternativa.[4] Una vez que la COVID-19 evidenció la pertinencia de las licenciaturas en línea, no hubo mayores tropiezos en el diseño de la oferta educativa.

El proceso comenzó con la preparación de materiales y con la participación de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicaciones, así como de la Vicerrectoría de Docencia. Aunque en 2021 todas las profesoras y profesores de la BUAP fueron convocados al diseño de materias en línea para responder a los retos de la pandemia, se invitó a los integrantes del claustro de Procesos Educativos a participar en la reconfiguración de las materias presenciales para impartirlas a distancia. Como parte de las aportaciones institucionales, se contó con asesorías de diseñadores instruccionales que trabajaron simultáneamente con las y los docentes para lograr mejores resultados.

En esos momentos, las profesoras y profesores ya no eran ajenos al conocimiento e interacción con las plataformas digitales orientadas a los aprendizajes, sin embargo, muy pocos habían tenido experiencias como docentes en línea y casi ninguno tuvo experiencia como estudiante de alguna licenciatura en esa modalidad. Hay que recordar que la intervención de las tecnologías digitales ya había trastocado la práctica docente que alguna vez estuvo centrada en el trabajo áulico (García Cabrero *et al.*, 2008). Además, los entornos digita-

[4] Desde esos momentos, los miembros del claustro ya habían explorado esa posibilidad sin mucho éxito.

les orientados a la enseñanza descentralizaron la importancia del conocimiento disciplinar y la profesionalización (Zabalza Beraza, 2002, 2009, 2011). Con base en la propuesta de Freire (2008), Knight (2005) y Zabalza Beraza (2009), hemos clasificado los retos enfrentados por las y los docentes en las siguientes dimensiones: técnica, didáctica y pedagógica.

Dimensión técnica: en un primer momento, las profesoras y profesores "noveles en la educación en línea" mostraban poca destreza para manejar y operar las plataformas, pero una vez superado el primer contacto, alcanzaron pericia. La BUAP proporcionó los recursos tecnológicos para implementar la plataforma virtual Horizon (https://virtualhorizon.buap.mx/) y, mediante un proceso de inmersión total, se alcanzó el dominio técnico y la gestión tecnológica para diseñar cursos y organizar contenidos por parte de las y los docentes involucrados. En ese rubro, la universidad ha continuado con la oferta de capacitación técnica e instrumental hacia la planta docente para enriquecer los procesos y fortalecer la oferta educativa.

Un elemento clave ha sido la experiencia previa en el uso de plataformas por parte de docentes que desde antes de la pandemia solían apoyarse en recursos digitales emergentes y que fueron capaces de potenciar sus habilidades tecnológicas. A lo largo de estos años, han continuado con el diseño de materias y contenidos en línea obteniendo mejores resultados conforme avanza el plan de estudios, desde las materias básicas y formativas hasta las optativas disciplinares y complementarias.

Dimensión didáctica: en la creación de la modalidad a distancia otro aspecto fundamental fue la noción docente sobre las estrategias didácticas relacionadas con los contenidos de las asignaturas en términos de conocimientos, habilidades y destrezas. Sin embargo, se presentaron tres grandes desafíos: 1) en la implementación, 2) en las estrategias y 3) en los recursos. Aunque existían suficientes recomendaciones metodológicas y propuestas curriculares nacionales que proporcionaban guías de buenas prácticas y lineamientos (UNAM, 2020), en la praxis se tomaron decisiones *ad hoc* avaladas por la Dirección de Educación Superior de la BUAP, algunas de las cuales se mencionan en los siguientes párrafos.

Primero, en el diseño de la oferta se asumió que la implementación de la licenciatura a distancia consistía en transitar de la presencialidad a la virtualidad, y esta situación quedó evidenciada cuando se decidió mantener un solo plan de estudios en la carrera obedeciendo a asuntos administrativos (como la validación de materias, cambios, recursamientos, egresos y asignación de créditos, entre otros). No obstante, es indispensable reconocer que en términos didácticos es conveniente diseñar un plan de estudios ex profeso para cada modalidad, sobre todo si en una de ellas predominan recursos tecnológicos y digitales.

Segundo, era necesario crear estrategias adecuadas a los entornos virtuales de aprendizaje porque las actividades no eran replicables en las plataformas virtuales. Empero, se acudió al consabido expediente que mezcla foros, preguntas, tareas con rúbricas o listas de cotejo, presentaciones de PowerPoint, lecturas breves y videos temáticos, esperando que por sí mismos y de manera aislada constituyeran una estrategia orientada a la enseñanza y, eventualmente, al aprendizaje. Adicionalmente, falta trascender el proceso de asignación numérica de calificaciones y acentuar la devolución (retroalimentación) a las y los estudiantes sobre sus logros.

Tercero, por momentos parecía que el principal cambio radicaba en el tipo de recursos disponibles, pasando del aula a la pantalla sin alterar las dinámicas e interacciones docente-estudiante. La puesta en acción de la modalidad a distancia pronto mostraría que el estudiantado demanda mayor interactividad por parte de sus facilitadores, pues las mediaciones son predominantemente tecnológicas. Respecto de la didáctica, si bien atañe a los procesos de enseñanza, es pertinente considerar los contenidos específicos de la disciplina, así como las interacciones y las disposiciones que las plataformas virtuales ofrecen para enriquecer la experiencia de aprendizaje.

Dimensión pedagógica: a partir de los puntos anteriores, pueden advertirse algunos efectos en esta dimensión, ya que, al trastocar los procesos didácticos y las relaciones entre los contenidos, facilitadores y estudiantes, también se comprometen los procesos pedagógicos relacionados con la formación y con

los aprendizajes. Al respecto, consideramos que en el corazón de la relación pedagógica se ha generado un desplazamiento importante al pasar de la figura docente con su experiencia al modelo de facilitador (que por momentos se reduce a gestor de la plataforma).

Entre las condiciones más acuciantes se encuentra la construcción del vínculo pedagógico con el cual se alcanza el reconocimiento de los actores involucrados, más allá del rol que les toque jugar (facilitadores o docentes, usuarios o estudiantes), porque en la educación a distancia se modifican los lazos sociales y afectivos. En los términos de Freire esperamos que

> [Así] como enseñar no es transferir conocimientos, contenidos, ni formar es la acción por la cual un sujeto creador da forma, estilo o alma a un cuerpo indeciso y adaptado. No hay docencia sin discencia, las dos se explican y sus sujetos, a pesar de las diferencias que los distinguen, no se reducen a la condición de objeto uno del otro. Quien enseña aprende al enseñar y quien aprende enseña al aprender (2008, p. 25).

En apego a lo expresado por Freire, consideramos que los lazos intersubjetivos tienen especial relevancia en la praxis pedagógica, sobre todo cuando su propósito radica en propiciar la formación humana. No obstante, en la modalidad a distancia aparece la mediación tecnológica como un tercer elemento que debe ser analizado, ya que los dispositivos tecno-educativos tienden a modificar las relaciones interpersonales, inciden en la reconfiguración de las relaciones espacio-temporales, alteran las pautas “humanas” condicionadas por la proxémica y disponen nuevas interacciones en las plataformas tecnológicas digitales (Cabrera Hernández, 2021a y 2021b).

CAMBIOS Y SITUACIONES QUE ENFRENTAN LOS DOCENTES

¿Qué papel jugaron las tecnologías digitales emergentes? En la creación de la modalidad en línea de la licenciatura en Procesos Educativos se observa con claridad que una coyuntura sanitaria propició el lanzamiento de la oferta educativa, incluso cuando en la universidad ya existían ocho carreras en modalidades alternativas. En este caso, las tecnologías emergentes se han combinado con las prácticas sedimentadas de la escolaridad, al grado de replicar modelos áulicos en la plataforma (pase de lista, clases magistrales, uso de plataformas no institucionales, actividades extracurriculares no integradas en el diseño instruccional).

Existe otro tipo de tecnologías de reciente creación que se han integrado en el menú de opciones tecno-didácticas, tales como el aprendizaje adaptativo, la realidad extendida, realidad virtual, realidad aumentada, cadena de bloques, minería de datos, aprendizaje móvil, entre otras (UNAM, 2020). No obstante, hasta ahora no contamos con indicios de la posible integración de inteligencia artificial y de asistentes virtuales para la docencia, a pesar de que los estudiantes prácticamente dominan el uso de aplicaciones como ChatGPT, Brainly, Gemini o Grammarly, al grado de convertirlos en sus asistentes educativos y "apoyos" tecnológicos para la realización de actividades académicas (tareas y exámenes).

Conviene señalar que a lo largo de estos primeros años de Procesos Educativos[5] a distancia, tenemos retos tecnológicos e instrumentales, pero no han obstaculizado el funcionamiento de la oferta educativa. Al contrario, en el año 2023 se registró una matriculación cercana a 100 estudiantes anuales (triplicando a la modalidad presencial o escolarizada), y en el primer semestre de 2024 se contaba con 51 inscritos. Ante dicho incremento, en los próximos párrafos nos corresponde señalar los desafíos que hemos enfrentado desde nuestro papel como docentes.

[5] En el año 2025, se completará la trayectoria curricular de la primera generación.

De manera especial, consideramos pertinente poner atención en las expectativas sobre la modalidad a distancia porque en este rubro tanto facilitadores como estudiantes hemos vivido un desencanto. Esto puede explicarse si reconocemos que el grueso de la matrícula procede de preparatorias presenciales, o bien se trata de personas con trayectorias escolares inconclusas (truncas) o interrumpidas (dejaron de estudiar por meses o años). En estos casos, las y los estudiantes con antecedentes escolares derivados de la presencialidad deben adaptarse a las condiciones que ofrece la educación virtual y a distancia, pero este proceso no se logra satisfactoriamente debido a que existe la creencia de que el cambio solo consiste en usar plataformas digitales orientadas al aprendizaje, sin entender que se requiere una transformación total en sus concepciones sobre la educación.

El desencanto sobreviene cuando las y los estudiantes no reciben la atención que esperan o no se dan cuenta de la importancia que tiene el trabajo independiente, la autogestión y la autonomía para lograr sus aprendizajes, aunado al hecho de que esta oferta educativa no fue concebida para impartir "clases" sincrónicas. Como ejemplo, es frecuente encontrar mensajes de estudiantes de nuevo ingreso en los cuales preguntan por los horarios o por los días en que los facilitadores darán clases en la plataforma (cuando esta no tiene los recursos técnicos para conexiones sincrónicas). Esos episodios evidenciaron tres problemas: desconocimiento de la propuesta educativa, poca interacción con la plataforma e ignorancia sobre las modalidades alternativas. En estos casos, las expectativas quedan irresueltas.

Por otra parte, las y los facilitadores enfrentamos dificultades respecto de cómo desempeñar las funciones docentes a distancia, ya que en algunas ocasiones se crean subgrupos en aplicaciones de mensajería instantánea para comunicarse con estudiantes (a pesar de que la plataforma provee una opción de mensajería institucional), en otros casos se abren espacios de "asesoría" o "clases" en plataformas de comunicación sincrónica, pero esas actividades (que no deben afectar las calificaciones, porque no son obligatorias) terminan impactando en el desempeño de las y los estudiantes. En las condiciones más austeras,

se emiten comunicados únicamente por medios institucionales. Cuando el compromiso y la responsabilidad se sobreponen para salvar los primeros escollos, se produce una "aparente normalidad" y se encausan las interacciones entre facilitadores y estudiantes, las cuales van de la ausencia y mutismo a la sobredemanda de información (que regularmente se encuentra en la plataforma). En medio de esos polos encontramos acompañantes académicos, coordinadores y gestores seriamente comprometidos que orientan a los demás cuando hay vacíos de información.

En otro rubro se encuentran intríngulis derivados de las "tareas" asignadas por cada unidad de aprendizaje, ya que cada semestre tiene una carga aproximada de seis o siete asignaturas. A lo anterior podemos agregar problemáticas relacionadas con la periodicidad para elaborar y entregar cada actividad, los accesos a la plataforma con horarios y fechas de cierre para las tareas y trabajos finales, así como los retrasos en la calificación por parte de docentes y la obtención de "puntos" que no reflejan el compromiso con los aprendizajes, sino que dependen, fundamentalmente, de la entrega oportuna (y esto puede ocurrir minutos antes de que la plataforma se cierre). Otro proceso estrechamente relacionado con el funcionamiento de la plataforma y sus implicaciones en los procesos pedagógicos se vincula con la participación y la carencia de pautas de retroalimentación. En algunas situaciones, las y los estudiantes dan seguimiento a las actividades académicas asignadas preguntando sobre las razones por las que dejan de obtener ciertos puntajes, en otros casos acusan recibo de sus notas o comentarios cualitativos; sin embargo, existe vacío sobre otras inquietudes acerca de su desempeño y de su formación integral.

A tres años del inicio de la licenciatura en Procesos Educativos a distancia, nos encontramos con grandes oportunidades y áreas de mejora. Debido al avance del plan de estudios para estudiantes matriculados en 2021, es necesario ampliar las opciones y perspectivas del servicio social y de las prácticas profesionales, porque demandan una dedicación de 480 y 230 horas correspondientemente, tal y como ocurre en los programas presenciales. No obstante, aún son escasas las opciones *ad hoc* para estudiantes no presenciales. Cabe agregar

que conforme avanzan los semestres contamos con más material y actividades diseñados, precargados y alineados a los sistemas de calificación, los cuales se tendrán que actualizar. También se requiere analizar su pertinencia y su articulación con el MUM y con las demandas de la sociedad, pues no solo se trata de diseñar y producir contenidos, sino que es necesario pensar en su relación con las praxis educativas contemporáneas.

Antes de cerrar este apartado, aludimos a un problema relacionado con la conectividad en los diversos contextos y regiones nacionales y del extranjero, pues, aunque esta situación es atribuible a factores ajenos a la institución educativa, afecta sobremanera el cumplimiento de estudiantes y de facilitadores. Al respecto, la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) (INEGI 2023) señala que

> Las entidades con mayor porcentaje de hogares a nivel nacional con conexión a Internet y con computadora son Ciudad de México y Baja California; con televisor, Ciudad de México y Aguascalientes; y con telefonía, Ciudad de México y Baja California Sur.

En estos casos no se reportan datos sobre el estado de Puebla. Quizá debemos dejar de suponer que la totalidad de estudiantes matriculados en modalidades alternativas tienen resueltas sus necesidades tecnológicas (computadora o dispositivo personal, Internet, ancho de banda, etcétera), pues en las interacciones consuetudinarias hemos vivido constantes interrupciones en el suministro de energía y de Internet que afectan el desarrollo de nuestras actividades.

CONCLUSIONES: ¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

Entre los aprendizajes logrados respecto del funcionamiento de la modalidad a distancia conviviendo con la modalidad escolarizada (presencial), identificamos que un factor clave es la construcción de una comunidad estudiantil entre am-

bas y el fortalecimiento del sentido de pertenencia a la licenciatura en Procesos Educativos y a la BUAP. Esta situación aún no se ha resuelto porque en algunos casos las prácticas de estudiantes remotos no demandan demasiadas interacciones cara a cara, mientras que los estudiantes presenciales se organizan en torno a dinámicas interpersonales en la Facultad de Filosofía y Letras.

¿Qué podemos hacer como docentes para involucrarnos en la mejora de la licenciatura, en su fortalecimiento y despliegue de todas sus potencialidades? Definitivamente debemos continuar con la preparación, la profesionalización, la capacitación y la habilitación docente (Zabalza Beraza, 2002, 2009, 2011; Schön, 1998; Knight, 2005), pero es necesario avanzar de la fase instrumental hacia la modificación de nuestras estrategias didácticas. En esa dirección es importante transformar nuestras prácticas sedimentadas, sobre todo ahora que estudiantes y recién egresadas y egresados tienen una relación estrecha con las tecnologías, las redes y las aplicaciones digitales.

Aunque en la sección anterior mencionamos algunas complicaciones, e incluso confusiones, entre la calificación y la evaluación de las tareas, también tenemos pendiente el análisis profundo sobre cuáles son los aprendizajes consolidados en estudiantes y futuras egresadas y egresados. Hasta ahora, nos hemos concentrado en el mantenimiento y puesta en marcha de las asignaturas en línea, pero falta trabajar con los sistemas de evaluación formativa, permanente y personal de estudiantes, y ponderar si debemos transitar hacia evaluaciones más acordes a la educación en línea y a distancia. Como consecuencia de lo anterior, se deberán diseñar las pautas pertinentes para responder a las evaluaciones y certificaciones institucionales, lo cual demanda ajustes en la normatividad y las disposiciones institucionales para cada modalidad, pues deben dar respuesta a condiciones sociales y contextuales diversas.

Un aspecto hasta ahora poco analizado concierne a los sistemas de becas y apoyos a estudiantes en modalidades alternativas, ya que actualmente se cuenta con amplia participación de estudiantes presenciales en los *campi* regionales, ciudad universitaria y las facultades, mientras que estudiantes en modo remoto encuentran dificultades para cumplir con algunos requisitos solicitados en las

convocatorias BUAP o en las convocatorias de becas nacionales. Entre las tareas a futuro se encuentran las acciones de movilidad entrante y saliente, el intercambio académico, la cooperación interinstitucional, así como los mecanismos necesarios para alinear los sistemas de bolsas de trabajo, seguimiento de egresados y trayectorias académicas.

Finalmente, es relevante recordar que cada propuesta curricular representa y forma parte de un proyecto formativo con componentes ético-políticos y culturales (De Alba, 1995, 2007; Popkewitz, 2000, 2009; Popkewitz y Siamola, 1996). Tal y como se afirma en el objetivo del plan de estudios, en la licenciatura en Procesos Educativos se pretende formar sujetos comprometidos con prácticas éticas e interculturales, pero esta declaración no es suficiente. Como docentes, nos corresponde generar los espacios de intercambio y diálogo que coadyuven en la construcción de una comunidad. Cada esfuerzo individual es apreciable, sin embargo, falta crear lazos y relaciones entre docentes, estudiantes y otros actores educativos que enfaticen la politicidad y la eticidad de la educación. En el contexto de postpandemia, es imperativo no desistir en la formación integral de estudiantes en cualquier modalidad educativa.

REFERENCIAS

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2007). *Modelo Universitario Minerva (MUM). Documento de integración.* https://csbiologicas.buap.mx/sites/default/files/MUM_Documentos_de_Integraci%C3%B3n.pdf

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2024a). *Licenciatura Modalidad a Distancia.* https://virtual.buap.mx/modalidadesalternativas/?q=content/licenciatura-modalidad-distancia

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2024b). *Licenciatura en Procesos Educativos.* https://filosofia.buap.mx/content/licenciatura-en-procesos-educativos-0

Cabrera, D., Pons, L., Pérez, A. y Morales, M. (2019). *Producción de conocimientos: modelos educativos y prácticas emergentes en tres universidades mexicanas.* Editorial Balam.

Cabrera Hernández, D. M. (2021a). Dispositivos tecnoeducativos: innovación y aprendizaje móvil. En A. Ma. Valle y M. A. Jiménez (Eds.), *Innovación educativa. Entre tecnología y cultura* (pp. 61-69). BUAP-FIDES Ediciones.

Cabrera Hernández, D. M. (2021b). Dispositivos tecnopedagógicos y sistemas digitales. En A. R. Pérez Trujillo (Coord.), *Comunidades epistémicas y generación del conocimiento* (pp. 81-102) México: Editorial Balam.

De Alba, A. (1995). *Curriculum: crisis, mito y perspectivas*. Miño y Dávila Editores.

De Alba, A. (2007). *Curriculum-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación*. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educción-Universidad Nacional Autónoma de México.

Freire, P. (2008). *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI Editores.

García Aretio, L. (2004). Viejos y nuevos modelos de educación a distancia. *Bordón. Revista de pedagogía, 56* (3-4), 409-429.

García Aretio, L. (2012). Convergencia presencia-distancia. *Contextos universitarios mediados*, *12*(2). https://aretio.hypotheses.org/50

García Aretio, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *21*(1), 9-22. https://doi.org/10.5944/ried.21.1.19683

García Aretio, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *22*(2), 9-22. https://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23911

García Cabrero, B., Loredo Enríquez, J. y Carranza Peña, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Número Especial, 1-15. https://www.redalyc.org/pdf/155/15511127006.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2023*. https://www.inegi.org.mx/programas/endutih/2023/#informacion_general

Knight, P. T. (2005). *El profesor de Educación Superior. Formación para la excelencia*. Narcea.

Popkewitz, T. S. (2000). *Sociología política de las reformas educativas*. Ediciones Morata.

Popkewitz, T. S. (2009). El *cosmopolitismo y la era de la reforma escolar*. Ediciones Morata.

Popkewitz, T. S. y Simola, H. (1996). Modernization, The human sciences and professions. En H. Simola y T. S. Popkewitz (Eds.), *Professionalization and Education* (pp. 10-27). University of Helsinki.

Rama, C. (2012). *La reforma de la virtualización de la universidad. El nacimiento de la educación digital*. UDGVIRTUAL. https://recursos.educoas.org/sites/default/files/154.pdf

Schön, D. A. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.

Silvio, J. (2019). La virtualización de la educación superior: alcances, posibilidades y limitaciones. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, *9*(1), 27-50. https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/179

Tünnermann Bernheim, C. (2003). *La universidad latinoamericana ante los retos del siglo XXI*. UDUAL.

Universidad Nacional Autónoma de México (2020). *Propuesta de un Modelo H*íbrido para la UNAM. Secretaría de Desarrollo Institucional-Coordinación de Universidad Abierta y Educación a distancia. https://cuaed.unam.mx/descargas/Modelo_Hibrido_UNAM.pdf

Valle, A. Ma. y Jiménez, M. A. (Eds.). (2021). *Innovación educativa. Entre tecnología y cultura*. BUAP-FIDES Ediciones.

Zabalza Beraza, M. A. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Narcea.

Zabalza Beraza, M. A. (2009). Ser profesor universitario hoy. *La Cuestión Universitaria. Boletín Electrónico de la Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria*, (5), 68-80.

Zabalza Beraza, M. (2011). Formación del profesorado universitario: mejorar a los docentes para mejorar la docencia. *Educação. Revista do Centro de Educa*ção, *36*(3): 397-423. http://dx.doi.org/10.5902/198464442969.

TRANSFORMACIONES Y REDEFINICIÓN PEDAGÓGICA POSTPANDEMIA EN LA LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA: UN ESTUDIO INTEGRAL

Urith N. Ramírez-Mera
José Antonio Ramírez Díaz
Aurea Mercedes Hernández Romero
Universidad de Guadalajara, México

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha generado un impacto sin precedentes en todos los niveles del sistema educativo mundial, obligando a las instituciones a adaptarse rápidamente a nuevas formas de enseñanza-aprendizaje. La licenciatura en Psicología del Centro Universitario de Los Altos (CUAltos) de la Universidad de Guadalajara (UdeG) no ha sido la excepción. En este contexto, el objetivo de esta investigación es identificar y caracterizar el Modelo Pedagógico (MP) adoptado en la era postpandémica en dicha licenciatura y proponer ajustes que optimicen su efectividad educativa; por consiguiente, la pregunta que guía esta investigación es: ¿cómo se puede caracterizar el MP adoptado en la Licenciatura en Psicología del CUAltos de la UdeG en el contexto postpandémico, y qué ajustes se recomiendan para optimizar su efectividad educativa?

El proceso formativo en la licenciatura en Psicología de la UdeG se caracteriza por una combinación de actividades presenciales, híbridas y virtuales, con un énfasis en metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABPb), Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) y Aprendizaje Basado en Casos

(ABC). Además, se ha incrementado el uso de plataformas digitales, facilitando una enseñanza más dinámica y accesible. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías y metodologías no está exenta de desafíos. La brecha digital, la necesidad de formación continua para docentes y estudiantes, y la adecuada mediación del uso de tecnologías para evitar una dependencia excesiva son aspectos cruciales que deben ser abordados para garantizar una educación de calidad.

En esta investigación, se emplea una metodología mixta, la cual utiliza tanto herramientas cualitativas como cuantitativas para recolectar y analizar datos sobre las prácticas pedagógicas actuales y sus impactos. Este enfoque permite una comprensión integral del MP vigente y proporciona una base sólida para proponer mejoras específicas que optimicen la efectividad educativa en la licenciatura en Psicología del CUAltos de la UdeG. Este estudio no solo busca documentar los cambios y adaptaciones realizados durante la pandemia, sino también ofrecer una guía para futuras iniciativas pedagógicas que aseguren una educación resiliente, inclusiva y de alta calidad en el ámbito de la psicología.

MARCO TEÓRICO

Los MP son representaciones de las actividades educativas que se caracterizan por una época social en particular, tomando en consideración la antropología estructural que define las relaciones pedagógicas subyacentes al proceso de aprendizaje y enseñanza (Flórez Ochoa, 2005). Al mismo tiempo, define el tipo de individuo que se está educando, la metodología a seguir, los contenidos, el currículo, los ritmos del proceso formativo y la manera en cómo se evaluará (De Zubiría Samper, 2010). Por ello, los MP transmiten valores a la cultura y buscan formar personas educadas en un contexto histórico, social y cultural (Blanco y Castro, 2000).

Los MP tienen varios niveles de integración: se delimitan las estrategias y estilos de enseñanza, es decir, estrategias didácticas (Fernández-Río *et al.*, 2021);

posteriormente, se definen los propósitos de la educación tomando en cuenta los fines de la institución educativa, la disciplina, los ciclos y la asignatura (De Zubiría Samper, 2010); y de ahí se parte hacia las metas formativas, la relación profesorado-alumnado, la concepción sobre el desarrollo humano, las experiencias educativas y contenidos, así como las estrategias y técnicas de enseñanza (Flórez Ochoa, 2005; Klimenko, 2010); para, finalmente, identificar los resultados empíricos (Fernández-Río *et al.*, 2021).

Existen algunos MP propios de la psicología, por ejemplo, el desarrollado por la Universidad Nacional Autónoma de México FES Iztacala (Arzate *et al.*, 2023) o el implementado por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT, 2016). Al igual que otras disciplinas, tiene una didáctica propia, aunque ha sido poco explorada y documentada (Goedeke, 2007; Guzmán y Guzmán Rétiz, 2016). En general, algunas metodologías están encaminadas a su enseñanza, a través de exposición, demostración, modelado, tutoriales, estudio de caso, aprendizaje cooperativo, experiencias, estudios experimentales y seminarios (Guzmán y Guzmán Rétiz, 2016). Al respecto, Radford y Rose (1980) enlistan los métodos convencionales o expositivos, métodos experienciales, métodos experimentales, aprendizaje cooperativo y enseñanza de competencias psicológicas. La enseñanza de la psicología identifica algunas buenas prácticas relacionadas con las habilidades didácticas, factores actitudinales, dominio del conocimiento específico del área y cualidades personales (Guzmán *et al.*, 2017).

La enseñanza de la psicología puede considerar diferentes modelos, por ejemplo, el modelo tradicionalista, el modelo conductista basado en la tecnología educativa y didáctica crítica (Arzate *et al.*, 2023), el basado en el aprendizaje (Guzmán *et al.*, 2017) y el ABC (Sudzina, 1997). Por consiguiente, su didáctica tiene un abanico amplio de enfoques, estrategias de enseñanza y fundamentos teórico-metodológicos que enriquecen y estructuran a la disciplina. Por otro lado, las tecnologías digitales (TD) se han convertido en potenciadoras de los procesos cognitivos y metacognitivos (Tur *et al.*, 2024), pero, al mismo tiempo, han dejado ver las brechas de desigualdad y los problemas de aplicación en los contextos educativos (Villanueva Domínguez, 2024). Por ello, tomando en

consideración las ventajas de las TD y los retos para su implementación, esta propuesta busca reconocer su rol, las implicaciones al usarse en las prácticas pedagógicas en la psicología, y contextualizar los retos y desafíos que esta tarea representa.

Los MP integrados con TD han generado un cambio contundente debido a la flexibilidad que otorgan al proceso de enseñanza-aprendizaje, así como a la complejidad de las multiinteracciones entre los diferentes actores educativos que intervienen. Los entornos de aprendizaje más allá de la presencialidad se han modificado y adaptado a contextos virtuales e híbridos. Los MP han evolucionado, como es el caso del modelo TPACK que fundamenta sus bases en el modelo PACK, pero ha logrado integrar las TD y se ha convertido en un marco de referencia (Cardona *et al.*, 2021). Los MP contemporáneos consideran las competencias digitales de los actores educativos para contextualizar sus alcances y, en consecuencia, definir las áreas de oportunidad y retos que debe enfrentar sobre el aspecto organizacional, los contenidos, la metodología, los recursos tecnológicos y las estrategias pedagógicas (Araújo da Silva y Behar, 2023).

INVESTIGACIÓN EN CONTEXTO

La licenciatura en Psicología se imparte con un plan curricular homogeneizado en cada uno de los nueve Centros Universitarios (CU) de la UdeG. En el CUAltos (2023), la carrera se imparte desde el año 2001 con el objetivo de capacitar profesionales para atender problemas cuya naturaleza es de origen biopsicosocial en la región de los Altos de Jalisco. La última actualización del plan de estudios se realizó en 2014. El programa tiene una duración de nueve semestres, lo que suma un total de 428 créditos para obtener el título, distribuidos en cuatro áreas de formación (Figura 1).

Figura 1.

Áreas de formación de la Licenciatura en Psicología en el CUAltos



Fuente. elaborado con base en CUAltos (2023)

El programa tiene como objetivo formar psicólogos capaces de aplicar conocimientos, técnicas y habilidades para promover el desarrollo humano, resolver problemas y mejorar la intervención psicológica en diversos campos profesionales, respetando siempre la dignidad de las personas atendidas. Las y los profesionales egresados serán capaces de investigar, diagnosticar, intervenir y evaluar en diversas áreas de la psicología, como la organizacional, la educativa, la social, la clínica y la neuropsicológica, al igual que en campos emergentes como la psicología urbana y ambiental. Además, deben desarrollar habilidades para gestionar proyectos y programas psicosociales, abordar emergencias y realizar intervenciones educativas y comunitarias, siempre con un enfoque ético y respetuoso. Para ello, deben adquirir competencias a) socioculturales para interactuar con diversos grupos, promoviendo desarrollo sustentable y participando activamente en contextos económicos y políticos; y competencias b) profesionales que apliquen conocimientos teóricos y metodológicos para entender e intervenir en el psiquismo humano y sus contextos, investigar y evaluar en diversos campos para mejorar la calidad de vida, y liderar en la formulación y aplicación de políticas públicas relevantes.

La licenciatura en Psicología sustenta su MP en el Modelo Educativo siglo 21 (UdeG, 2007), el cual se caracteriza por poner al estudiante en el centro de los

procesos de aprendizaje, enfatizando su rol activo en la educación. Además, la UdeG adopta un enfoque de formación basado en competencias, fomenta la interdisciplinariedad en los programas educativos, promueve la innovación constante en los métodos y ambientes de aprendizaje, busca ampliar la experiencia educativa mediante la internacionalización, subraya el compromiso con la comunidad y la sociedad en general, y enfatiza la autonomía de la institución en la gestión de sus asuntos tanto académicos como administrativos, al tiempo que se destaca la responsabilidad de responder a los mandatos educativos y sociales de México.

El MP de la UdeG actúa como mediador en el proceso educativo, poniendo énfasis en el aprendizaje más que en la enseñanza. Este enfoque implica crear ambientes que faciliten y enriquezcan el proceso de aprendizaje, asegurando que las y los estudiantes no solo reciban información, sino que también desarrollen habilidades y competencias relevantes para sus vidas profesionales y personales (Figura 2).

Figura 2.

MP de la UdeG



Fuente: elaboración propia

El MP de la UdeG ha tenido una vigencia de 17 años sin alguna modificación, pero con el preámbulo para su adaptabilidad a lo largo de la Red Universitaria en los distintos CU. Junto con el modelo educativo de la UdeG está diseñado para armonizarse con las características de cada disciplina y programa educativo, por consiguiente, es preciso su adaptación para una práctica didáctico-pedagógica que valore y retome las características epistémicas de cada disciplina.

METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es identificar el MP en la era postpandémica de la licenciatura en Psicología del CUAltos de la UdeG, ya que se reconoce que el modelo se encuentra implícito en las actividades cotidianas (Blanco y Castro, 2000). La pregunta de investigación es: ¿cuáles son las características del MP adoptado en la licenciatura en Psicología del CUAltos de la UdeG en el contexto postpandémico y qué ajustes se recomiendan para optimizar su efectividad educativa? Para esta propuesta se desarrolló una metodología mixta, como en otras investigaciones sobre modelos pedagógicos −por ejemplo, las de Forero Arango (2022) y Bohórquez Chacón y Amaya Torrado (2005)−, con un enfoque descriptivo y exploratorio, debido a que se busca caracterizar el MP del programa educativo bajo los enfoques deductivo, inductivo y analítico (Escobar *et al.*, 2024). La investigación se llevó a cabo entre diciembre de 2023 y marzo de 2024.

Instrumentos

Se realizó una entrevista semiestructurada de treinta preguntas a la coordinadora del programa con la intención de obtener perspectivas detalladas sobre las experiencias y percepciones del MP actual y cómo fue su transición pre y postpandemia. La entrevista fue validada a través de tres expertos y tuvo en consideración los elementos que conforman los MP: definición del concepto de ser humano, caracterización del proceso de formación, experiencias educativas, interacciones entre profesorado-alumnado, y descripción y prescripción de los métodos y técnicas de enseñanza (Flórez Ochoa, 2005).

Además, se llevaron a cabo dos cuestionarios, uno para docentes y otro para estudiantes, con el objetivo de recolectar datos cuantitativos sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje. Para ello, se utilizó el Inventario de Perspectivas de Enseñanza (TPI, por las siglas en inglés) (Canto y Rodríguez y Burgos Fajardo, 2011; Pratt y Collins, 2001), cuyo propósito es identificar orientaciones en las prácticas didáctico-pedagógicas. Asimismo, se aplicó el cuestionario CAPPLE (Prendes-Espinosa *et al.*, 2016; Ramírez-Mera y Marín, 2021), que busca identificar las estrategias y hábitos de uso de las TD para fines educativos.

Finalmente, se analizaron las Unidades de Aprendizaje (UA) del programa educativo que describen la modalidad de estudio, su relación con otras UA, competencias genéricas, disciplinares y profesionales a adquirir, aportes al perfil de egreso, contenidos temáticos, metodología de trabajo docente y acciones del alumnado, criterios de evaluación, perfil del profesorado, medios y recursos, así como bibliografía. Adicionalmente, se revisó el Plan de Desarrollo 2019-2025 del CUAltos para identificar las modificaciones en el CU durante y después de la pandemia (CUAltos, 2019).

Análisis de los datos

La entrevista a la coordinadora del programa que se realizó de manera presencial en las instalaciones del CUAltos se analizó a través del programa Atlas.ti 9, para lo cual se tuvo en cuenta una codificación con base en Flórez Ochoa (2005). Las UA se analizaron en el mismo programa, pero se consideró la metodología de enseñanza, los recursos didácticos, la modalidad de impartición y la última actualización. En total, se trabajó con 65 UA, que representan el 100% a las cuales se tuvo acceso. Los cuestionarios se distribuyeron a través de Google Formularios y se contó con la participación de 9 docentes con una antigüedad dentro de la UdeG de 12 a 36 años y grado de doctor. El 66.7% fueron mujeres y 33.3% hombres, quienes tenían un rango de edad de entre 36 y 64 años. Por último, participaron 74 estudiantes, de los cuales 75% son mujeres y 25% hombres, de entre 18 y 33 años.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Unidades de Aprendizaje

Se analizaron 65 asignaturas, de las cuales siete se imparten de manera híbrida, mientras que 55 se imparten de manera presencial, y tres no presentan esta información. 37 se actualizaron en 2019, quince lo hicieron en 2018, doce en 2020, y solamente dos en 2021. En la Tabla 1 se pueden observar las principales metodologías de enseñanza y de evaluación utilizadas.

Tabla 1.

Codificación de métodos de enseñanza y evaluación

Categoría	Código	Número de concurrencias
Metodología de enseñanza	B-learning	7
	Aprendizaje colaborativo	12
	ABPb	17
	Aprendizaje cooperativo	19
	ABC	21
	ABPy	23
Instrumentos de evaluación	Examen diagnóstico	10
	Portafolio	13
	Autoevaluación	13
	Exposición frente a grupo	20
	Exámenes	26
Estrategias de evaluación	Autoevaluación	13
	Coevaluación	15
	Evaluación de actividades prácticas	12
	Evaluación de proyectos	62

Fuente: elaboración propia

Este análisis revela una preferencia por metodologías activas e integradoras, como el ABPb, ABPy y ABC, tal como la disciplina lo ha integrado (Guzmán y Guzmán Rétiz, 2016; Sudzina, 1997). No solo se promueve la aplicación práctica de conocimientos teóricos, sino también la colaboración y el aprendizaje autónomo. Los exámenes y las exposiciones frente a grupo se destacan como los instrumentos de evaluación más utilizados. Además, estrategias como la autoevaluación y la coevaluación están ganando terreno como métodos complementarios que promueven la reflexión y la autocrítica en el proceso de aprendizaje, aspecto que se enlaza hacia una didáctica crítica (Arzate *et al.*, 2023).

Entrevista a coordinadora

Durante la entrevista, se realizó un análisis sobre el impacto que tuvo la pandemia por COVID-19 en las metodologías de enseñanza que se integraron a las prácticas docentes (Tabla 2).

Tabla 2.

Categorías y códigos

Categoría	Código	Número de Concurrencias	Fragmento
Enfoque en las TD y el aprendizaje digital	Adaptación a la tecnología	6	"...una experiencia que exploró la parte de nuestra capacidad de adaptación y resiliencia que nos trajo a ver tanto a docentes como alumnos que tan fácil era adaptarnos hacia campos para algunos desconocidos para otros nuevos". (P1)
	Brecha digital	4	"Nosotros teníamos un reto que no tienen los centros metropolitanos: el internet y las diferentes comunidades de las que vienen nuestros alumnos... no tenían una buena red". (P5)

Metodologías de enseñanza	Aprendizaje adaptativo	3	“Nos permitió darnos cuenta del valor que tiene nuestras emociones, nuestra capacidad de adaptarnos, de enfrentar los retos de ser resilientes ante situaciones muy difíciles”. (P1)
	Flipped Learning	2	“Yo por ejemplo utilizo una que sí les gusta mucho y bueno a mí me ha gustado mucho que es la de Flipped... cuando veníamos aquí a clase hacíamos la parte de generar preguntas, generábamos discusiones sobre los artículos que ellos veían previamente”. (P48)
Recursos didácticos	Uso de plataformas digitales	5	“Mi evaluación sigue siendo basada en el Classroom. Sí hubo capacitaciones para el Moodle, pero sí no suele funcionar tan bien como con los alumnos la verdad”. (P25)
	Simuladores virtuales	2	“Investigamos otra plataforma que también era como muy costosa... la idea era buscar alguna plataforma que nos ayudara a esta simulación de los casos”. (P79)
Estrategias de evaluación	Evaluación basada en competencias	3	“Mi evaluación sigue siendo basada en el Classroom... O sea, todas mis actividades que hacemos en aulas hagamos en presencial están en el Classroom o evaluamos a través del Classroom”. (P22)
	Flexibilidad en la evaluación	4	“Hubo una política de la universidad en la que se permitió dar de baja materias lo que también ayudó a que esto no fuera una situación tan injusta”. (P8)

Fuente: elaboración propia

A continuación, se reporta una síntesis de las experiencias durante y después de la pandemia por COVID-19, mostrando los principales cambios. Estas prácticas concuerdan con lo reportado en el Plan de Desarrollo CUAltos 2019-2025, el cual tiene una visión estructurada y alineada a los objetivos de desarrollo sustentable. La integración efectiva de TD y la mejora de las competencias pedagógicas y didácticas serán determinantes para el éxito del plan. Es necesario un seguimiento constante y una evaluación crítica de los indicadores para asegurar

que se cumplan los objetivos y se adapten a las necesidades emergentes de la comunidad educativa y la sociedad en general.

Cuestionario TPI

Los resultados muestran que la mayoría del profesorado está de acuerdo en que el aprendizaje se beneficia cuando hay objetivos predeterminados, lo que sugiere una orientación hacia una planificación estructurada y clara de los objetivos de aprendizaje (n = 9), así como ser un ejemplo para el alumnado al poner en práctica lo que se predica (n = 9). El proceso de enseñanza mantiene imparcial la idea sobre el valor de los conocimientos previos (n = 4), lo mismo sucede sobre el enfoque hacia el cambio social (n = 5). Sugieren un enfoque en el bienestar emocional y la empatía en el proceso de enseñanza (n = 8), así como fortalecer la confianza en el alumnado (n = 7). El profesorado menciona que el acto de enseñanza es moral e intelectual (n = 9).

Además, el análisis muestra que los docentes adoptan un enfoque integral y equilibrado en su práctica pedagógica. Valoran tanto la precisión y organización en la enseñanza del contenido (n = 6) como la relevancia práctica (n = 9), el desarrollo emocional y la enseñanza de valores (n = 7). Adicionalmente, promueven el pensamiento crítico (n = 9), la empatía (n = 6) y el compromiso social (n = 9), lo que sugiere una visión holística de la educación que trasciende la mera transmisión de conocimientos.

La combinación de precisión y organización en la enseñanza del contenido muestra un enfoque constructivista. Asimismo, se observa un paradigma humanista que privilegia el bienestar del estudiante y el desarrollo de la persona en su totalidad, que incluye aspectos éticos y emocionales, sin priorizar la transmisión de conocimientos. También contiene elementos característicos del paradigma crítico, que busca empoderar a estudiantes para analizar y cuestionar su entorno social y participar activamente en él. Esto sugiere una visión holística de la educación donde se considera al estudiantado en todas sus dimensiones.

Cuestionario CAPPLE

Con respecto al cuestionario CAPPLE, los resultados muestran que la mayoría del estudiantado accede a sus actividades y plataformas educativas utilizando una laptop o computadora de escritorio (73.96%). Es decir, prefieren dispositivos que faciliten una interacción más completa y cómoda con los recursos educativos. En cuanto al interés en el aprendizaje, una gran parte del alumnado manifiesta que su interés por aprender se enfoca en la asistencia a clases (85.42%), lo que resalta la importancia de las clases presenciales o virtuales como un medio principal de aprendizaje. Adicionalmente, el interés en la lectura o escucha de programas en medios de comunicación tradicionales como televisión, radio, periódicos y revistas varía (53.12%), pero hay una tendencia a un uso menor en comparación con otros métodos de aprendizaje. En lo que refiere a la organización y gestión de información, los estudiantes indican que no usan blogs para organizar y gestionar información (65.96%) ni gestores de contenidos (47.87%). En cambio, hay una mayor inclinación hacia el uso de herramientas con redes sociales como X y Facebook (53.68%).

DISCUSIÓN

Los MP forman parte del discurso educativo que sustenta la práctica educativa. Para ello, tomando en cuenta la idea de Flórez Ochoa (2005), se analizó cada uno de los aspectos que integran el MP de la licenciatura en Psicología. Con respecto a la definición del concepto de ser humano, el MP subraya una visión holística que integra aspectos biopsicosociales, reconociendo la complejidad y diversidad de los individuos en el contexto educativo. En el programa se concibe al ser humano como un individuo integral, compuesto por dimensiones cognitivas, emocionales, sociales y éticas. De esta manera, se reconoce que el desarrollo personal y profesional no solo se basa en la adquisición de conocimientos técnicos, sino también en la formación de competencias emocionales, éticas y

sociales que permiten al individuo actuar de manera responsable y empática. Además, el programa educativo de la UdeG en Psicología enfatiza la formación de personas que puedan aplicar conocimientos y habilidades en el desarrollo humano, lo que refleja una concepción del ser humano que es integral y contextual.

Por otro lado, el proceso de formación se enfoca en una educación integral que abarca aspectos teóricos, prácticos y éticos, con un fuerte énfasis en la aplicación de conocimientos en contextos reales y variados. El proceso de formación en la licenciatura está centrado en el estudiante y se orienta hacia el aprendizaje activo, colaborativo y reflexivo. Este enfoque promueve la construcción autónoma del conocimiento mediante metodologías que fomentan la investigación, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conceptos teóricos. Se enfatiza la formación continua y el desarrollo de habilidades para el aprendizaje a lo largo de la vida, preparándose para un entorno laboral dinámico y globalizado.

Con respecto a las experiencias educativas, estas incluyen una variedad de metodologías activas y herramientas tecnológicas para enriquecer el proceso de aprendizaje, como ABPy, ABPb y ABC; el uso de simuladores virtuales para prácticas clínicas y entrevistas; y ofrecer capacitaciones continuas a los docentes para el uso efectivo de TD y metodologías pedagógicas. Las metodologías predominantes son el ABPy, aprendizaje cooperativo y ABC, que permiten al estudiantado aplicar sus conocimientos en contextos reales y prácticos. Además, se implementa la metodología de aula invertida, que fomenta la preparación previa y el aprovechamiento del tiempo en clase para actividades interactivas y colaborativas. En cuanto a las experiencias educativas, incluyen una combinación de actividades presenciales, híbridas y virtuales.

Las interacciones entre profesorado y alumnado se basan en empatía, apoyo emocional y promoción de un entorno colaborativo y reflexivo, pues se busca un enfoque en el bienestar emocional del alumnado. Es decir, se promueve el pensamiento crítico, la comprensión y el compromiso social. Es importante recalcar

que el profesorado menciona que el acto de enseñanza es moral e intelectual, y que la interacción profesorado-alumnado se caracteriza por ser participativa y dialogante. Los y las docentes actúan como facilitadores del aprendizaje, guiando al estudiantado en su proceso de construcción del conocimiento. Se fomenta un ambiente de respeto mutuo, empatía y apoyo, donde se valoran las opiniones y contribuciones de todas las personas que participan. Esta interacción se refuerza a través de estrategias de autoevaluación y coevaluación que promueven la reflexión y la autocrítica.

Los métodos y técnicas de enseñanza se describen y prescriben de manera que se adapten a las necesidades estudiantiles y los objetivos del curso, que incorpora tanto enfoques tradicionales como innovadores. Algunos métodos y técnicas incluyen B-learning, ABPy y ABC, aprendizaje cooperativo y colaborativo, diagnósticos y evaluación de proyectos, rúbricas y portafolios, así como autoevaluación y coevaluación. Con esto, es posible mostrar que el proceso formativo incluye la integración de TD y metodologías innovadoras, lo cual resalta la importancia de la flexibilidad y la adaptación a contextos cambiantes. En ese sentido, el análisis de los elementos del MP de la licenciatura en Psicología muestra un enfoque integral que se adapta al combinar métodos tradicionales con innovaciones tecnológicas y metodológicas para proporcionar una educación completa y relevante. Las interacciones entre profesorado y alumnado se basan en la empatía y el apoyo emocional, mientras que las experiencias educativas son variadas y prácticas, diseñadas para preparar a estudiantes para contextos reales y desafíos profesionales.

A pesar de lo anterior, es posible definir algunas oportunidades y retos que enfrenta el MP con base en las condiciones complejas del contexto. Uno de estos desafíos es la integración de TD emergentes a través del uso de plataformas de aprendizaje en línea que facilitan la accesibilidad y flexibilidad, además de permitir al estudiantado la gestión del tiempo y el acceso a una variedad de recursos educativos (Sosa Meza y Reina Muñoz, 2023). No obstante, será necesario mediar las TD para evitar una dependencia excesiva de estas plataformas, que

puede llevar a una falta de interacción humana directa y una disminución en las habilidades de comunicación interpersonal (Pinargote-Baque y Cevallos-Cedeño, 2020). Los simuladores virtuales y realidad aumentada (RA) también son TD que permiten la práctica segura y realista de habilidades clínicas, ya que mejoran la preparación ante situaciones reales. Independientemente de los altos costos y la falta de adaptabilidad que pueden limitar su implementación generalizada, las experiencias virtuales son significativas, pero no siempre pueden reemplazar la práctica en entornos reales (Delfín Ruiz, 2021). El uso de inteligencia artificial (IA) y análisis de datos también ofrece personalización del aprendizaje y análisis profundo del rendimiento estudiantil (Ibarra-Pincay y Alcívar-Cevallos, 2024). De cualquier forma, es preciso implementarla tomando en cuenta las cuestiones éticas y de privacidad.

El uso de otras metodologías activas y colaborativas es necesario, por ejemplo, a través del aprendizaje-servicio, el cual ha tenido experiencias positivas en el área de psicología, como el caso del proyecto "UCA te da la Mano" (Brenlla *et al.*, 2020). Asimismo, la práctica del aula invertida y aprendizaje autónomo facilita un aprendizaje más profundo y significativo, ya que permite a las y los estudiantes preparar y discutir materiales con mayor eficacia. En contra parte, la falta de disciplina y motivación estudiantil puede resultar en una preparación insuficiente, lo que afecta la calidad de las discusiones en clase (Delfín Ruiz, 2021).

La formación continua y profesionalización de habilidades digitales del alumnado y del profesorado prepara a futuros profesionales para un entorno laboral digitalizado, de manera que la rápida evolución de las tecnologías requiere actualizaciones constantes y puede ser un desafío mantener al profesorado y al alumnado al día. El desarrollo de competencias digitales es esencial para la práctica profesional en contextos virtuales cada vez más comunes (Delfín Ruiz, 2021). Sin embargo, la brecha digital puede ser un obstáculo, especialmente para estudiantes y docentes con acceso limitado a la tecnología.

Otra arista para tomar en cuenta es el fomento de la investigación aplicada para promover el avance del conocimiento y la práctica de la psicología. Para ello, debe existir una colaboración de actores intersectoriales que sustenten la financiación. También sería preciso generar estrategias para la evaluación y seguimiento del desempeño estudiantil con el objetivo de obtener mejores resultados. Por otro lado, es necesario tener un enfoque en la salud mental y el bienestar a través de su promoción, esto facilita una formación integral que incluye el desarrollo emocional y la empatía (Pinargote-Baque y Cevallos-Cedeño, 2020). En ese sentido, habría que evaluar y asegurar que todas las dimensiones del bienestar estén siendo adecuadamente atendidas. Las intervenciones en contextos virtuales son una oportunidad de preparación estudiantil para realizar terapias en línea, una tendencia en crecimiento (Delfín Ruiz, 2021). Además, la internacionalización del currículo abre puertas a colaboraciones globales y a una educación más diversa y rica (Vélez Tellez *et al.*, 2023). El reto es adaptarse a los contextos culturales y a la gestión de las diferencias en normativas educativas (Figura 3). Es preciso que el MP se enfoque no solo en la integración de TD y metodologías activas, sino también en abordar los desafíos asociados a estas implementaciones. Esto implica desarrollar un equilibrio entre lo digital y lo humano, fomentar la adaptabilidad y la resiliencia, promover una cultura de actualización constante y garantizar el acceso equitativo a las tecnologías.

Figura 3.

Elementos del MP de la Licenciatura en Psicología



Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

La investigación revela que el MP de la licenciatura en Psicología en la UdeG ha experimentado cambios significativos debidos a la pandemia. Estos cambios incluyen la integración de TD y metodologías activas que promueven un aprendizaje más flexible y accesible. La adopción de plataformas digitales ha permitido

la continuidad de las clases de manera sincrónica y asincrónica, y la metodología del aula invertida ha fomentado tanto preparación previa de estudiantes como actividades colaborativas durante las sesiones presenciales.

El análisis de los datos cualitativos dejó ver la importancia de integrar estrategias didáctico-pedagógicas resilientes y adaptativas para responder a situaciones de contingencia, pues esta situación ha dejado claro que la construcción de MP para la emergencia no es solo una opción, sino también una necesidad para asegurar la continuidad y la calidad de la educación en cualquier circunstancia. Sin embargo, también ha revelado profundas desigualdades en el acceso a la educación y la necesidad de un enfoque más inclusivo y equitativo. Para avanzar, es crucial continuar con la integración de TD y metodologías activas, así como garantizar que se aborden las brechas digitales y se proporcione un apoyo constante tanto a estudiantes como a docentes en su adaptación a la educación del siglo XXI. Además, se observa una preferencia por metodologías activas que promueven la aplicación práctica de conocimientos teóricos y fomentan la colaboración y el aprendizaje autónomo. Los instrumentos de evaluación más utilizados incluyen exámenes, portafolios y autoevaluaciones, con un aumento en el uso de rúbricas para evaluar el trabajo de los estudiantes.

El estudio de la interacción profesor-alumno revela una perspectiva constructivista, humanista y crítica. Las y los docentes adoptan un enfoque integral en su práctica pedagógica, valorando tanto la precisión y organización en la enseñanza del contenido como la relevancia práctica y el desarrollo emocional. No obstante, el MP enfrenta retos: la necesidad de mediar el uso de TD para evitar una dependencia excesiva y falta de interacción humana directa, así como la formación continua y profesionalización de habilidades digitales que prepare a los futuros profesionales para un entorno laboral digitalizado. El MP se caracteriza por su adaptabilidad y flexibilidad, ya que integra metodologías innovadoras y TD para proporcionar una educación integral y relevante. Sin embargo, es esencial abordar los desafíos asociados a estas implementaciones para garantizar un equilibrio entre lo digital y lo humano, que promueva una cultura de actualización constante y asegure el acceso equitativo a las tecnologías.

REFERENCIAS

Araújo da Silva, K. K. y Behar, P. A. (2023). Pedagogical models based on transversal Digital Competences in Distance Learning: Creation Parameters. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *26*(1), 101-119. https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34006

Arzate Robledo, R., Damián Díaz, M., López Sánchez, O., Moratilla Olvera, I., Olvera Hernández, A., Segura González, R. y Velazco García, J. (2023). *Modelo educativo*. https://psicologia.iztacala.unam.mx/cambio_curricular/periodovelasco/modelo_educativo.ppt

Blanco, A. M. y Castro, L. (2000). Los modelos pedagógicos. *Revista del Instituto de Educación a Distancia de la Universidad de Tolima*, *7*, 1-10.

Bohórquez Chacón L.F. y Amaya Torrado, Y. K. (2005). Diseño de un modelo pedagógico para la enseñanza de fomentos de programación de computadoras basado en el uso de la tecnología como mediación pedagógica. *Revista Respuestas*, *10*(1), 30-38.

Brenlla, M., Buzzini, E., González, G., Gómez, C., Hermida, J., Lamas, C., Pereyra, F. y García, M. (2020). El aprendizaje-servicio como pedagogía durante la pandemia. El proyecto "UCA te da la Mano". *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio,* (10), 113-125. https://doi.org/10.1344/RIDAS2020.10.10

Canto y Rodríguez, J. E. y Burgos Fajardo, R. J. (2011). Perspectivas acerca de la enseñanza de docentes de Educación Superior. *Educación y Ciencia, 1*(39), 7-18.

Cardona, C. M., Rivas Trujillo, E. y Ramírez Sánchez, M. (2021). Los modelos didácticos en la formación de docentes universitarios, la emergencia de los saberes-otros (tecnológico y ambiental) en pandemia de la Covid-19. *Revista Boletín REPIDE*, *10*(12), 46-57.

Centro Universitario de Los Altos. (2019). *Plan de Desarrollo CUAltos 2019-2025 Visión 2030*. https://www.cualtos.udg.mx/sites/default/files/PDI%20CUALTOS%202019-2025.%20Visi%C3%B3n%202030.pdf

Centro Universitario de Los Altos (2023). *Psicología*. http://www.cualtos.udg.mx/oferta-academica/licenciatura-psicologia

Delfín Ruiz, C. (2021). Aplicación de la ética en la psicoterapia online: un estudio documental. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, 8*(15), 1-17.

De Zubiría Samper, J. (2010). *Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante* (2.ª edición), Cooperativa Editorial Magisterio.

Escobar Salavarría, K. V., Santana Quimis, V. J., Velastegui López, L. E. y Guzmán Hernández, R. (2024). Aula invertida como un modelo pedagógico en el proceso enseñanza y aprendizaje. *Explorador Digital*, *8*(1), 6-26. https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v8i1.2785

Fernández-Río, J., Hortigüela-Alcalá, D. y Pérez-Pueyo, Á. (2021). ¿Qué es un modelo pedagógico? Aclaración conceptual. En A. Pérez Pueyo, D. Hortigüela Alcalá y J. Fernández Río (Coords.), *Los modelos pedagógicos en educación física: qué, cómo, por qué y para qué* (pp. 12-24).

Flórez Ochoa, R. (2005). *Pedagogía del conocimiento* (2.ª edición). McGraw Hill.

Forero Arango, X. (2022). El papel de la interacción en la educación superior: hacia modelos pedagógicos más flexibles. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa, 79*, 134-148. https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2363

Goedeke, S. (2007). Teaching psychology at undergraduate level: Rethinking what we teach and how we teach it. *New Zealand Journal of Teachers' Work*, *4*(1), 48-63.

Guzmán, J. C. y Guzmán Rétiz, M. (2016). *Estrategias y métodos para enseñar contenidos psicológicos* (2.ª edición). Universidad Nacional Autónoma de México.

Guzmán, J.C., Martínez Villegas, M.F. y Verdejo Manzano, M.E. (2017). Teaching psychology in an innovative way. A report of an experiment. *Sinéctica*, (49).

Ibarra-Pincay, M. y Alcívar-Cevallos, R. (2024). Tendencias de la inteligencia artificial explicable en el área de psicología. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, *7*(13), 80-101. https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/162

Klimenko, O. (2010). Reflexiones sobre el modelo pedagógico como un marco orientado para las prácticas de enseñanza. *Pensando psicología*, *6*(11), 103-120.

Pinargote-Baque, K. Y. y Cevallos-Cedeño, A. M. (2020). El uso y abuso de las nuevas tecnologías en el área educativa. *Dominio de las Ciencias, 6*(3), 517-532. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539716

Pratt, D. D. y Collins, J. B. (2001). *Teaching perspectives inventory*. Recuperado el 8 de octubre de 2008 en http://teachingperspectives.com

Prendes-Espinosa, M. P., Castañeda-Quintero, L., Solano-Fernández, I., Roig-Vila, R., Aguiar-Perera, M.ª V. y Serrano-Sánchez, J. L. (2016). Validación de un cuestionario sobre hábitos de trabajo y aprendizaje para futuros profesionales: explorar los Entornos Personales de Aprendizaje. *RELIEVE*, *22*(2). https://doi.org/10.7203/relieve.22.2.7228

Radford, J. y Rose, D. (1980). *Enseñanza de la Psicología. Métodos, áreas y aplicaciones* (1.ª edición). Limusa

Ramírez-Mera, U. y Marín, V.I. (2021). Entornos Personales de Aprendizaje para la creación de *hubs* sociales. *Mèdiations & mèdiatisations, (11),* 117-141, https://doi.org/10.52358/mm.vi11.284

Sosa Meza, G. A. y Reina Muñoz, N. M. (2023). La retroalimentación de actividades y uso de recursos digitales en educación superior. *Revista Científica Internacional*, *6*(1), 35-45. https://doi.org/10.46734/revcientifica.v6i1.62

Sudzina, M. R. (1997). Case study as a constructivist pedagogy for teaching educational psychology. *Educational Psychology Review, 9*(2), 199-260.

Tur, G., Ramírez-Mera, U. y Marin, V. I. (2024). ePortfolios with blogs and microblogs: the complementary role of Twitter for reflection. En V. Benson (Ed.), *Handbook of Social Media in Education Consumer Behavior and Politics* (pp. 43-63). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90237-3.00003-5

Universidad de Guadalajara (2007). *Modelo educativo siglo 21.* https://www.udg.mx/sites/default/files/modelo_Educativo_siglo_21_UDG.pdf

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2016). *Reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Psicología.* https://archivostransparencia.ujat.mx/Art82/1/2020/1/DFA/PSICOLOGIAABRIL18.pdf

Vélez Tellez, M. A., Pérez Mendoza, M. y Cuevas Álvarez, M. C. (2023). Teacher training in positive psychology as part of the internationalization of the Curriculum. Internationalization of the curriculum. An ethnographic study. *Face. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 23*(1), 18-36.

Villanueva Domínguez, A. P. (2024). Contexto educativo de aprendizaje basado en el uso de las TICs en Educación Superior. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5*(2), 285-290. https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1876

TECNOLOGÍAS DIGITALES QUE DISMINUYEN EL CONSUMO DE PAPEL EN EL TRABAJO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS

José Jaime Paulín Larracoechea
Universidad Autónoma de Querétaro, México
María Alexandra Rubio González
Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia
Willian Sierra Barón
Universidad Surcolombiana, Colombia

INTRODUCCIÓN

En los últimos lustros, la emergencia de las tecnologías digitales ha traído un conjunto de retos y oportunidades para el mundo de la educación (Trejo *et al.*, 2014). Por un lado, se encuentran retos tales como la brecha digital (Morales, 2017), la ética para el uso de la inteligencia artificial (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023) o la educación para la ciudadanía digital (Lozano-Díaz y Fernández-Prados, 2019); por otro, oportunidades como estimular la autonomía del estudiantado (Gómez Esteban y Williamson Castro, 2018), democratizar el acceso universal al conocimiento (Galeano, 2021) o facilitar la información y los comportamientos proambientales (Ruiz-Barrios y Diez-Martínez, 2021). Ante el deterioro ambiental que enfrenta el planeta (*e.g.* cambio climático, crisis hídrica, deforestación), este último punto resulta crucial y urgente.

En las escuelas y universidades, el empleo de blogs, redes sociales digitales, tecnologías inmersivas, gamificación o narraciones digitales, etcétera, está permitiendo innovar en la formación ambiental y facilitar nuevos hábitos y comportamientos proambientales. Por ejemplo, permite disminuir el consumo de papel por parte de docentes universitarios (tema sobre el que se centra

este texto) por dos razones: en primer lugar, porque de acuerdo con el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo, "la educación superior es la que más rápido está adoptando la tecnología digital y la que está sufriendo una mayor transformación" (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2023, p. 8); en segundo, porque los docentes son actores fundamentales del propio acto educativo y trabajadores de una organización −la universidad− que cada vez tiene más tareas y compromisos ambientales (*e.g.* con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas). El objetivo que guía el presente trabajo es conocer el uso que docentes universitarios hacen de la tecnología digital en su labor frente a grupo y que resulta en una disminución de consumo de papel.

El papel y la ecología

La Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y el Papel (2024) dice que este es un producto de fibras vegetales que después de tratarse mecánica o químicamente son afieltradas, es decir, unidas entre sí después de un amplio proceso industrial. Según datos de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM, 2022, pp. 1-2), de los 415 millones de toneladas de papel que se consumieron en todo el mundo en 2021, el 19 por ciento correspondió a papeles bond para escritura e impresión; mientras que, en México, de los ocho millones de toneladas de consumo de papel en el mismo período, 11.5 por ciento fueron para escritura e impresión.

La fabricación de papel tiene un impacto ambiental, puesto que en promedio se consumen 17 árboles por tonelada, 130.6 litros de agua para un paquete de 500 hojas que se usen en la oficina, y distintas sustancias contaminantes para el proceso de blanqueado (*e.g.* cloro, gas, dióxido de cloro, sosa cáustica, peróxido de hidrógeno), además de que en la elaboración de la pasta química para producirlo hay emisiones de azufre (INEGI, 2021, pp. 6-7). Según Villaseñor (2024), una de las razones de su consumo en México es la cultura organizacional, pues "las empresas suelen utilizar mucho papel para sus procesos comerciales, como la gestión de documentos, la comunicación y la colaboración. Esto se debe en parte a la falta de adopción de tecnologías digitales en las empresas mexicanas."

Los profesores universitarios y el consumo de papel

Algunas de las acciones que las universidades han realizado en los últimos años para contribuir con el cuidado del ambiente son el impulso de "planes de cero papel", utilización de las tecnologías digitales y atención al reciclaje (Broce *et al.*, 2023, p. 75). Como plantean Canul *et al.* (2022, p. 1224): "La transformación digital en las Instituciones de Educación Superior (IES) es necesaria y crítica, las personas que lo conforman deben de estar preparados a los cambios del entorno y el uso de las nuevas tecnologías, con la finalidad de reducir la utilización de papel". En el caso de las profesoras y profesores, se generan desechos y residuos en su lugar de trabajo (cubículo o salón de clase), de manera especial hojas de papel, un tema que Sierra-Barón y Meneses Báez (2018, p. 236) enmarcan como un comportamiento proambiental en el trabajo de reciclaje y sobre el que mencionan: "Existen pocos estudios en relación con el uso de papel".

En 2002, García realizó un estudio sobre la auditoría ambiental como instrumento educativo. En él solicitó a estudiantes de la Universidad de Valencia (España), inscritos en el programa de Profesorado en Primaria, que pesaran los apuntes que habían generado en sus clases el año anterior, obteniendo un resultado de doce kilogramos de papel por estudiante. Ruiz Morales (2017) halló que, gracias al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, durante el período 2009-2015 hubo una disminución de casi un 24 por ciento en la generación total de residuos. Una de las acciones realizadas en el marco de dicho plan fue la campaña "Haz un buen papel", en la cual se sensibilizó a la comunidad sobre el impacto de la fabricación de papel y se entregó a todos los docentes "dispositivos de almacenamiento USB que contenían un video referente al tema, además de recomendaciones para reducir el consumo de papel en la impartición de clases" (p. 341).

Durante 2019, López Riquelme realizó una investigación en la Facultad de Economía de una universidad cubana "que buscaba destacar la relación e importancia que la gestión documental brinda al medio ambiente como elemento incluido en el uso de buenas prácticas que contribuyan al ahorro del papel"

(p. 78). El autor encontró que “en total se acumulan sólo en evidencias de pruebas finales como promedio [...] un total de 186,900 hojas cada año” (p. 78). Ante los diferentes sistemas de gestión documental que podrían ayudar a disminuir este consumo de papel, López dice que el software Alfresco es potente, flexible y sencillo, y que cada institución debería realizar una serie de acciones para disminuir el consumo de papel, entre ellas, evaluar cuánto papel se usa y cuánto se desperdicia, evitar las copias, leer archivos digitales, escanear documentos, promover el uso de Intranet, utilizar más el correo electrónico y crear espacios virtuales de trabajo.

La pandemia fue un factor externo que disminuyó considerablemente el uso del papel. La CANIEM (2022, p. 2) reporta que “debido al aumento de la digitalización en casi todos los gobiernos e industrias, se experimentó una pérdida de 20% en el consumo total de papel cortado”. En el caso de las IES, la Universidad de Yale (2020) señalaba que uno de los beneficios de esta emergencia mundial fue la menor impresión de hojas en los campus, pues en el trayecto marzo-abril de ese año (en los inicios del confinamiento) el presupuesto para compra de papel decreció un 90 por ciento. De igual manera, en 2021 la revista Forbes indicaba que el sector educativo era uno de los que más había reducido su consumo de papel, ya que “muchos de los ejercicios que los estudiantes solían entregar en papel ahora se envían electrónicamente para su corrección” (Dans, 2021, párr. 1). Para Jeans y Anderson (2022, párr. 5), “La pandemia obligó a los docentes a trabajar en línea, pero esto también hizo que los docentes tuvieran una mentalidad más abierta a la hora de asignar trabajo en línea”.

Propuesta teórica para estudiar el comportamiento proambiental en el trabajo de docentes

El comportamiento proambiental en el trabajo puede ser definido como “un conjunto de actividades y conductas del empleado en el contexto laboral que buscan disminuir el impacto negativo sobre el medioambiente” (Sierra-Barón y Meneses Báez, 2018, p. 224), las cuales puede aplicarse igualmente al contexto

organizacional universitario y al trabajo docente. Existen diversos modelos que intentan explicar dicho comportamiento (Sierra-Barón y Meneses Báez, 2018, p. 228), entre ellos, el Modelo del Comportamiento de Ciudadanía Organizacional para el Ambiente (Boiral *et al.*, 2015), el Modelo Conceptual para el Comportamiento Proambiental Voluntario de los Empleados (Lülfs y Hahn, 2013) y el Modelo de Conducta Proambiental en el Lugar de Trabajo (Ture y Ganesh, 2014).

Debido a que considera condiciones a nivel micro, meso y macro, este trabajo toma como punto de partida teórico para el análisis de los resultados el Marco de Procesos Determinantes para el Comportamiento Proambiental de los Empleados, elaborado por Young *et al.* (2015), el cual identifica cuatro factores a partir de los cuales es posible comprender el comportamiento proambiental de los trabajadores: I) factores individuales (creencias, motivación, actitudes), II) factores grupales (vínculo con colegas, trabajo en equipo), III) factores organizacionales (apoyo institucional, infraestructura), y IV) factores externos (contexto que aparece fuera de la organización).

METODOLOGÍA

Se trata de una investigación que parte del paradigma interpretativo y la metodología cualitativa del estudio de caso en una universidad pública con más de siete décadas de historia, ubicada en el municipio de Querétaro (México) y con una comunidad de 2,972 docentes que atiende a 33,178 estudiantes. En ciencias sociales es frecuente el uso de esta metodología que permite acentuar en temas actuales (Kin, 2003, pp. 3 y 5). El estudio de caso debe ser específico, complejo y estar en funcionamiento, por lo que resulta útil especialmente para analizar personas y programas −características que se encuentran en el presente proyecto− con el fin de comprenderles en sus entornos habituales (*e.g.* un entorno laboral-académico) (Stake, 1999).

Para recabar la información se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada a partir de un guion de preguntas revisado por cinco expertos, dividido

en cuatro secciones −correspondientes a los factores individuales, grupales, organizaciones y externos− con 11 preguntas sociodemográficas y 22 preguntas temáticas. Se realizaron entrevistas individuales entre agosto y octubre del 2023 a 15 docentes universitarios −ocho mujeres y siete hombres, con un rango de edad de 40.8 años− que imparten clases en programas presenciales de licenciatura de ocho facultades ubicadas en un mismo campus. Siete de los participantes cuentan con adscripción de tiempo completo a su centro de trabajo y todos tienen estudios de posgrado.

Las entrevistas fueron grabadas con consentimiento expreso de los participantes, posteriormente transcritas y analizadas con el programa Atlas.ti 24 a partir de un marco de codificación elaborado con los factores propuestos por Young *et al*. (2015). Con dicho marco de codificación se logra "una organización coherente que permite clasificar los datos en función de características o patrones específicos [facilitando una] comparación y el contraste entre distintos segmentos de datos" (Atlas.ti, 2024, párr. 6) para extraer conclusiones. Igualmente, se empleó la herramienta de resumen de inteligencia artificial de dicho software.

RESULTADOS

El resumen de inteligencia artificial de Atlas.ti 24 aplicado a las transcripciones presenta como resultado la siguiente descripción:

> Quince profesores explicaron sus acciones para reducir el uso de papel en sus clases mediante el uso de tecnología, como compartir materiales digitales en lugar de entregarlos impresos o usar YouTube para enseñar y realizar exámenes online en Google Forms. Algunos también mencionaron la transición a actividades virtuales y el fomento de la sustentabilidad a través de recursos digitales. La digitalización de las clases durante la pandemia los ha llevado a utilizar plataformas como Google Classroom para

> subir contenido, actividades y lecturas en PDF, además de incluir videos y documentales relevantes. Se fomenta la participación de los estudiantes mediante actividades relacionadas con temas actuales, como la sostenibilidad y la contribución a la Agenda 2030. El uso de recursos audiovisuales, gráficos e información de organizaciones civiles y entidades como la ONU enriquecen el aprendizaje. También se destaca el uso de Zoom en las clases virtuales y el intercambio de materiales a través de plataformas digitales.

Todas las personas entrevistadas señalaron una situación que cambió su comportamiento proambiental con residuos, vinculado a su trabajo docente: la pandemia por COVID-19 que los mandó a confinamiento forzado en el primer semestre del año 2020. A partir de ello, es posible identificar tres momentos que dan cuenta de las modificaciones en dicho comportamiento: antes, durante y después de la pandemia.

Comportamiento proambiental con residuos de papel antes de la pandemia

En este primer momento, 13 de 15 docentes reportan un uso limitado de la tecnología digital −o menor que en la pandemia− para gestionar los residuos que producen en el trabajo. Lo usual era que trabajaran con artículos o libros impresos, pidiéndoles a sus estudiantes que los fotocopiaran. De igual manera, lo que acostumbraban eran solicitar las tareas, reportes o ensayos en papel, así como aplicar exámenes impresos.

Entre quienes más usaban la tecnología, solían utilizar dos herramientas: correo electrónico y el servicio de mensajería de WhatsApp. La profesora 2, por ejemplo, comenta: “antes de la pandemia, yo les mandaba material por WhatsApp, vía el jefe de grupo, incluso enviaba libros en PDF”. Por su parte, el profesor 12 expresó: “yo siempre he pedido digital absolutamente todo, está bueno pensar que es por el planeta, pero también porque soy muy desorganizado con los papeles”. Este mismo profesor hacía uso desde ese momento de

videos de YouTube y contenido creativo de *youtubers* para complementar sus exposiciones en clase, pues dice que dichos materiales en pocos minutos "explican todo". La profesora 15, por su parte, recordaba que ya utilizaba desde ese momento plataformas como Classroom para entrega de trabajos y compartir materiales de lectura o fragmentos de documentales y conferencias. Ninguna de las personas entrevistadas conocía la plataforma de Zoom.

Comportamiento proambiental con residuos de papel durante la pandemia

A partir de marzo de 2020, cuando la universidad emite un comunicado anunciando que todas las actividades administrativas y académicas se realizarían de manera virtual para cuidar la salud y proteger la vida de su comunidad, el quehacer de los profesores cambia por completo. El confinamiento les obliga a echar mano de las tecnologías digitales para poder cumplir su trabajo y misión pedagógica. En el caso de la universidad en cuestión, la Dirección de Tecnologías de Información realizó una campaña informativa para que el personal docente conociera e hiciera uso de su correo institucional y de los beneficios que les otorgaba, como el acceder a los servicios de Google Classroom, Google Forms y Google Meet. Por lo tanto, no es extraño que los entrevistados comenten sobre el empleo que le dieron particularmente a Classroom, pues además de la facilidad para interactuar con esa herramienta, les permitía compartir otros recursos, como documentos, videos de YouTube o páginas web.

Como explica el profesor 13: "a partir de la pandemia, la digitalización de la clase o de sus elementos fue total". Para la docente 10, "fue gracias a la pandemia que migramos muchas actividades a lo virtual, por ejemplo, yo lo hice con las guías de exámenes, tareas y las prácticas de laboratorio". La profesora 2 relata: "cuando llegó la pandemia dejé de utilizar hojas, era lo que más generaba como desecho"; y si el docente 3 antes les pedía a sus estudiantes fotocopiar un libro, ahora empezó a utilizar Dropbox para compartir los materiales. La profesora 4, por otro lado, acostumbraba a pedir como actividad prepandemia que por equipos sus estudiantes vieran conferencias TED sobre un tema y, pos-

teriormente, construyeran su propia conferencia. Pues bien, en pandemia les pidió echar mano de más recursos y creatividad: “Tuvieron que grabar sus videos y lo subieron a su canal de YouTube, compartían los enlaces y hacíamos un foro de discusión [virtual].” Todo esto generaba menos desperdicios. La tecnología digital también le permitió al profesor 5 impartir cursos de sustentabilidad sin generar oficios o papeleo a través de plataformas y redes sociales con público de dentro y fuera de la universidad, por lo que afirma que la pandemia le “favoreció muchísimo”, puesto que llegó a tener pláticas “donde había 500 personas que era la máxima cantidad que te permitía el Zoom y teníamos entonces que transmitirlo en Facebook y YouTube.”

Dentro de cada unidad académica de la universidad se dieron distintas iniciativas formales para apoyar, resolver dudas y capacitar a las profesoras y profesores durante los primeros meses del confinamiento, por ejemplo, a través de un equipo de atención personalizada. Sin embargo, también hubo iniciativas informales −mediadas por el afecto y amistad−, como cuando un profesor mandaba un correo o mensaje de WhatsApp ofreciendo su ayuda o asesoría a quien no supiera cómo funcionaban los servicios institucionales ya mencionados de Google.

Comportamiento proambiental con residuos de papel después de la pandemia

Salvo una excepción, es interesante que todas las personas entrevistadas reportan que −aun con la vuelta a clases presenciales en abril de 2022 y el fin de la pandemia− no han regresado a la situación inicial (prepandemia) en cuanto al comportamiento proambiental con residuos. En mayor o menor grado, 14 de ellas informan que han continuado haciendo uso de las ventajas que les da la tecnología digital.

El profesor 3 explica que en su materia hace exámenes semanales. Antes de la pandemia los hacía en papel “y terminaba el semestre con una bola de ellos”. Durante la pandemia, los redactó en Google Forms, algo que continúa haciendo porque le resulta útil e incluso divertido, pues puede elaborar “hasta cinco ver-

siones de examen [distintas para el mismo grupo]". El mismo docente menciona que en la actualidad "trato de mantener algunas clases que puedan ser virtuales para que haya menos papel. Ya tengo todo virtual". La profesora 4 continúa dejándoles el ejercicio de construir una conferencia TED a los jóvenes estudiantes, afirma que así "se van familiarizando con las herramientas tecnológicas, con todas estas cosas; lo aceptan bien y generalmente el comentario es que es práctico, útil, que así no se empapelan". El profesor 5 entrega las lecturas básicas del curso a través de Google Drive −como lo hacía en pandemia−, y ahora también en una memoria USB para que las y los alumnos puedan tener acceso a ellas desde el dispositivo de su preferencia (*e.g.* computadora de escritorio, laptop, teléfono celular, tablet).

La profesora 10 sigue entregando todo lo referente a la asignatura de Prácticas de Laboratorio de Química de manera digital pues "ahí [en Classroom] se quedaron [los materiales]" desde la pandemia. En una disciplina distinta (música), el profesor 13 dice que cuando deja tareas en el cuaderno, ya no solicita que le entreguen hojas −como antes de la pandemia−, sino que suban a Classroom una foto de la libreta, así "los evalúo, y tengo la evidencia que se guarda en Classroom, y ellos el vaciado de sus calificaciones". Un ejemplo más: el profesor 14 afirma que "derivado de la pandemia he utilizado más las TICs *[sic]* [Tecnologías de la Información y Comunicación], sobre todo Google Classroom. De hecho, lo sigo utilizando hoy en día para subir el contenido de las clases, actividades y, desde luego, las lecturas en PDF. Ahí, en algunas ocasiones, les coloco algún documental o video que me es importante".

De manera interesante, un grupo de profesores continúa usando en la "normalidad" de la rutina presencial la tecnología digital, tal como lo hicieron durante los semestres de encierro y pandemia, para ser más prácticos y acumular menos papel. También la emplean para profundizar en la educación y reflexión de temas ambientales, sea parte formal del programa de la materia que imparten o no. La profesora 1 explica, por ejemplo, que ahora les dice a sus estudiantes "que desde el primer día tienen que seguir las redes sociales de una chica, *Sustentófila*. A mí, particularmente, el video de ella que hizo sobre la contaminación con toallas sanitarias me impactó mucho".

La profesora 2 explica:"[ahora] en el salón de clases, cuando dejo alguna actividad, si no la pueden hacer de inmediato de manera digital, lo que les pido es que la redacten en su libreta, tomen una foto nítida y me lo manden [a Classroom]", para no llevarse los papeles a su cubículo. El profesor 5 utiliza la clase de los viernes para proyectar en el salón videos y documentales de Netflix o YouTube, "pues si no me entienden a mí, por lo menos que lo entiendan [presentado] de una manera diferente". De la misma forma, la profesora 10 recomienda a través de dicha plataforma distintos videos (como el documental "Cowspiracy") que pueden ser útiles para tomar conciencia sobre el uso de los recursos naturales y su destino final. Esta docente sigue utilizándola para subir documentos de Word, PowerPoint y PDF, así como para compartir sitios web donde puedan consultar la Agenda 2030 o revisar su huella de carbono, lo que le permite −además de ahorrar papel− educar en temas ambientales desde la tecnología, puesto que piensa que hoy los jóvenes con los que interactúa ponen especial atención a "los *youtubers* o *tiktokers*".

En este tercer momento, también aparece en repetidas ocasiones la idea de que las y los estudiantes deben elegir sistemáticamente la manera en que se relacionan con los útiles y materiales de las clases, haciendo uso de su libertad y autoconocimiento. La profesora 4, por ejemplo, expresa que "al final también les doy la posibilidad de que cada quien decida cómo toma apuntes, si los toma de manera digital [o escribiendo a mano]", mientras que la profesora 5 argumenta que "todas las lecturas están en formato virtual, de manera que los estudiantes no tienen que imprimir, a no ser que ellos quieran leerlo en papel".

La profesora 6 (antropóloga de formación, con 45 años y sin hijos) es la única que reporta haber regresado al estado inicial de prepandemia. Explica que durante el confinamiento "no quedó de otra, todo era digitalizado", pero ahora continúa con el mismo comportamiento docente anterior al confinamiento obligatorio, pues "soy de la vieja escuela, a mí me gusta el papel. Trato de invitar a las nuevas generaciones a que descubran que existen las bibliotecas, que es otra fuente de información, porque creo que las usan muy poco. Me tengo que reconocer culpable, porque cuando les dejo trabajos, les pido que me los entreguen

impresos". Ante el cuestionamiento de cómo responden sus estudiantes a dicha solicitud, pues −como se ha expuesto− lo usual es que los profesores hagan cada vez un mayor uso de la tecnología dentro de sus clases, la profesora agrega: "Como que sí se indignan, de hecho, alguna vez alguien insinuó que yo estaba contaminando demasiado porque les pedía que me entregaran en impreso. Soy muy sarcástica, entonces yo les dije que en la escala de la huella de carbono lo que más ayuda [a tener un comportamiento sustentable] es no reproducirse, y como yo no lo he hecho, quería mis trabajos impresos".

DISCUSIÓN

Los resultados presentados permiten identificar tres de los cuatro factores propuestos por Young *et al*. (2015) a partir de los cuales se puede comprender mejor la emergencia de las tecnologías digitales que facilitan el comportamiento proambiental con residuos de papel en docentes universitarios.

En primer lugar, aparece el factor externo, pues la pandemia es un elemento que parte en tres grandes momentos el uso de dichas tecnologías: antes, durante y después de la propagación del virus que paralizó al mundo, con consecuencias inmediatas y, en muchos casos, graves para las escuelas. Antes de la pandemia, el uso de la tecnología educativa era limitado: las y los profesores realizaban y solicitaban actividades sobre todo en un medio físico, como el papel, lo que generaba residuos al acumularse en sus cubículos y no saber qué hacer posteriormente con él. Durante la pandemia, las y los docentes ajustaron sus actividades a la virtualidad, con lo que la generación de residuos, principalmente papel, se redujo al mínimo. Después de la pandemia, 14 docentes (93.3 por ciento del total de docentes que se entrevistaron) continúan digitalizando sus materiales e implementando herramientas que la tecnología les brinda −principalmente Classroom, YouTube y plataformas de almacenamiento−, seguido de otros medios audiovisuales (películas, documentales), por lo que generan menos basura y residuos (papel, folders, grapas, clips).

En segundo lugar, figura el factor organizacional, puesto que las condiciones institucionales y laborales que las autoridades universitarias intentan generar y facilitar a la comunidad docente para realizar de la mejor manera su trabajo, sobre todo a partir de 2020, han impactado directamente en las decisiones que profesoras y profesores toman para trabajar en y con la virtualidad, con la consecuente disminución de residuos generados. Esto se dio, por ejemplo, a través de iniciativas de la Dirección de Tecnologías de Información, capacitación, formación de equipos para apoyar a docentes en el uso de herramientas tecnológicas, campañas para hacer uso del correo institucional y los servicios asociados a él (como videoconferencias de Teams o gestión de clases virtuales por Classroom) y creación de plataformas para realizar trámites burocráticos.

En tercer lugar, le seguiría el factor individual. En este caso, las y los docentes, salvo una académica entrevistada, manifiestan motivación para: 1) continuar con el uso de la tecnología educativa, 2) generar menos residuos de papel, en principio por una cuestión práctica y para no almacenarlos en su espacio de trabajo ni preocuparse por qué hacer con ellos posteriormente, y 3) aprovechar las diversas herramientas digitales para compartir contenido curricular e informativo no solo de su materia, sino también relacionado con la sustentabilidad y el ambiente, un eje transversal de formación plasmado en el modelo educativo universitario de la institución. En cuanto al factor grupal, prácticamente no aparece mencionado en las entrevistas. El apoyo entre colegas o la reflexión entre pares es mínimo, por lo que hay en este punto una cuestión fundamental por mejorar.

Ahora bien, el empleo de la tecnología digital por el profesorado en el último lustro, tiene como consecuencia una menor generación de papel, e implicaciones a nivel individual (más espacio en sus cubículos, menor esfuerzo físico y cognitivo para reusarlo o reciclarlo) e institucional. La universidad donde se realizó el estudio, al igual que todas en el mundo, tiene una agenda ambiental por cumplir, enlazada, a su vez, a compromisos regionales, nacionales e internacionales (como la referida Agenda 2030 o planes de desarrollo gubernamentales a nivel estatal o federal). Dicha agenda se refleja, por mencionar solo dos puntos, en su modelo educativo y en la actualización de su legislación universitaria.

Esto implica que las autoridades de educación superior deben interesarse en seguir incentivando el uso de la tecnología digital, entre otras razones porque impacta directamente en la disminución del consumo de papel −aunque a veces las y los docentes no sean conscientes de ello, como se puede ver en algunas respuestas− y, por lo tanto, en los indicadores ambientales que la institución reporta y utiliza para distintos fines (obtención de recursos para proyectos, rankings nacionales e internacionales de universidades sostenibles), así como en la educación ambiental que aspira a impartir. Ello conlleva, entre otras cosas, a:

> a) Estimular reflexiones e investigaciones sobre la relación tecnología digital-comportamientos proambientales-educación ambiental, a través de un diagnóstico de los retos que prevalecen en cada centro y unidad académica.
> b) Generar, con liderazgos ambientales en los puestos decisivos, las condiciones que motiven el uso ético de la tecnología digital por parte de las y los profesores, así como de estudiantes y personal administrativo. Es importante no regresar a la situación prepandemia de poco uso de tecnología digital y mayor consumo de papel.
> c) Capacitar a las y los trabajadores académicos en diferentes temas de tecnología y educación digital, pues los resultados indican que aún desconocen muchas herramientas, plataformas, aplicaciones, etcétera, que podrían incorporar a sus clases.
> d) Sensibilizar al personal docente en que el uso de tecnología digital no solo conlleva una utilidad inmediata (por ejemplo, no "llenarse de papeles"), sino un beneficio ambiental, institucional y para sus indicadores, así como para la ejemplificación, la orientación y la formación que ofrecen a sus estudiantes, independientemente de la materia, semestre, programa o facultad donde impartan clase. La sustentabilidad y el cuidado del entorno son temas transversales y parte fundamental

> del modelo universitario y de la realidad global que, como ciudadanos, a todos nos concierne.

Así pues, es importante que las universidades no bajen la guardia y continúen fomentando el uso de plataformas tecnológicas y medios digitales, tanto para enviar y recibir tareas, trabajos, evaluaciones, etcétera, como para otros procesos (*e.g.* trámites académico-administrativos). Es esencial mencionar que el uso de tecnologías digitales también impacta al ambiente, algo que −dato relevante para la reflexión− solo señaló una de las quince personas entrevistadas (profesora 4), quien sabe que "trabajar en la nube deja una gran huella de carbono, eso es lo que entiendo". La profesora está en lo correcto:

> La transmisión de datos por Internet genera una gran contaminación, entre 25 mil y 35 mil toneladas de dióxido de carbono (CO_2) por día, y todos los dispositivos que nos permiten utilizar la red contribuyen a ella en la atmósfera [...]. Se piensa que al dejar de aceptar recibos impresos se produce mucho menos contaminación; sin embargo, solo se cambia la forma de esta. Cuando se recibe un estado de cuenta electrónico, se elimina la contaminación del papel, pero se genera CO_2. Cada correo electrónico puede aportar hasta 50 gramos de carbono, dependiendo de si es solo texto, o si contiene imágenes o archivos adjuntos (Maguey, 2020).

Será necesario que las universidades avancen en la concientización de dichas repercusiones. Algunas ya han iniciado este camino, tal es el caso de la Universidad Pompeu Fabra, en España, pues la Barcelona School of Management ya ha publicado en el blog del máster en Comunicación Científica, Médica y Ambiental, la nota de Edgar Hans (2022) "¿Cuánto contamina internet? (y qué puedes hacer al respecto)", en la cual −además de recordar que si Internet fuera un país, sería el sexto que más contaminara− menciona diez acciones a favor del ambiente, entre ellas, evitar "responder a todos" en el correo electrónico, siempre que sea posible, y cerrar las pestañas del navegador que no se estén utilizando.

CONCLUSIONES

Es posible decir que el uso de la tecnología digital en el trabajo docente de las profesoras y profesores universitarios −sobre todo a partir de la pandemia global por COVID-19− está cada vez más presente, tiene como consecuencia directa una disminución en el consumo de papel e incide en el eje transversal de educación ambiental del modelo educativo, con efectos inmediatos en indicadores ambientales de la institución, por ejemplo, en la cantidad de kilogramos de residuos. Sin embargo, utilizar más y mejor dicha tecnología (a saber, conocer más herramientas, plataformas, aplicaciones), vincularla explícitamente con el eje de formación ambiental por parte del profesorado (relacionarla al curso que se imparte, mencionarla en los programas de las materias, complementarla con lecturas y actividades pertinentes) y que las IES presten atención a las consecuencias de su uso (en particular, en sistemas de gestión ambiental, en los programas institucionales de desarrollo o de manejo de residuos, en su impacto ecológico), son retos importantes por atender hacia adelante.

REFERENCIAS

Atlas.ti (28 de septiembre de 2024). Marco de codificación. *Guía definitiva de la investigación cualitativa - Parte 2: Tratamiento de datos cualitativos*. https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-2/marco-de-codificacion

Boiral, O., Paillé, P. y Raineri, N. (2015). The Natures of Employees' Pro-Environmental Behaviors. En J. L. Robertson y J. Barling (Eds.), *The psychology of green organizations* (pp. 12-32). Oxford University Press.

Broce, H., Carneiro, D., Hernández, F., Madrid, G., Pineda, Y., Rivera, K., Rosas, J., Sotillo, A., Tenorio, E., Zamorano, G. y Cisneros Abrego, C. L. (2023). La reducción del uso del papel en la educación superior para contribuir con el cuidado del medio ambiente. *REA: Revista Científica Especializada en Educación y Ambiente, 1*(2), 74–87. https://revistas.up.ac.pa/index.php/rea/article/view/3475

Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y el Papel. (2024). *Historia del papel*. https://www.camaradelpapel.com.mx/historia-del-papel.php

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. (2022). *Consumo aparente de la industria en México*. http://caniem.mx/boletines/files/documents/Boletin1004.pdf

Canul, F., Alonso, J.A. y Dzib, C. (2022). Análisis del consumo de papel en una Institución de Educación Superior. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 5*(1), 1224-1236.

Dans, E. (2021). Could the paper industry end up being a victim of the pandemic as well? *Forbes*. Recuperado el 22 de febrero de 2024 en https://www.forbes.com/sites/enriquedans/2021/05/21/could-the-paper-industry-end-up-being-a-victim-of-the-pandemic-aswell/?sh=76326bd33615

Flores-Vivar, J. M. y García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, *31*(74), 37-47. https://doi.org/10.3916/C74-2023-03

Galeano, S. (2021). Acceso, conocimiento y utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs): Estudio de caso. Comunidad indígena del departamento de Presidente Hayes. *Revista Científica OMNES*, *4*(1), 6-21. https://espanha.columbia.edu.py/investigacion/ojs/index.php/OMNESUCPY/article/view/74

García, J. (2002) La auditoría ambiental como instrumento educativo. Una experiencia en la formación del profesorado. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 16, 99-112. https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/viewFile/2909/2481

Gómez Esteban, E. y Williamson Castro, G. (2018). Autonomía y TIC en el aprendizaje de jóvenes y adultos: Pedagogía socio-crítica a través de talleres de scratch. *Praxis educativa*, *22*(3), 71-82. https://dx.doi.org/10.19137/praxiseducativa-2018-220308

Hans, E. (14 de enero del 2022). ¿Cuánto contamina internet? (y qué puedes hacer al respecto). Comunica Ciencia. https://comunicaciencia.bsm.upf.edu/contaminacion-de-internet/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). ECOsistema, Cuidando el futuro. *Revista Digital* (1). https://www.inegi.org.mx/contenidos/inegi/sma/doc/Revista_Eco1_2021.pdf

Jeans, M. y Anderson, K. (26 de septiembre del 2022). *The pandemic's effects on use of paper vs. digital resources*. The Globe. Recuperado el 20 de abril de 2024 en https://www.chsglobe.com/46059/commentary/the-pandemics-effects-on-use-of-paper-vs-digital-resources/

Kin, R. (2003). *Case study research. Design and methods*. SAGE Publications.

López Riquelme, S. E. (2019). Gestión documental: buena práctica para reducir el consumo de papel en apoyo al desarrollo sostenible, *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, *7*(1), 77-92. https://gecontec.org/index.php/unesco/article/view/128/116

Lozano-Díaz, A. y Fernández-Prados, J. S. (2019). Hacia una educación para la ciudadanía digital crítica y activa en la universidad. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, *18*(1), 175-188. http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.18.1.175

Lülfs, R. y Hahn, R. (2013). Corporate greening beyond formal programs, iniciatives, and systems: a conceptual model for voluntary pro-environmental behavior of employees. *European Management Review*, *10*(2), 83-98. https://doi.org/10.1111/emre.12008

Maguey, H. (2020). *La transmisión por Internet genera gran contaminación*. Gaceta UNAM. https://www.gaceta.unam.mx/la-transmision-por-internet-genera-gran-contaminacion/

Morales, N. (2017) Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *Bordón* 69 (3), pp. 41-56. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/140684

Ruiz Morales, M. (2017). Contexto y evolución del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *33*(2), 337-346. https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.02.14

Ruiz-Barrios, E. y Diez-Martínez, M. E. (2021). Formación de ciudadanos ambientales mediante un curso sobre la sostenibilidad del agua utilizando TIC. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad, 3*(1), 1301. https://revistas.uca.es/index.php/REAyS/article/view/6597/7537

Sierra-Barón, W. y Meneses Báez, A. L. (2018). Comportamiento proambiental en el trabajo. Una revisión. En M. Arias-Canto y C. Arango (Eds.), *Cuadernos de Ciencias Sociales. Investigación en Psicología* (pp. 219-249). Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente.

Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Morata.

Trejo, M. L., Llaven Coutiño, G. y Culebro Mandujado, Ma. E. (2014). Retos y desafíos de las TIC y la innovación educativa. *Atenas*, *4*(28), 130-143. https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047204011.pdf

Ture, R., S. y Ganesh, M. P. (2014). Understanding pro-environmental behaviours at workplace: proposal of a model. *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, *10*(2), 137-145.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *Resumen del Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023: tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?* Biblioteca Digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_spa

Villaseñor, C. (18 de enero del 2024). *México es el cuarto consumidor de papel a nivel mundial*. CIO Ediworld. Recuperado el 18 de abril del 2024 en https://iworld.com.mx/mexico-es-el-cuarto-consumidor-de-papel-a-nivel-mundial/

Yale University. (2020). What COVID-19 taught us about paper and printing sustainability. Recuperado el 22 de febrero de 2024 en https://your.yale.edu/news/2020/06/what-covid-19-taught-us-about-paper-and-printing-sustainability

Young, W., Davis, M., McNeill, I. M., Malhotra, B., Russell, S., Unsworth, K. y Clegg, Ch. W. (2015). Changing Behaviour: Successful Environmental Programmes in the Workplace. *Business Strategy and the Environment*, *24*(8), 689-703. https://doi.org/10.1002/bse.1836

CONTINUIDAD EDUCATIVA Y CAPACITACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS DE LA SALUD: UN ENFOQUE SOCIOTÉCNICO EN LA PANDEMIA

Armando Alberto León López
Hugo Moreno Reyes
José Daniel Carrillo Castillo
TecNM / Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México

INTRODUCCIÓN

La epidemia por la COVID-19 afectó diversos sectores, entre ellos salud, economía y, por supuesto, educación. Para este último, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en México avaló la estrategia de migración de la educación presencial a la Educación a Distancia Digital (EDD) a través del uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (Barrón Tirado, 2020).

La situación afectó cerca de cuatro millones de estudiantes a nivel licenciatura y posgrado y a más de cuatrocientos mil docentes, según datos de la ANUIES y la SEP, respectivamente (López y Rodríguez, 2020). Ante ello, el profesorado tuvo que repensar estrategias didácticas y atender la brecha digital, desde la carencia de equipo adecuado para sus clases hasta enfrentar la rápida elaboración de programas para la continuidad educativa de calidad (Chehaibar, 2020). Es relevante reflexionar sobre estas situaciones puesto que, sin importar la causa del abandono del aula, sea por crisis sociales, ambientales, económicas o salubristas, se deben encontrar estrategias que aseguren la calidad de la continuidad educativa a partir del uso de la tecnología, la gestión de recursos y las mejores prácticas pedagógicas (Ramírez-Montoya y Escudero-Nahón, 2022).

Durante la pandemia, se produjo el cierre de instituciones educativas por recomendación de organizaciones de salud a nivel internacional como medida de contención y prevención del contagio del virus, lo que promovió obligatoriamente el uso de medios digitales para la continuidad educativa a través de la Educación Remota de Emergencia (ERE), misma que solo trasladó a la virtualidad lo que originalmente se encontraba pensado para ejecutarse en lo presencial. Este cambio implicó un reto en la planificación didáctica y confirmó la necesidad de la capacitación docente continua en conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares (García Aretio, 2021; González Fernández, 2021). Con base en esto, los supuestos preliminares que guiaron este estudio fueron:

I. La continuidad educativa fue uno de los principales retos del profesorado de ciencias de la salud, al tener que replicar formas de enseñanza ejecutables en la presencialidad, sin adaptación a principios y metodologías educativas a distancia.
II. La crisis sanitaria catalizó el desarrollo e implementación de prácticas para la enseñanza mediadas por uso de plataformas virtuales y la tecnología. Esto condicionó el compromiso e interacción entre docentes, autoridades educativas y administrativos, promoviendo un acompañamiento en la emergencia.

De esta manera, se tomó como referente la experiencia de una división académica con licenciaturas en Ciencias de la Salud (CS), como enfermería, farmacia y medicina de una universidad pública del sureste mexicano. Se identificaron las principales necesidades de capacitación docente registradas en un chat grupal entre docentes y autoridades educativas, a partir de la aplicación de los principios del análisis de contenido mediado por software y de la etnografía digital, para categorizar temas relativos al diseño de un programa de capacitación en competencias docentes digitales.

Sistemas sociotécnicos y la educación en línea

El término "sistemas sociotécnicos" fue desarrollado en la década de 1950 por Eric Trist y Fred Emery, del Instituto Tavistock de Londres, bajo el contexto de la investigación en el campo de la sociología e ingeniería (Abbas y Michael, 2025). Este enfoque reconoce que el diseño y la implementación de sistemas efectivos no solo dependen de la tecnología utilizada, sino también de cómo las personas interactúan con esta en un contexto social y organizacional (Hevia Martínez, 2019).

Esta concepción es rescatable para el análisis de fenómenos sociales mediados por la tecnología, como la educación en línea y su evaluación compleja y multidimensional, que pueden implicar malas prácticas a nivel organizacional (como falta de enfoque sistémico para su aplicación, no correspondencia entre el contexto y selección de tecnologías, así como falta de acompañamiento a usuarios y docentes) e individual (por ejemplo, la resistencia a nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, mentalidad cerrada, poca resiliencia psicológica e intolerancia al proceso de cambio) (Jaoua *et al.*, 2022).

En las últimas décadas, la educación en línea ha experimentado un rápido crecimiento como sistema sociotécnico, el cual ofrece una perspectiva valiosa para el diseño, implementación y mejora de los entornos de aprendizaje digital, ya que permiten entender una amplia gama de contextos, dar claridad en los procesos de cambio organizacional (McAnally Salas y Organista Sandoval, 2007; Hevia Martínez, 2019) y explicar cómo las personas interactúan con la tecnología. Esta última se convierte en una extensión de las capacidades humanas y no en una entidad complementaria (Hevia Martínez, 2019).

En el ámbito de la educación en línea, la perspectiva sociotécnica reconoce que los entornos digitales de aprendizaje son más que simples herramientas tecnológicas: se trata de sistemas complejos que involucran interacciones entre estudiantes, instructores, contenido educativo y plataformas. Por lo tanto, su diseño y funcionamiento para esta modalidad requieren una comprensión profunda de cómo estos diversos elementos interactúan y afectan el proceso de aprendizaje e innovación (Crossan *et al.*, 1999; Jaoua *et al.*, 2022).

Durante la pandemia, la mayoría del trabajo presencial se trasladó a la modalidad remota, que conllevó cambios extremos y forzados para alcanzar un nuevo estado de equilibrio, donde se conjuntaron al menos dos componentes: el técnico y el sistema social (Kohn *et al.*, 2023). Entender esta relación puede servir de referente en la formación docente para el diseño de entornos de aprendizaje digital más efectivos, equitativos y centrados en el estudiante. Asimismo, este contexto ha sido una oportunidad para adaptarse a circunstancias de emergencia, tanto en el logro de objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje como en la guía y acompañamiento del desarrollo de habilidades docentes, y proporcionar a los actores organizacionales información contextual educativa para la toma de decisiones, desde el punto de vista sociotécnico (Ali *et al.*, 2023).

Por otro lado, Eradze *et al.* (2021) señalan que la situación de emergencia como experimento social puede enfocarse en el fenómeno de la reorganización de actividades para la enseñanza-aprendizaje y en la descripción del uso de tecnologías por parte de docentes. Para ello, se pueden distinguir tres niveles de análisis social (pp. 4-6):

- El primero (macro) refiere a la capa organizacional, en la que se ejercen patrones de colaboración, estructuras, marcos de actuación, expectativas, hábitos, rutinas, estrategias, roles, derechos, obligaciones y jerarquías, todos legitimizados, institucionalizados y promovidos de manera oficial (incluye actores propios de la institución educativa y nacionales).
- El segundo (micro) alude a la variedad de actitudes y preferencias −todas individuales−, como necesidades estudiantiles y docentes, creencias, conocimientos y habilidades digitales. Este nivel puede no coincidir del todo con las políticas y arreglos institucionales.
- El tercero (meso) implica un nivel intermedio en el que se hacen presentes los principios sociotécnicos de relación entre herramientas y personas (como recursos)

> para la toma de decisiones. Este nivel es propicio para explicar comportamientos adaptativos y flexibles, pues permite que los actores se (re)organicen de acuerdo con las herramientas disponibles en el tiempo y espacio. Hace alusión a un proceso homeostático, que, como principal éxito, suele afrontar contingencias y mostrar la capacidad de aprendizaje del conjunto que compone al sistema sociotécnico en lo general, a nivel institucional.

Diseño de programas de capacitación docente en el contexto latinoamericano

En Henríquez Gabante *et al*. (2015) se recabó información diagnóstica para diseñar un modelo de capacitación docente en CS para Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en Venezuela. Se propuso la dimensión Organización como elemento para la fundamentación del programa de capacitación y necesidades externas e internas de la institución; la dimensión Currículum, correspondiente al diseño de las actividades propias de capacitación docente; la dimensión Tecnológica, referida a la usabilidad y accesibilidad de los recursos tecnológicos; la dimensión Ejecución, para la puesta en marcha, divulgación y criterios de selección e inscripción; y la dimensión Seguimiento, para asegurar que las y los docentes tuvieran la posibilidad de aclarar futuras dudas.

Durante los años del 2014 al 2017, García Gastélum *et al*. (2018) partieron de un diagnóstico sobre el nivel de habilitación de las TIC de docentes pertenecientes a la Facultad de Veterinaria y Zootecnia en una universidad estatal del centro de México. Con los resultados, fue posible proponer diplomados, cursos y talleres para aspectos pedagógicos. Además, se hizo énfasis no solo en la capacitación ofimática, sino también en la promoción del uso de TIC en diferentes ámbitos de la disciplina, promoviendo el trabajo colaborativo y las redes de investigación.

En el marco del programa de capacitación de docentes del área de CS de una universidad virtual cubana, Valverde Grandal *et al*. (2019) realizaron un diagnóstico de necesidades de aprendizaje aplicado a una muestra de sesenta profesoras y profesores. Los contenidos versaron tanto en el modelo educativo como en el diseño de cursos *ad hoc* del aula virtual institucional y entrenamiento en comunicación e interacción entre profesorado y estudiantes, en aprendizaje colaborativo, rol del profesorado, comunicación sincrónica y asincrónica, y evaluación.

Para los ámbitos disciplinares de las CS y las vivencias durante el confinamiento, Valdez-García *et al*. (2020) señalan que la situación representó la oportunidad para generar trabajo colaborativo y repensar el rol de las escuelas de medicina como interventores en educación para la salud, impacto social y construcción del conocimiento en una comunidad virtual de aprendizaje con entusiasmo, compromiso y dedicación (Romero Garibay *et al.*, 2013), que bien podrían formar modelos educativos *ad hoc* a necesidades actuales de calidad.

Competencias digitales docentes y la pandemia

Uno de los principales puntos a debate respecto a las falencias en el uso pedagógico de las TIC se relaciona con la carencia de un modelo de competencias docentes digitales que responda a un contexto sociocultural en el aula, a pesar de la existencia de propuestas europeas como DigComp, DigCompEdu y DigCompOrg, que apuestan por la formación docente y el empoderamiento estudiantil (Colás-Bravo *et al.*, 2019; Ketil-Engen, 2019; Prendes Espinosa y Cerdán Cartagena, 2021), pero que se perciben sin un enfoque pedagógico subyacente (Colás-Bravo *et al.*, 2019). Para el caso mexicano, se ha trabajado en modelos más adecuados a la realidad sociocultural, con un enfoque tanto en la evaluación del desempeño docente como en su capacitación (García-Cabrero *et al.*, 2018), pero de una naturaleza especializada en EDD y no para el diseño de un programa emergente ante situaciones de crisis, como la vivida por la COVID-19 y la consecuente ERE.

En el área de las CS, la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM) ha propuesto el diseño de programas de base pedagógica bidireccional profesor-estudiante, que es compatible con la inclusión de las TIC como herramientas didácticas y propone que el profesorado abandone el rol tradicional de transmisión de conocimientos mediante cátedra por uno donde se diseñen entornos de aprendizaje integrales y la simulación clínica (Benavides, 2015). Lo anterior con la finalidad de otorgar esas nuevas competencias socioformativas al perfil profesional de las CS y fortalecer modelos híbridos de EDD enfocados en el manejo de emociones y autoestima (Esperón Hernández, 2018), experimentación ensayo y error (Benavides, 2015), comunicación efectiva entre colegas, pacientes y estudiantes, así como el empoderamiento ciudadano (Abreu, 2020; Álvarez Junco *et al.*, 2020; Bintley *et al.*, 2021; Fernández Martínez, 2020; García-Peñalvo, 2020; Miguel Román, 2020; Valdez-García *et al.*, 2020).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recurrió a la etnografía digital (Varis, 2016) para estudiar espacios de sociabilidad en un grupo de chat. Para ello, se realizó un análisis de contenido con MAXQDA 2020 como técnica de tratamiento de datos del proceso comunicativo, su cuantificación e interpretación (Cáceres, 2003). Se consideró desde principios de marzo del 2020 hasta la conclusión del segundo semestre durante la pandemia a mediados de diciembre del 2020, con una participación aproximada de 85 colaboradores entre docentes, autoridades educativas y personal administrativo adscritos a una división académica.

Respecto a la autenticidad, la identidad y la ética, estas se encuadraron en el análisis de procesos de interacción social, actitudes para la cooperación y el diálogo entre las personas participantes (Kurniasih y Riyadhsyah, 2018; Rodríguez García, 2013) a través del desarrollo de sus prácticas, dinámicas, negociaciones y transacciones del entorno educativo (Ruiz Méndez y Aguirre Aguilar, 2015).

En el contexto de la división académica, los participantes en ocasiones tienen funciones distintas, por lo que es común que un docente de asignatura también cumpla con funciones administrativas o de autoridad institucional en la universidad. Además, debido a sus profesiones relativas a las ciencias de la salud, es común que sus principales empleos (o complementarios) sean en hospitales, centros de salud o, incluso, otras universidades y/o centros educativos.

Asimismo, se realizó una reflexión basada en el modelo sugerido por Eradze *et al*. (2021) para los niveles macro, micro y meso: las relaciones institucionales entre actores (nivel macro), actitudes con relación al proceso educativo en la pandemia (nivel micro) y lo emergente respecto al acompañamiento institucional y cooperación entre docentes (nivel meso). En este último espacio sociotécnico se identificaron las principales necesidades formativas en el grupo de chat, a partir de la aplicación de los principios de la etnografía digital y del análisis de contenido para categorizar temas relativos al diseño de un programa de capacitación en competencias docentes digitales.

El análisis de las interacciones comunicacionales se basó en la observación no participante, siguiendo las sugerencias de Góralska (2020) para etnografía virtual. Esta aproximación toma en cuenta los documentos compartidos en el grupo −como textos, videos e imágenes−, específicamente aquellos referidos a problemáticas educativas ligadas a la pandemia, mejores prácticas docentes en la virtualidad y materiales de cursos para capacitación mediante enlaces externos. Se excluyeron aquellos que no eran de interés o que trataban información sobre cursos y talleres de más de cuatro horas de ejecución o con fechas límite.

La etnografía virtual permitió definir roles, tipos de interacción y actitudes de los actores educativos en dos pasos. En el primer paso se tomaron tres de las dimensiones propuestas en Henríquez Gabante *et al*. (2015): Organización, Currículo y Tecnología (las de Ejecución y Seguimiento del modelo no fueron consideradas para este estudio). En un segundo paso, las dimensiones concebidas como categorías fueron ampliadas inductivamente para la creación de un sistema de códigos con categorías y subcategorías, las cuales se detallarán más adelante. La lógica de codificación se apegó a las recomendaciones dadas por

Rädiker y Kuckartz (2020), quienes indican que en MAXQDA las categorías tienen una naturaleza de amplitud de contenido, en la que su nivel de abstracción y estrechez depende directamente del material empírico, así como del encuadre teórico. También mencionan que en el software los términos *código* y *categoría* son vistos como sinónimos.

Una vez realizado lo anterior, se procedió a la interpretación de los datos a través de la voz de los actores educativos, lo que permitió explicar comportamientos, actitudes antes y durante la pandemia, así como perspectivas y necesidades de capacitación de acuerdo con el contexto pandémico. A partir de ello, se emitieron recomendaciones de contenido para ser consideradas en el diseño de un programa de capacitación docente.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El equipo docente en la virtualidad: antes y durante la pandemia

El grupo de chat fue creado en el ciclo escolar agosto-diciembre 2015 para fortalecer las estrategias de comunicación efectiva entre docentes de asignatura. En el contexto del preconfinamiento, las clases clínicas se llevaban a cabo en hospitales y centros de salud alejados unos de otros, incluso ubicados en distintas ciudades, de ahí la utilidad del chat grupal para la difusión académica y docente. Durante el confinamiento, el grupo se conformó por aproximadamente 85 participantes (docentes, administrativos y autoridades) y desde su creación ha resultado un espacio en el que con familiaridad se comparten dudas, sugerencias, materiales didácticos y experiencias docentes.

La instrucción de abandonar aulas, laboratorios y ciclos clínicos se dio directamente en dicho grupo, y fue acatada a partir del día 20 de marzo del 2020. Así, el grupo de mensajería se consolidó como espacio para resolver dudas, actualizar estrategias didácticas y manejar la frustración generada entre el profesorado debido al poco contacto con la educación a distancia: “Creo que se

nos presenta una oportunidad de reforzar la enseñanza de nuestras asignaturas a través de cursos en línea o como apoyo de los cursos presenciales [...] pondremos a su disposición asesorías para construir los cursos en línea" (autoridad educativa).

Durante las primeras dos semanas se trabajó en EDD para todos los ciclos y asignaturas, lo cual fue uno de los principales retos, pues en el grupo se percibía desconfianza e incertidumbre ante la virtualidad. Esta situación daba lugar a preocupaciones de algunas profesoras y profesores por mantener el desarrollo de sus clases, inclusive en periodo de suspensión de labores por Semana Santa (vacaciones), celebrada del 6 al 17 de abril del 2020: "continuaremos las clases en línea, y es que también estamos atrasados [debido] a la contingencia y la falta de experiencia de usar la modalidad en línea" (docente de ciencias médicas).

Sin embargo, se recomendó respetar el periodo vacacional como medida para ganar tiempo ante la pandemia y diseñar una planeación didáctica acorde al contexto. De esta forma, se solicitó al profesorado una estrategia de continuidad a través del uso de plataformas Moodle para actividades asincrónicas y Teams para actividades sincrónicas. Asimismo, se informó de la posibilidad de un plan de recuperación al regreso a clases:

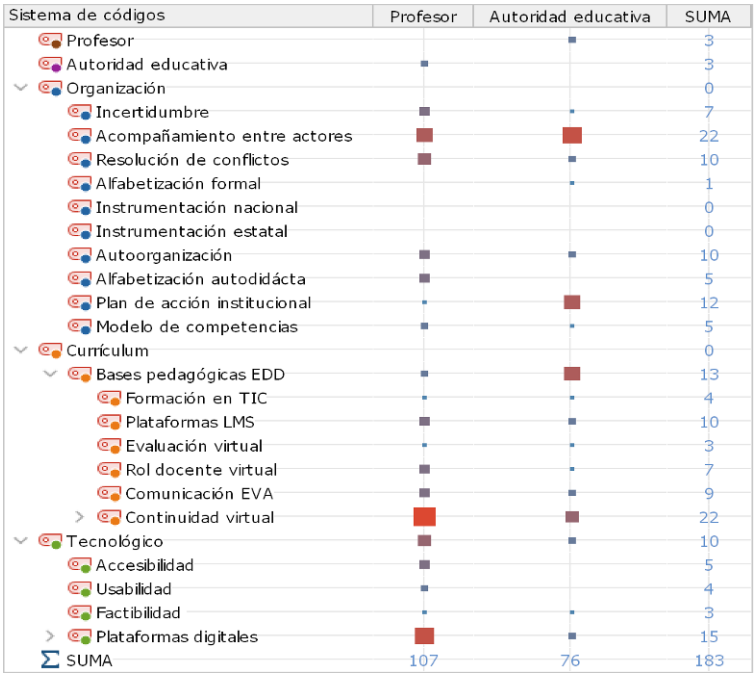
> … existirá un plan de recuperación académica en cuanto se reinicie la actividad presencial y aclaro [que] habrá un plan de recuperación del semestre [...] si los alumnos desean continuar [en semana santa] [...] lo podrán hacer con la aclaración que el plan de recuperación es para todos los alumnos (autoridad educativa).

Los afrontamientos de docentes y autoridades educativas se dieron en dos perspectivas: los primeros pensaron en la resolución de problemas de enseñanza-aprendizaje y acceso a los medios necesarios, mientras que los segundos se interesaron por el diseño emergente de un plan de continuidad y la preparación para un posible regreso a corto plazo. La Figura 1 muestra las principales categorías temáticas de la interacción entre ambos actores en el grupo de chat. Para la

categoría Organización, coincidieron en otorgar mayor peso al acompañamiento, con la finalidad de compartir experiencias, saberes, sentires, dudas y recomendaciones sobre el uso de las TIC.

Figura 1.

Categorías emergidas de la interacción entre integrantes del grupo



Fuente: elaboración propia con el software MAXQDA 2020
Nota: la categoría Profesor representa nivel micro;
la categoría Autoridad educativa, representa nivel macro

Es notable que los profesores tuvieron que enfrentar situaciones de conflicto al experimentar con un modelo educativo aún no explorado por ellos. En la detección de necesidades curriculares para el diseño de un programa de capacitación a la altura del contexto pandémico, se encuentra claro que las principales pre-

ocupaciones fueron alusivas a ellos, toda vez que reflejaban dudas en el manejo técnico de los sistemas de gestión de aprendizaje, conocidos como Learning Managment Systems (LMS, por sus siglas en inglés). Esta situación pudo haberse relacionado con un problema de actitud y resistencia al cambio, en un primer momento, y con la falta de práctica en el desarrollo de habilidades digitales para la enseñanza (Ali *et al.*, 2023; Jaoua *et al.*, 2022).

Se aprecia en la misma Figura 1 que las preocupaciones docentes respecto al uso de plataformas fueron categorías de mayor peso, mientras que las autoridades educativas otorgaron mayor relevancia al plan de continuidad como parte del fortalecimiento curricular para la capacitación docente, tanto en competencias digitales como pedagógicas. De acuerdo con Eradze *et al.* (2021), la primera situación se explica como una problemática a nivel micro actitudinal por parte del profesorado y la segunda como una preocupación macro, propiamente.

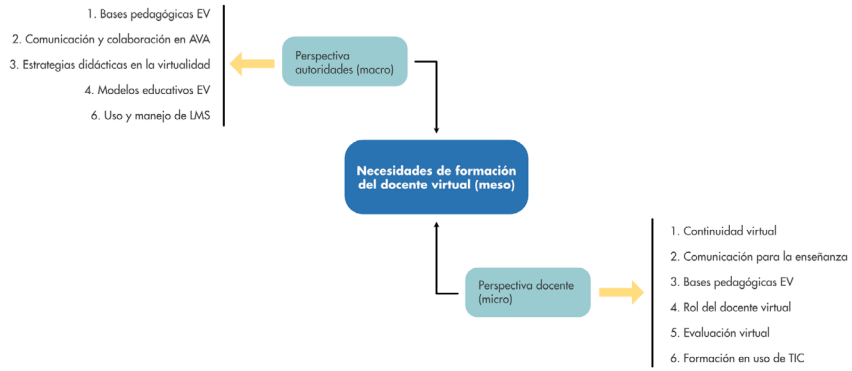
Perspectivas, necesidades de capacitación y desafíos en la virtualidad

Con relación a la compatibilidad de ambas perspectivas de los actores (macro y micro), tal como puede observarse en la Figura 2, existen diferencias en los requerimientos de formación para el contenido de un programa de capacitación según las necesidades percibidas en ambos. Toda vez que las autoridades educativas buscaban dar mayor importancia a bases teóricas relacionadas con los principios pedagógicos de la educación virtual (macro), las y los docentes −por estar en un lugar de resolución de conflictos y una transición efectiva y rápida a la virtualidad− procuraban medidas más didácticas que les ayudaran a dar continuidad al desarrollo de sus clases de manera inmediata (micro).

Debido a la ubicación geográfica de la universidad en cuestión, inmersa en el paso de fenómenos meteorológicos como huracanes, lluvias torrenciales e inundaciones, puede considerarse no solo el contexto pandémico como evento centinela para el abandono de aulas, sino también el incremento de dichos fenómenos, los cuales repercutieron de manera intensificada y perjudicial en la educación presencial (ver Figura 3).

Figura 2.

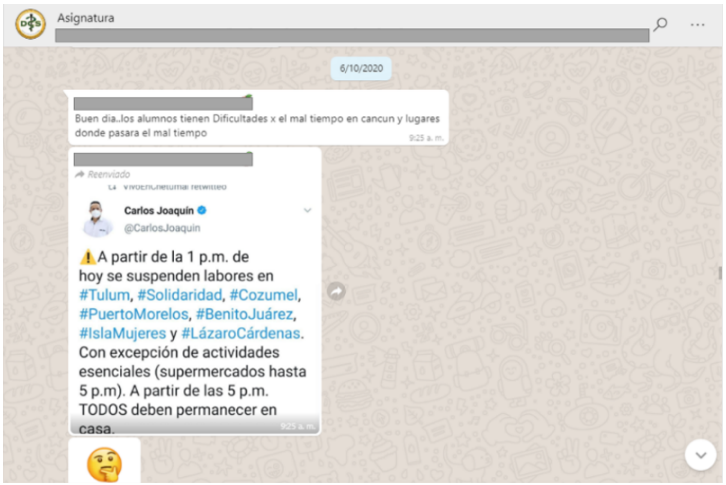
Interpretación de perspectivas en cuanto a necesidades para la formación docente para ambos actores



Fuente: elaboración propia con base en etnografía virtual
Nota: en el nivel meso, la emergencia, la comparación y la compatibilidad entre los tópicos de ambos actores pueden ser ejemplo de emergencia del sistema sociotécnico

Figura 3.

Suspensión de labores cotidianas debido a evento climático



Fuente: elaboración propia con base en etnografía virtual

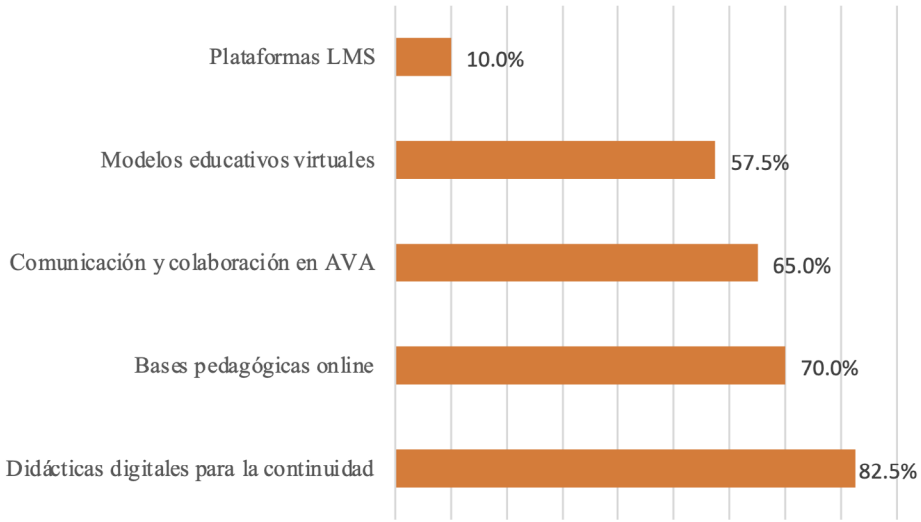
En la Figura 3 también se observa que, al haber suspensión de labores (adicional al confinamiento), hubo un impacto en el desarrollo de las clases sincrónicas en la virtualidad, ya que las y los docentes reportaron dificultades por parte de estudiantes debido al "mal tiempo" en la entidad federativa, lo que afectó el desarrollo sincrónico de las clases en línea. Sobre dicho contexto, la recomendación de las autoridades fue la grabación de la instrucción de la clase: "[por la situación del huracán Delta] solo los alumnos de zona sur no tienen problemas de conexión por eso es necesario grabar las actividades para que los alumnos de la zona norte y otros lugares las revisen después" (autoridad educativa).

CONTENIDO PARA UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DOCENTE ANTE LAS CRISIS

El contenido que emergió de la interacción, considerado como nivel meso (ver Figura 4), estuvo relacionado con la capacitación docente en competencias digitales para la virtualidad en tiempos de crisis. Para ello, se tuvieron en cuenta, en primer lugar, las didácticas digitales para la continuidad educativa con el mayor porcentaje de peso en la conversación del chat, seguido de temáticas relativas a bases pedagógicas para la EDD. Posteriormente, se contemplaron temáticas de comunicación y colaboración para el desarrollo del EVA y, en menor proporción, pero no menos importantes, temáticas referidas al estudio de los modelos educativos para la virtualidad y el manejo de plataformas LMS.

Figura 4.

Temas para el diseño de un programa de capacitación docente emergidas en el nivel meso de análisis



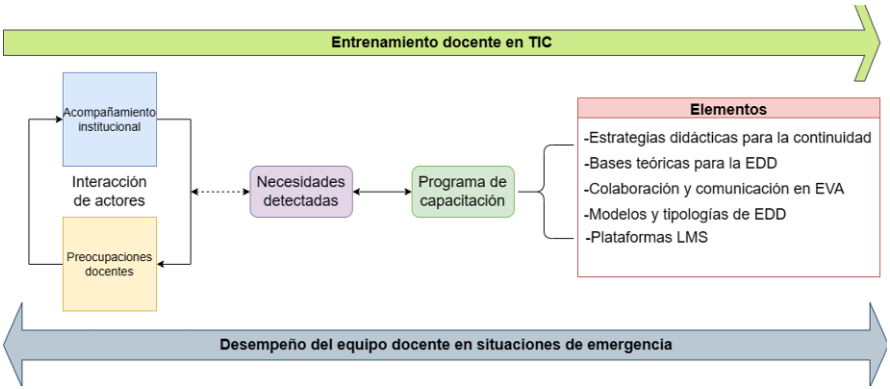
Fuente: elaboración propia con base en etnografía virtual

Si bien son categorías que pueden abordarse de manera aislada, los contextos de crisis demandan docentes mejor preparados, por lo que se recomienda integrarlas −ya sea en programas de formación continua, cursos y/o talleres− con la finalidad de fortalecer las competencias a nivel digital, pedagógico y humanístico. Por otro lado, la Figura 5 presenta una aproximación a la propuesta para la identificación de necesidades de capacitación docente en contextos de crisis, destinada a equipos de trabajo virtuales, que surge de la comparación y compatibilidad entre la preocupación de autoridades académicas y dichas necesidades. En ella se muestra que instruirse en el uso de las TIC para el aprendizaje debe ser un proceso constante y permanente, dada su importancia demostrada ante la pandemia. Implementar estas tecnologías en el desarrollo de la educación superior conllevó un reto, en específico para carreras con amplia tradición

en clases tipo cátedra o cátedra con retroalimentación, como es el caso de las CS (Valdez-García *et al.*, 2020).

Figura 5.

Elementos de un programa de capacitación docente en competencias digitales en contexto de crisis (emergencia en el nivel meso)



Fuente: elaboración propia con base en etnografía virtual

Aunque la migración a la enseñanza remota de emergencia (ERE) fue impulsada para mantener la continuidad educativa, la práctica docente se mantuvo sustancialmente como pudo haberse ejecutado en lo presencial. Este cambio no implicó el aprovechamiento de la educación a distancia, lo que se traduce en que el profesorado únicamente trasladó sus métodos a lo digital sin reconfiguración de enfoques pedagógicos. En ese sentido, es oportuno mejorar el diseño de programas de capacitación para adaptar los contenidos a la virtualidad.

Además, cabe considerar que las necesidades del profesorado se pueden detectar e interpretar a partir de sus preocupaciones y del acompañamiento institucional, sobre todo con el análisis de las dimensiones sugeridas por Eradze *et al.* (2021) que toma como referencia el modelo macro, micro y meso. Este tipo de exploración ayuda a proponer programas *ad hoc* a las particularidades

del contexto social, económico, ambiental o salubrista, de manera que se responde al reto de atender diversas problemáticas, en consonancia con los requerimentos legítimos de los equipos de trabajo.

CONCLUSIONES

Los principales hallazgos se encuadran en el nivel meso de análisis entre la interacción de dos actores principales: autoridad educativa y docente, mismos que representan el nivel macro y micro dentro de un sistema sociotécnico, respectivamente. La evidencia muestra que el profesorado tuvo una actitud positiva ante la pandemia, por ser un área de oportunidad para el desarrollo docente, al experimentar un aceleramiento en la formación virtual (Canales Reyes y Silva Quiróz, 2020). También es cierto que se presentaron dificultades como la desconfianza en el modelo EDD, poca experiencia en las plataformas LMS institucionales y tendencia a replicar una ERE (García Aretio, 2021).

En los comienzos de la pandemia, se percibía un ambiente de confusión y falta de confianza por la calidad de la educación brindada durante el confinamiento, lo cual solo se pudo mitigar a través del acompañamiento institucional y liderazgo de las autoridades. Sin embargo, este tipo de emergencias debe verse como una oportunidad para reforzar otras competencias, como el manejo de emociones (Esperón Hernández, 2018; Miguel Román, 2020) y la responsabilidad social en estudiantes bajo la instruccional de docentes y autoridades (Valdez-García *et al.*, 2020).

De acuerdo con el análisis de contenido, las perspectivas de autoridades y docentes fueron diferentes para dar continuidad a las clases, debido a que las primeras preferían compartir materiales de bases pedagógicas para la efectiva EDD, mientras que los segundos buscaban atender dudas y preocupaciones sobre el manejo de plataformas digitales. Paralelamente, se reveló una dinámica de apoyo colaborativo entre el profesorado, fortalecida por el liderazgo de autoridades institucionales y administrativos, lo que promovió la ERE a nivel meso.

Si bien se evidencia el área de oportunidad de brindar mayor acceso a modelos efectivos educativos a distancia, queda pendiente en la agenda la capacitación docente. Esta podría tomar los principios emergentes de acompañamiento entre actores educativos de manera solidaria y cooperativa, que, aunque fue efectiva tan solo en el tiempo de contingencia, podrían institucionalizarse para una mejor preparación en futuras interrupciones por diversas crisis sociales, sanitarias o ambientales.

Los hallazgos de esta investigación sugieren la existencia de una brecha en la capacidad de adaptación hacia el uso de la tecnología y la transformación pedagógica, lo que plantea cuestiones críticas ante la preparación y capacitación docente en temáticas relativas a la educación a distancia. Esta situación conlleva la urgencia de fomentar el uso de dichas tecnologías, además de reconsiderar las prácticas para el aprendizaje centrado en el estudiante y fundamentado en los principios de la educación a distancia, con miras a la interactividad y la autonomía en línea.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las autoridades educativas universitarias por las facilidades brindadas para la realización de esta investigación, así como a los profesores que formaron parte del chat grupal.

REFERENCIAS

Abbas, R. y Michael, K. (2025). Teoría sociotécnica: una revisión. En S. Papagiannidis (Ed.), *TheoryHub Book*. https://open.ncl.ac.uk/theory-library/socio-technical-theory.pdf

Abreu, J. (2020). Tiempos de Coronavirus: La educación en línea como Respuesta a la crisis. *Daena: International Journal of Good Conscience*, *15*(1), 1-15.

Ali, M., Wood-Harper, T. y Wood, B. (2023). Understanding the technical and social paradoxes of learning management systems usage in higher education: A sociotechnical perspective. *Systems Research Behavioral Science*, *41*(1), 134-152. https://doi.org/10.1002/sres.2945

Álvarez Junco, S., Peña Estrada, C. y Palma Cardoso, E. (2020). Didáctica digital docente: mismo paradigma educativo, diferente medio. *Revista Científico-Educacional de La Provincia Granma*, *16*(1), 473-482.

Barrón Tirado, M. C. (2020). La educación en línea. Transiciones y disrupciones. En H. Casanova Cardiel (Coord.), *Educación y pandemia. Una visión académica* (pp. 66-74). Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación-Universidad Nacional Autónoma de México.

Benavides, J. (2015). La docencia médica en el contexto global: su historia y presente. En *Las competencias del docente de medicina y sus implicaciones en el desempeño académico del médico en formación* (pp. 1-10). Pearson.

Bintley, H., Easton, G., George, R., Raval, D., Wells, H., Ehamparanathan, N., Le Voir, H., Wright, S. E., Evans, D., Rowlands, A. y Shafi, A. (2021). Twelve tips for teaching clinical and communication skills online. *MedEdPublish*, *10*(1), 10-27. https://doi.org/10.15694/mep.2021.000027.1

Cáceres, P. (2003). Análisis cualitativo de contenido: Una alternativa metodológica alcanzable. *Psicoperspectivas*, *2*(1), 53-81. https://doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol2-issue1-fulltext-3

Canales Reyes, R. y Silva Quiróz, J. (2020). De lo presencial a lo virtual, un modelo para el uso de la formación en línea en tiempos de Covid-19. *Educar em Revista*, *36*(e76140), 1-20. https://doi.org/10.1590/0104-4060.76140

Chehaibar, L. (2020). Flexibilidad curricular. Tensiones en tiempos de pandemia. En H. Casanova Cardiel (Coord.), *Educación y pandemia. Una visión académica* (pp. 83-91). Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación-Universidad Nacional Autónoma de México.

Colás-Bravo, M. P., Conde-Jiménez, J. y Reyes-de-Cózar, S. (2019). El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. *Comunicar*, *XXVII*(6), 21-32. https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=61&articulo=61-2019-02

Crossan, M. M., Lane, H. W. y White, R. E. (1999). An organizational learning framework: from intuition to institution. *Academy of Management Review*, *24*(3), 522-537. https://journals.aom.org/doi/10.5465/AMR.1999.2202135

Eradze, M., Bardone, E. y Dipace, A. (2021). Theorising on Covid-19 educational emergency: magnifying glasses for the field of educational technology. *Learning, Media and Technology*, *46*(4), 404-419. 10.1080/17439884.2021.1961802

Esperón Hernández, R. I. (2018). ¿Las Escuelas de Medicina se deben ocupar en las competencias emocionales de sus estudiantes? *RIEM. Revista Investigación en Educación Médica*, *7*(26), 10-12. https://doi.org/10.22201/facmed.2007865x.2018.26.02

Fernández Martínez, M. E. (2020). *Mejora de las competencias docentes de formadores en el ámbito sanitario*. http://repositorio.grial.eu/handle/grial/2088

García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *24*(1), 9-32. https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080

García Gastélum, T. S., Villalba Robles, Y. E., Gutiérrez López, O. R., Salomón Aguilar, M. y Gaxiola Camacho, S. (2018). Habilitación en Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Docentes de la FMVZ UAS. *RITI Journal*, *6*(12), 44-49. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107392

García-Cabrero, B., Luna Serrano, E., Ponce Ceballos, S., Cisneros-Cohernour, E., Cordero Arroyo, G. y Espinosa Díaz, Y. (2018). Las competencias docentes en entornos virtuales: un modelo para su evaluación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *21*(1), 343-365. https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18816

García-Peñalvo, F. J. (2020). La sociedad del conocimiento y sus implicaciones en la formación universitaria docente. En G. Toledo Lara (Ed.), *Políticas, Universidad e Innovación: Retos y perspectivas* (pp. 133-155).

González Fernández, M. O. (2021). La capacitación docente para una educación remota de emergencia por la pandemia de la COVID-19. *Tecnología, Ciencia y Educación*, (19), 81-102. https://doi.org/10.51302/tce.2021.614

Góralska, M. (2020). Anthropology from home. Advice on digital ethnography for the pandemic times. *Anthropology in Action*, *27*(1), 46-52. https://doi.org/10.3167/AIA.2020.270105

Henríquez Gabante, G., Veracoechea Frisneda, B., Papale Centofanti, J. F. y Berrios, A. (2015). Modelo de capacitación docente para entornos virtuales de aprendizaje. Caso decanato Ciencias de la Salud de la UCLA. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *18*(1), 67-90.

Hevia Martínez, G. (2019). La sociedad como artefacto. Sistemas sociotécnicos, sociotecnologías y sociotécnicas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, 14*(40), 267-295. https://www.redalyc.org/journal/924/92459230010/html/

Jaoua, F., Almurad, H. M., Elshaer, I. A. y Mohamed, E. S. (2022). E-learning success model in the context of COVID-19 pandemic in higher educational institutions. *International Journal of Environment Research and Public Health, 19*(5). https://doi.org/10.3390/ijerph19052865

Ketil-Engen, B. (2019). Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes. *Comunicar, XXVII*(61), 9-19. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7048461

Kohn, V., Frank, M. y Holten, R. (2023). How sociotechnical realignment and sentiments concerning remote work are Related - Insights from the COVID-19 pandemic. *Business & Information Systems Engineering, 65*(3), 259-276. https://doi.org/10.1007/s12599-023-00798-8

Kurniasih, N. y Riyadhsyah, T. (2018). *Virtual ethnography study of inter-lecturer communication in national young lecturers forum WhatsApp group*. Proceedings of the 8th International Conference of Asian Association of Indigenous and Cultural Psychology. https://doi.org/10.2991/icaaip-17.2018.10

López, M. y Rodríguez, S. (2020). Trayectorias escolares en la educación superior ante la pandemia ¿continuar, interrumpir o desistir? En H. Casanova Cardiel (Coord.), *Educación y pandemia. Una visión académica* (pp. 103-108). Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación-Universidad Nacional Autónoma de México.

McAnally Salas, L. y Organista Sandoval, J. (2007). La educación en línea y la capacidad de innovación y cambio de las instituciones de educación. *Apertura, 7*(7), 82-94. https://www.redalyc.org/pdf/688/68800707.pdf

Miguel Román, J. A. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, *L*(Número especial), 13-40. https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.95

Prendes Espinosa, M. P. y Cerdán Cartagena, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *24*(1), 35-53. https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415

Rädiker, S. y Kuckartz, U. (2020). *Análisis de datos cualitativos con MAXQDA. Texto, audio, video*. MAXQDA Press. https://doi.org/10.36192/978-3-948768003

Ramírez-Montoya, M. y Escudero-Nahón, A. (2022). El componente académico de un plan de continuidad. En C. Vicario-Solórzano, A. Ramírez-Montoya y A. Escudero-Nahón (Eds.), *Plan de continuidad educativa para emergencias y crisis* (pp. 35-52). Octaedro.

Rodríguez García, S. E. (2013). Identidad y autenticidad: entre armonía individual y conflicto social. Una aproximación desde Charles Taylor. *Eikasia. Revista de Filosofía*, *50*. https://old.revistadefilosofia.org/50-20.pdf

Romero Garibay, A. J., González Angulo, I. J. y Paredes Estrada, C. (2013). Perfil del médico docente por competencias profesionales. *Revista Fuente Nueva Época*, *4*(12). http://dspace.uan.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/917/1/6.%20Perfil%20del.pdf

Ruiz Méndez, M. R. y Aguirre Aguilar, G. (2015). Etnografía virtual, un acercamiento al método y a sus aplicaciones. *Estudios Sobre Las Culturas Contemporáneas*, *XXI*(41), 67-96. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5175390

Valdez-García, J. E., López Cabrera, M. V., Jiménez Martínez, M. Á., Díaz Elizondo, J. A., Dávila Rivas, J. A. G. y Olivares Olivares, S. L. (2020). Me preparo para ayudar: respuesta de escuelas de medicina y ciencias de la salud ante COVID-19. *Investigación en Educación Médica*, *9*(35), 85-95. https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20230

Valverde Grandal, O., García Alfonso, M. O. y Ochoa González, D. A. (2019). Programa de estudios para la capacitación de profesores en la plataforma Moodle. *Revista Cubana de Informática Médica*, *11*(2), 130-139. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=91042

Varis, P. (2016). Digital ethnography. En A. Georgakopoulou y T. Spilioti (Eds.), *The routledge handbook of language and digital communication* (pp. 55-68). Routledge Handbooks.

VERBI Software. (24 de abril de 2024). *MAXQDA 24 Manual*. MAXQDA. https://www.maxqda.com/help-mx24/welcome

CAPACITACIÓN DE PROFESORES IMPLEMENTADA CON LA ESTRATEGIA DE INTERNACIONALIZACIÓN DEL CURRÍCULO CON ORIENTACIÓN A LA EDUCACIÓN 4.0. ESTUDIO DE CASO

María Cruz Cuevas Álvarez
Marcos Pérez Mendoza
Miguel Armando Vélez Téllez
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

INTRODUCCIÓN

La internacionalización de la educación superior es el proceso que integra las funciones sustantivas y adjetivas de las universidades, en el cual convergen las dimensiones internacionales, globales, multiculturales e interdisciplinarias con el propósito de incrementar las competencias de los actores que en ella interactúan, incorporando así modelos, tendencias o prioridades globales para el logro de objetivos institucionales propuestos (Gacel-Ávila y Rodríguez, 2018). Esta intención busca que la educación funcione y se fortalezca para brindar una oferta educativa de calidad y orientada hacia la investigación, tiene la finalidad de retribuir de manera significativa a la sociedad, a nivel global con una actuación local (De Wit *et al.*, 2015).

La internacionalización de la educación superior requiere una formación centrada en el aprendizaje de las y los estudiantes, proceso del cual cada estudiante se vuelve responsable a partir de una formación educativa que le permita desarrollar ese compromiso. Al mismo tiempo, las y los docentes crean los escenarios propicios para la formación de ciudadanos y profesionales globales,

pero que solamente puede lograrse a través de la internacionalización del currículo (Gacel-Ávila, 2018; Leask, 2015). Un aspecto a considerar es la inclusión de la tecnología para apoyar los procesos educativos, las habilidades de las y los docentes y su rol como gestores del conocimiento (Aguilar, 2012). Otro elemento fundamental es precisamente la evaluación, la cual debe modificarse y llevar registro del desempeño a través de los recursos tecnológicos disponibles (Veenman, 2013).

La educación ha sufrido una transformación de 1.0 a 3.0 basada en las necesidades de aprendizaje del estudiantado, es decir, de un origen unidireccional, pasando a bidireccional, hasta lograr una autonomía con respecto de los contenidos a enseñar. Con el surgimiento de la cuarta revolución industrial, se tuvieron que modificar las prácticas educativas para formar estudiantes que pudieran desempeñarse en la nueva realidad global. De esta manera, se dio paso a la educación 4.0, la cual se enfoca en competencias para el entorno laboral del siglo XXI, tales como autodirección, autoevaluación y trabajo en equipo, caracterizadas por la conectividad y la tecnología (Sulbarán, 2023; IPN, 2024).

La educación 4.0 consiste en integrar las herramientas tecnológicas de la información y generar nuevas para que las personas se adapten a los cambios provocados por la cuarta revolución industrial (Toro González, 2019; IPN, 2024). En el mismo aspecto, las profesoras y profesores deben utilizar tecnología que permita optimizar el aprendizaje de manera que se brinden soluciones innovadoras a problemas complejos (Iglesia Villasol, 2019; Sifuentes Ocegueda *et al.*, 2022). Este formato educativo, de acuerdo con Timotéo *et al.* (2020), se refiere a que cada estudiante desarrolla nuevas habilidades, conocimientos, así como velocidad para innovar, apoyándose del aspecto tecnológico. Dentro de las estrategias de aprendizaje a implementar en este nuevo esquema, se detallan las siguientes (Sulbarán , 2023):

- Aula invertida: contenido auditivo, visual y audiovisual para generar conocimiento durante sesiones presenciales.

- Gamificación: aprendizaje a través de juegos en un entorno virtual, con la finalidad de que el proceso educativo sea lúdico.
- Narrativa transmedia: relato apoyado de recursos multimedia para involucrar a las y los estudiantes para conformar un argumento.
- Makerspaces: creación de áreas de trabajo virtual para la generación, diseño y estructuración de material o proyectos de carácter educativo.
- Educación inmersiva: ambiente de aprendizaje apoyado con tecnología inmersiva, tales como realidad aumentada, realidad disminuida, hologramas y realidad háptica, con el fin de que los estudiantes manipulen objetos para familiarizarse con la experiencia.
- Mobile learning: uso de dispositivos móviles para el proceso de aprendizaje-enseñanza que pueden utilizarse en el aula y fuera de ella.

Martínez Cosgalla *et al*. (2021) mencionan que el rol docente en este nuevo esquema debe ser de orientación y acompañamiento para que las y los estudiantes puedan desarrollar su propio conocimiento, el cual debe surgir a partir de sus propios intereses y en el que debe ser fomentado el trabajo colaborativo a través de metodologías pedagógicas dinámicas, haciendo uso de la tecnología. De acuerdo con Cueva Gaibor (2020), para que los futuros egresados y egresadas puedan funcionar en la nueva realidad laboral, se requiere de competencias digitales que se adquieren a través de una formación en tecnología educativa.

Para Janssen *et al*. (2013), una competencia digital implica que el docente sea capaz de evaluar el entorno digital que lo rodea y utilizarlo de manera eficaz y adecuada con sus estudiantes (Lázaro Cantabrana y Gisbert Cervera, 2015). Tourón *et al*. (2018) agregan la incorporación de la tecnología como recurso metodológico y de aplicación didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así también, se considera la producción de materiales didácticos y la participa-

ción en comunidades virtuales (Ocaña-Fernández *et al.*, 2019). En la Tabla 1 se presentan competencias digitales y las estrategias metodológicas para desarrollarlas en estudiantes de universidad.

Tabla 1.

Competencias digitales y estrategias metodológicas para desarrollar en estudiantes de universidad

Competencia Digital (Azevedo y Aleven, 2013).	Estrategias Metodológicas (Aguilar, 2012).
Dominio del manejo técnico de cada tecnología.	Transformación del grupo colaborativo con base en información fundamentada.
Conocimientos y habilidades específicas para obtener información a través de nuevas tecnologías.	Desarrollo de una discusión crítica entre integrantes de un grupo.
Desarrollo de un cúmulo de valores y actitudes éticas hacia la tecnología.	Discusión fundamentada en un grupo sobre diversos temas relevantes en distintas áreas del conocimiento.
Uso de medios y tecnologías de manera cotidiana para expresarse y comunicarse.	Andamiaje de conocimiento grupal a través de diversas actividades: resolución de problemas, estudio de casos, encuestas, grupos de chat, foros virtuales, entre otros.
Trabajo con diversas fuentes y códigos de información.	Estimulación de habilidades cognitivas a través de trabajo global apoyado de asignaturas cursadas.
Evaluación de información y discriminación de la calidad de dicha información.	Construcción de conocimientos con base en saberes y práctica de los propios estudiantes.
Organización de la información.	Fortalecimiento de esos saberes con respeto a la identidad de estudiantes.
Comunicación de la información obtenida.	Desarrollo de pensamiento global, holístico y sistémico.
	Gestión de la tecnología, datos, información y el conocimiento generado.

Fuente: elaboración propia

Las instituciones de educación superior se enfrentan entonces a escenarios donde se prioricen modelos de enseñanza flexibles para la construcción colectiva, que reconozcan la forma y el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, así como la presencia o inclusión de recursos digitales, y donde la interacción y participación activa se fomenten para reforzar el aprendizaje tradicional con una versión híbrida (Bañuelos Márquez, 2020). Para responder a los requerimientos de la educación 4.0, la docencia digital debe lograr el desarrollo de habilidades en cada estudiante, para lo cual se deben crear espacios de aprendizaje orientados a la cooperación, creación, *networking*, autogestión y pensamiento crítico a través de una metodología activa e híbrida (Fidalgo Blanco *et al.*, 2022).

Como medida para reforzar los esfuerzos de adaptación de la docencia tras la migración de un entorno presencial a uno virtual durante la pandemia por COVID-19 en 2020, pero con miras a mantenerse esta opción de modalidad, la institución buscó que se impartieran diplomados denominados "Microsoft Teams". Estas capacitaciones se orientaban únicamente al uso de esta plataforma educativa para el manejo de las actividades propias del docente, dentro de las que se pueden mencionar: a) iniciar sesión, b) activar las aulas virtuales, c) cargar materiales, d) descargar listas de asistencia, entre otras funciones de carácter no académico ni instruccional.

Es a partir de esa necesidad detectada que se creó el Diplomado de Competencias Docentes Digitales, el Modelo de Competencias Docentes Digitales y el libro *Competencias Docentes Digitales* (UJAT, 2022). En este último se compilan estrategias didácticas, metodologías de enseñanza centrada en el estudiante, así como una serie de recursos tecnológicos o *apps* para la generación de actividades dinámicas que fomenten la participación activa y su aplicación en un formato académico híbrido. Esta capacitación concluyó con la obtención de una certificación internacional (UJAT, 2023). Con lo anterior, se cumple con los requerimientos de la internacionalización de la educación superior y la internacionalización del currículo de brindar una formación docente instructiva y formativa, como lo sugieren Alcívar López y Navarrete Pita (2022), que se refiere a:

- Formación docente instructiva: conocimiento, capacidades, actitudes, destrezas y forma de enseñanza.
- Formación docente formativa: habilidades tecnológicas, competencias del siglo XXI, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC), así como compromiso docente.

Para García García *et al*. (2022), emerge de manera adicional la disposición hacia las TIC, lo cual se expresa a través de su marco de competencias digitales:

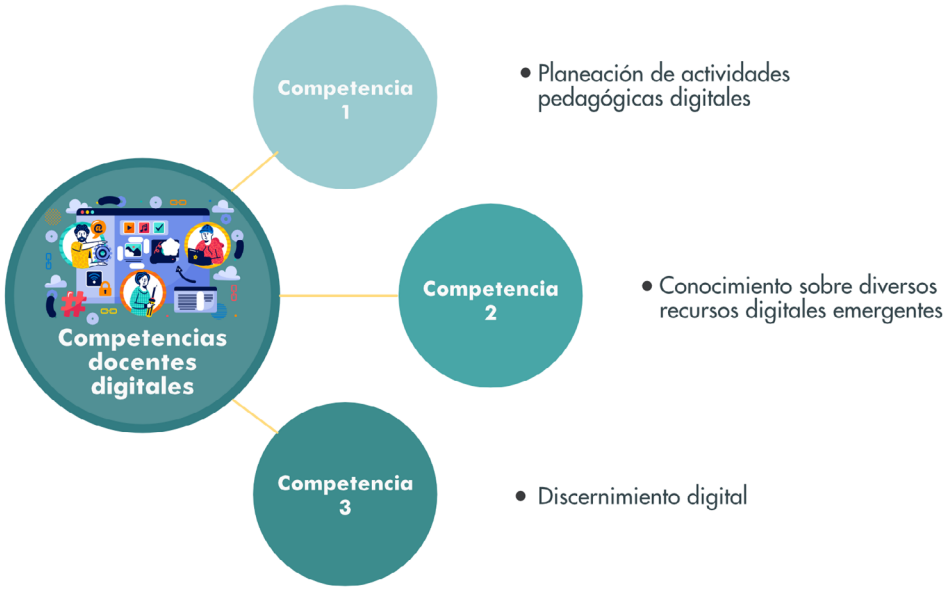
1) Apropiación de las TIC: sus componentes, herramientas web, aplicaciones web 2.0 y manejo de la información.
2) Metodología educativa a través de las TIC en el aula: implementación de experiencias educativas y evaluación del aprendizaje a través de su uso.
3) Formación del profesorado en las TIC: formación tecnológica, tecno-pedagógica y tecno-disciplinar.
4) Actitud ante las TIC en la educación: importancia de los conocimientos, creencias-motivaciones y disposición.

A partir de lo expuesto, se complementa la formación digital que el docente debe tener para la correcta articulación de habilidades específicas y genéricas con las que llevará a cabo los procesos para la enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes. Según Rojas Carrasco *et al*. (2023),las universidades deben estar transitando el cambio de la comprensión de las TIC a las TAC, pues estas desempeñan un papel principal en el proceso de enseñanza virtual, evitan el concepto simplemente informático y dirigen el camino a la inclusión de contenido educativo a través de recursos interactivos, multimedia y en línea. Es así como, se facilita la entrega de contenidos con base en diseños visualmente atractivos, actualizados y mediante metodologías dinámicas que pongan a prueba las habilidades y conocimientos de las y los estudiantes.

El Modelo de Competencias Docentes Digitales utilizado para este estudio de caso es el presentado por Cuevas Álvarez *et al*. (2021), lo conforman tres competencias que engloban las habilidades y las capacidades mencionadas por los autores previos. A continuación, se presenta su distribución y los elementos que las componen:

Figura 1.

Modelo de Competencias Docentes Digitales



Fuente: elaboración propia

MÉTODO

El objetivo general planteado para el presente estudio es caracterizar el desarrollo de las competencias digitales en docentes universitarios con la implementación de la estrategia de internacionalización del currículo orientado a la

educación 4.0. Los objetivos específicos, fueron: a) identificar qué habilidades desarrollaron los docentes universitarios con la implementación de la estrategia de internacionalización del currículo orientado a la educación 4.0 y b) describir por cuáles medios tecnológicos se fomentó el desarrollo de las competencias digitales en docentes universitarios con la implementación de la estrategia de internacionalización del currículo orientado a la educación 4.0.

El enfoque utilizado fue cualitativo, de diseño transversal y de tipo estudio de caso que, de acuerdo con Yin (1994), responde a las preguntas cómo o por qué, tiene un bajo nivel de control sobre los eventos y se enfoca en un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto específico. Al ser una investigación empírica, se recupera la información desde su contexto.

El estudio se realizó con ciento veintiún docentes provenientes de las doce divisiones de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), quienes participaron de manera voluntaria en un diplomado gratuito con duración de ciento veinte horas, efectuado de noviembre del 2021 a junio del 2022, en sesiones semanales sincrónicas con duración de dos horas cada una y virtuales a través de la plataforma educativa institucional Microsoft Teams, aunado a horas de trabajo asíncrono.

La revisión documental (Restrepo y Tabares, 2000) permite explorar contextos, así como sujetos para describir su realidad; para ello, se indagó en las asignaciones de los equipos conformados por los informantes. La observación participante con gradiente de observación moderada (Spradley, 1980) es en la que el investigador interviene en las actividades de un grupo que estudia y se sumerge en su cotidianeidad para registrar el desempeño en diferentes escenarios. Este proceso se realizó durante las sesiones síncronas y durante las asesorías adicionales personalizadas o solicitadas por los equipos. El análisis del discurso (Van Dijk, 2000) se hizo con los comentarios hechos de manera oral y escrita durante las sesiones síncronas o asíncronas, así como en las asignaciones realizadas para cada módulo.

HALLAZGOS

El análisis, la interpretación, así como los hallazgos, se presentan conforme al Modelo de Competencias Docentes Digitales creado para esta institución y el cual se conforma por tres categorías: 1) Planeación de actividades pedagógicas digitales, 2) Conocimiento sobre diversos recursos digitales emergentes y 3) Discernimiento digital (Cuevas Álvarez *et al.*, 2021). Se muestran imágenes representativas para ejemplificar el tipo de actividades realizadas durante las asignaturas que las y los participantes estaban impartiendo al momento del diplomado, en estas se demuestran las competencias desarrolladas y previamente mencionadas.

Competencia 1. Planeación de actividades digitales

En esta competencia, el docente es capaz de enriquecer su didáctica haciendo uso de la tecnología y crear su propia metodología de enseñanza, con la cual permite la participación activa de sus estudiantes. Para ello, los participantes diseñaron secuencias didácticas micros o macros de acuerdo con sus necesidades académicas, establecieron la cantidad de entregas por unidades temáticas e incluyeron el objetivo de aprendizaje de la actividad significativa para sus estudiantes.

Las y los docentes comprendieron la importancia de indicar el porcentaje asignado, así como brindar la rúbrica de evaluación antes de la realización de las actividades indicadas, con el propósito de que, así como ellos, sus estudiantes supieran lo que se espera que logren. Además, este ejercicio les permite estar enterados de qué les será evaluado y, en caso de cumplir o no con todo lo estipulado, cuál será la calificación que obtendrían. En la Figura 2 se presenta un ejemplo de secuencia didáctica.

Figura 2.

Ejemplo de secuencia didáctica

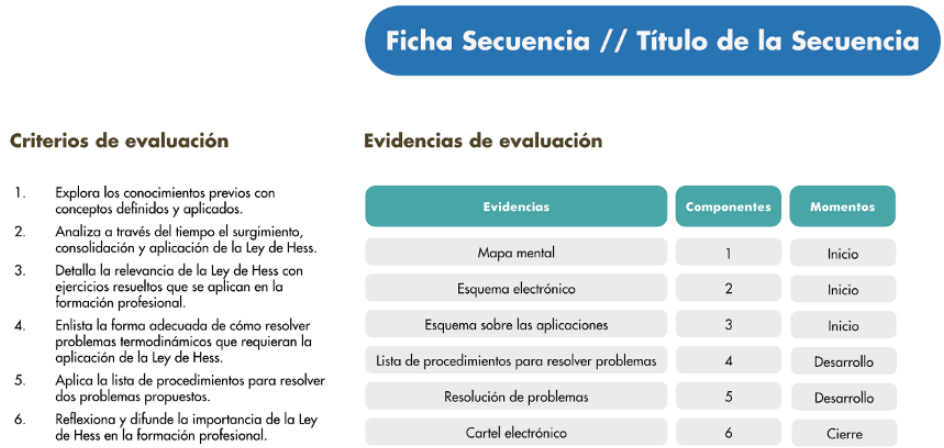


Fuente: elaboración propia

En esta sección de la actividad, las y los docentes reflexionaron acerca de lo importante que es que el estudiantado se autoevalúe para que compare su percepción de los trabajos con la retroalimentación que podría recibir. En la Figura 3 se presenta un ejemplo de criterio de evaluación. En cada asignación se indicaron las opciones tecnológicas sugeridas de la gama provista en el Libro de *Competencias Docentes Digitales* o, en su caso, alguna otra de la cual los integrantes del equipo tuvieran conocimiento y dominio, ya que es necesario para poder brindar asesorías a sus estudiantes sobre su utilización. Las alternativas o sugerencias de recursos digitales o *apps* estaban disponibles en las últimas páginas del libro para uso y referencia de los participantes.

Figura 3.

Ejemplo de criterios de evaluación



Ficha Secuencia // Título de la Secuencia

Criterios de evaluación

1. Explora los conocimientos previos con conceptos definidos y aplicados.
2. Analiza a través del tiempo el surgimiento, consolidación y aplicación de la Ley de Hess.
3. Detalla la relevancia de la Ley de Hess con ejercicios resueltos que se aplican en la formación profesional.
4. Enlista la forma adecuada de cómo resolver problemas termodinámicos que requieran la aplicación de la Ley de Hess.
5. Aplica la lista de procedimientos para resolver dos problemas propuestos.
6. Reflexiona y difunde la importancia de la Ley de Hess en la formación profesional.

Evidencias de evaluación

Evidencias	Componentes	Momentos
Mapa mental	1	Inicio
Esquema electrónico	2	Inicio
Esquema sobre las aplicaciones	3	Inicio
Lista de procedimientos para resolver problemas	4	Desarrollo
Resolución de problemas	5	Desarrollo
Cartel electrónico	6	Cierre

Fuente: elaboración propia

La parte crítica para las y los participantes durante las sesiones síncronas era precisamente el cambio de pensamiento sobre cómo debía ser la enseñanza, no porque no contaran con una actitud positiva, sino porque implicaba cambiar una metodología tradicionalista con la que habían aprendido y entender por qué primero debían experimentarlo desde una postura de estudiantes, pero expertos en sus áreas del conocimiento. Otro aspecto que resaltar en esta categoría es el orden y el nivel de dificultad de las actividades, de ahí la relevancia de la planeación. Las y los participantes mostraron inconvenientes en diseñar actividades paso a paso, es decir, partir del nivel conceptual hasta el de aplicación y, posteriormente, al nivel de evaluación. En sus clases, algunos compartieron que indicaban una lectura de un tema y en la siguiente sesión solicitaban un estudio de mercado, por ejemplificar un caso.

Manifestaron que como expertos ya sabían realizarlo, pero que sí es necesario ser empáticos y detenerse a pensar que sus estudiantes se encuentran en

ese proceso de aprendizaje. En ese sentido, se requiere que elaboren ejemplos prácticos o estudios de caso previos a realizar actividades de campo, o bien proporcionar resultados como evidencias de un tema o de entregas para asignar una evaluación parcial. Debe dosificarse la entrega para que al final del curso se solicite, al menos, este tipo de productos.

Competencia 2. Conocimiento sobre diversos recursos digitales emergentes

La descripción de esta competencia se refiere a la capacidad docente para solicitar entregas a través de diversos recursos digitales, dar a conocer su finalidad y demostrar conocimiento en el uso de estos. Las y los participantes mencionaron durante las sesiones síncronas que antes solicitaban actividades como videos, podcasts o mapas mentales o conceptuales asumiendo que sus estudiantes contaban con alfabetización digital y que por su juventud tendrían facilidad para utilizar cualquier tecnología emergente. No obstante, cuando se encontraban ante la necesidad de realizar una actividad con un nuevo recurso tecnológico, los estudiantes sin apoyo ni guía, comenzaban a estresarse y a frustrarse. Durante las asesorías de las plataformas Canva, Padlet, o Genially, por mencionar algunas, expresaban que seguramente de la misma manera se sentían sus estudiantes cuando se les asignaban actividades en diferentes plataformas sin el apoyo docente o de alguna persona experta.

Con respecto al tipo de actividades (véase la Figura 4, donde se presenta un ejemplo con un nuevo recurso tecnológico), las y los docentes inclusive demostraban confusión entre las características de ciertas entregas, por ejemplificar algunos: la diferencia de un mapa mental y uno conceptual, nube de conceptos y *collage*, ensayo o monografía, diagramas de flujo y de proceso, la longitud de una cuartilla, la diferencia entre una cuartilla, una página y una hoja de redacción; expresando que hasta se encontraban en debate dentro de sus equipos sobre qué entendía cada uno con respecto a cada asignación. Estas discrepancias dificultaban la selección de un recurso tecnológico apropiado para la realización de la actividad en cuestión. Con ello, comenzaron a comprender que lo mismo

sucedía en sus clases y con sus estudiantes, por lo que a partir de esta experiencia se preocupaban por redactar instrucciones breves, concisas y con ejemplos para evitar al mínimo confusión y frustración entre sus estudiantes, además, entendieron que el hecho de que sean jóvenes no es sinónimo de que sean expertos ni nativos digitales.

Figura 4.

Ejemplo de actividades realizadas con un nuevo recurso tecnológico

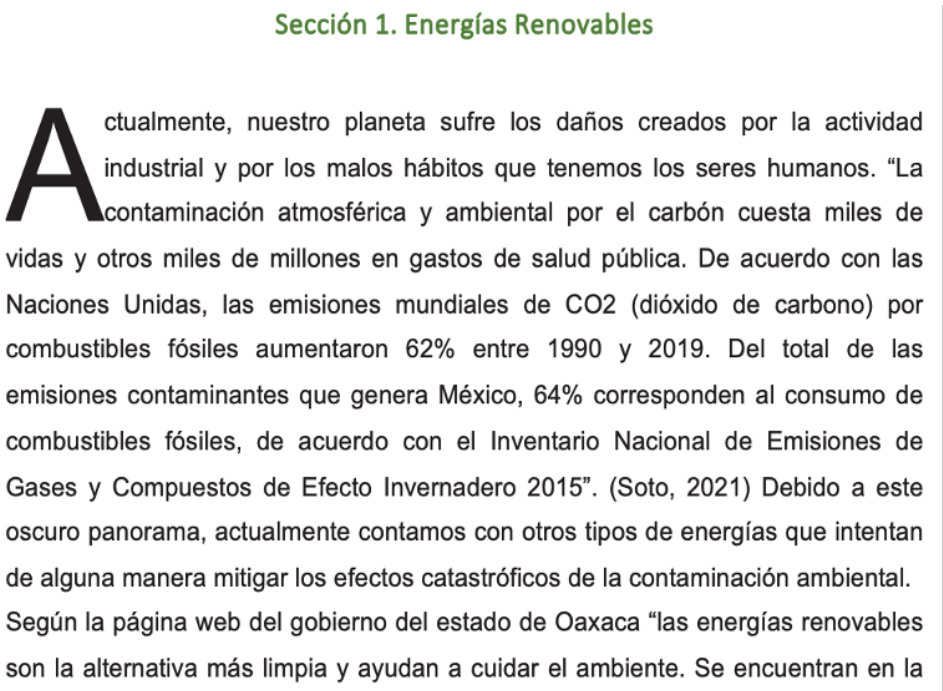


Fuente: elaboración propia

Varios equipos incluyeron su toque personal en las instrucciones de las actividades y cuando se indicaba material de lectura o videos informativos básicos o complementarios, de manera que compartieron con el resto del grupo los recursos tecnológicos que habían descubierto. Por ejemplo, agregaron una letra capital al iniciar un texto, como se observa en la Figura 5.

Figura 5.

Ejemplo de actividades con toque personal



Sección 1. Energías Renovables

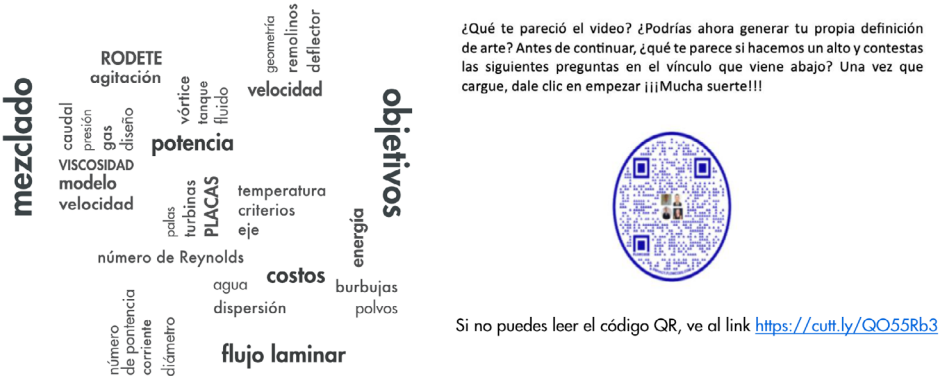
Actualmente, nuestro planeta sufre los daños creados por la actividad industrial y por los malos hábitos que tenemos los seres humanos. "La contaminación atmosférica y ambiental por el carbón cuesta miles de vidas y otros miles de millones en gastos de salud pública. De acuerdo con las Naciones Unidas, las emisiones mundiales de CO2 (dióxido de carbono) por combustibles fósiles aumentaron 62% entre 1990 y 2019. Del total de las emisiones contaminantes que genera México, 64% corresponden al consumo de combustibles fósiles, de acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2015". (Soto, 2021) Debido a este oscuro panorama, actualmente contamos con otros tipos de energías que intentan de alguna manera mitigar los efectos catastróficos de la contaminación ambiental. Según la página web del gobierno del estado de Oaxaca "las energías renovables son la alternativa más limpia y ayudan a cuidar el ambiente. Se encuentran en la

Fuente: elaboración propia

Para presentar un resumen introductorio, utilizaron una nube de conceptos, como se muestra en la izquierda de la siguiente Figura 6, o añadieron imágenes personalizadas a los códigos QR, como se muestra a la derecha. Además en el QR, agregaron las fotos de cada integrante del equipo en el centro, también cambiaron la clásica presentación cuadrada a una redonda y modificaron el color negro a un tono azul, con la intención de hacerlo atractivo para el usuario y se notara una diferencia entre el texto y las indicaciones.

Figura 6.

Ejemplo de nube de conceptos y código QR personalizado

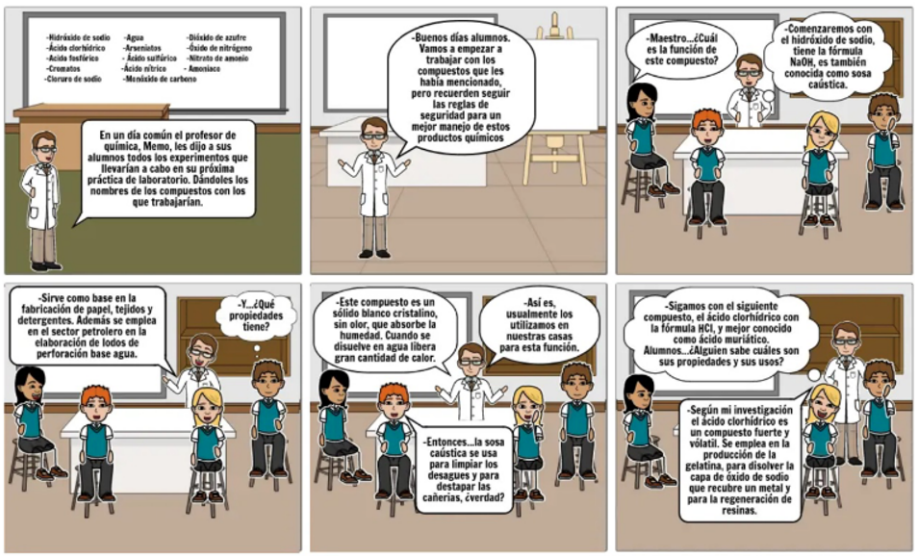


Fuente: elaboración propia

En la siguiente actividad, los participantes demostraron su habilidad en narrativa transmedia para introducir un tema a través de una historia representada en un guion gráfico (ver Figura 7), con lo cual también pusieron a prueba su creatividad y originalidad. De esta forma, lograron entender que existen medios preferidos por sus estudiantes, y que se pueden implementar para la transferencia de información, generar interés e involucrar al alumno en su proceso de aprendizaje.

Figura 7.

Ejemplo de un guion gráfico realizado con un recurso tecnológico



Fuente: elaboración propia

Competencia 3. Discernimiento digital

En esta última competencia, el docente es capaz de guiar, enseñar y proveer recursos o fuentes confiables digitales para la búsqueda de información, los medios apropiados destinados al aprendizaje y el trabajo colaborativo digital, así como las plataformas para verificar la autenticidad de trabajos de investigación. En otras palabras, es la capacidad para elegir, a través de una reflexión profunda, cuál es la opción apropiada dentro del abanico de posibilidades que se pueden encontrar en Internet. Esta categoría llevó a la introspección y al pensamiento analítico y crítico entre las y los participantes, al comprender que efectivamente no podían ser dadores de información ni de conocimiento, considerándolo como una verdad absoluta sin evidencias que lo fundamente, pues se enseña con el ejemplo. Esta idea también resultó complicada para las personas participantes quienes fueron formadas con una enseñanza tradicionalista, basada en la llamada clase magistral.

La búsqueda de información, la selección de material audiovisual, así como la inclusión de imágenes con el fin de crear una antología para su clase, les permitió ser selectivas y críticas tanto personalmente como con las demás integrantes de su equipo. Cabe señalar que lograron comprender la necesidad de discriminar los materiales acordes al grado educativo y a la audiencia para que la información fuera recibida, en este caso, por sus estudiantes. Como se puede observar en la Figura 8, cada material seleccionado dirige a la fuente original desde una cita en formato APA 7, a una página web, o incluso a un video introductorio o complementario, con la finalidad de ampliar un tema en particular, acorde con las indicaciones y sugerencias provistas a lo largo del diplomado.

Figura 8.

Ejemplo de información recopilada de fuentes confiables



Figura 1. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Fuente: https://www.gob.mx/cms/uploads/image/file/373006/Infografia_EJES_Agenda2030-2.jpg

Obra 1 Venus de Willendorf (20.000 a.C.). Autor: Desconocido. Estilo: Arte Paleolítico. Técnica: Escultura Tallada. Material: Piedra Caliza. Dimensión: 10.5cm de alto. Ubicación: Museo de Historia Natural de Viena (Austria).

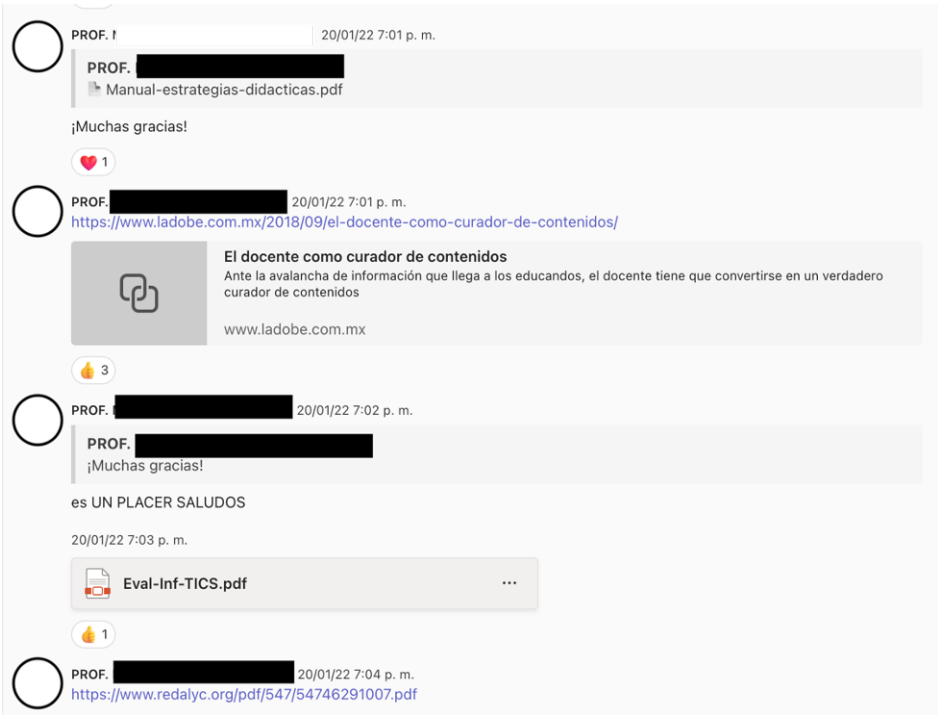
Fuente: elaboración propia

Esta categoría de búsqueda de información también se acompañó por ceder el reflector a cada participante, en consecuencia se pudieron compartir encuestas reales que incentivaron el apoyo hacia la investigación (ver Figura 9) y hacer uso del escenario virtual para mostrar materiales encontrados relacionados con el tema del día o que complementaran la información provista. Cuando se genera esa confianza en un grupo, las y los estudiantes se apropian de su aprendizaje y se vuelven responsables del mismo. Se crea el escenario virtual para la interac-

ción y la participación activa, lo que dará oportunidad al trabajo colaborativo y al aprendizaje significativo.

Figura 9.

Ejemplo de participación activa de parte de los participantes



Fuente: elaboración propia

Durante las sesiones síncronas, las y los participantes manifestaron que no permitían el protagonismo al estudiantado por miedo a ceder el control, pero, a partir de su experiencia, expresaron que no se infringen espacios de autoridad ni de respeto, sino todo lo contrario. En adición, agregaron que no era una práctica común solicitar el apoyo para responder encuestas o apoyar investigaciones de terceros; sin embargo, estuvieron de acuerdo en que se debe fomen-

tar la participación para la generación de nuevo conocimiento y para que sus estudiantes tengan la experiencia de administrar una encuesta o realizar una entrevista, cuando sea su turno como integrantes activos de su aprendizaje o como futuros tesistas.

Desde la figura de investigador, las y los participantes expresaron que al principio tenían miedo a la crítica del tipo de estudio o enfoque utilizado en sus investigaciones. Fueron perdiendo ese temor a lo largo de las sesiones, al entender que todos aprenden algo nuevo cada día y de la experiencia de otros, inclusive quienes son más expertos que ellos.

Al final del diplomado, expresaron que pareciera una tarea fácil ser formador de profesionistas, pero eso es solamente la "punta del iceberg", ya que se requiere dedicación y compromiso docente para implementar los conocimientos y habilidades adquiridas durante la capacitación. La dificultad viene una vez que finalicen el diplomado y se encuentren nuevamente solos en sus aulas: mantener los niveles de motivación que se comparten como grupo, las estrategias y casos de éxito relatados en las sesiones síncronas y, sobre todo, evitar volver a las prácticas tradicionalistas o a la clase magistral debido a factores como el tiempo y la carga de actividades adicionales a la docencia.

DISCUSIÓN

La capacitación y el desarrollo de competencias docentes en el ámbito digital se han vuelto aspectos fundamentales para la enseñanza actual. Tanto la institución como el profesorado participante se enfrentó a diversos retos para continuar brindando educación de calidad.

El primer reto fue diseñar secuencias didácticas que se ajustaran a sus necesidades académicas, un proceso que no solo involucra la planificación de entregas, sino también definir con claridad los objetivos de aprendizaje para que las tareas sean significativas para sus estudiantes. Los docentes comprendieron la importancia de indicar el porcentaje designado y de proporcionar una rúbrica de evalua-

ción, elementos cruciales para el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje y la autoevaluación por parte de cada estudiante. Reflexionar sobre este último rubro permitió a las y los docentes reconocer la necesidad de que cada uno compare su percepción sobre el trabajo realizado con la evaluación objetiva, promoviendo así un aprendizaje autónomo y consciente. Asimismo, se destaca la necesidad de planificar las actividades de forma ordenada y con dificultad gradual, lo que les permitió identificar su falta de empatía al solicitar tareas complejas como trabajos finales o producto integrador de una asignatura, además de considerar la dosificación de las entregas.

El segundo reto fue la creatividad de las y los docentes para solicitar actividades a través de diversos recursos tecnológicos, explicar su propósito y demostrar conocimiento en su uso. Las personas participantes asumían que sus estudiantes tenían una alfabetización digital innata que les permitiría utilizar cualquier tecnología emergente. No obstante, al enfrentarse a nuevas herramientas sin apoyo alguno, experimentaron estrés y frustración, situación que les posibilitó empatizar con ellos. Asimismo, durante las sesiones de asesoría sobre plataformas, se dieron cuenta de la importancia de proporcionar guías y apoyo cuando se introducen nuevos elementos tecnológicos en el aula, así como verificar qué entiende cada estudiante con respecto a un formato, organizador gráfico o proceso de análisis de información previo a la solicitud de alguna entrega en particular con la finalidad de discernir los productos no válidos o actividades que no correspondan con lo solicitado, haciendo énfasis en la redacción de instrucciones claras y concisas.

El tercer reto parte del ser individual del docente, relacionado con la habilidad de guiar, enseñar y proporcionar instrucción con base en su experiencia para la búsqueda confiable de información y el trabajo colaborativo digital. Los participantes aceptaron que no es su función ser transmisores de datos, sino instruir a sus estudiantes en la evaluación crítica de fuentes confiables para que sean selectivas y selectivos con el material que manipulan. Este enfoque crítico y analítico es esencial en un mundo donde la información es abundante y a menudo es compartida sin una apropiada verificación.

Se está de acuerdo con Rojas Carrasco *et al*. (2023) en que se debe evitar referir a estos recursos tecnológicos como TIC y comenzar a utilizar el término TAC, con la intención de dejar de tratar estas competencias digitales como simples habilidades operativas y comprender que permiten enseñar e instruir a través de diversos recursos o *apps*, adquirir información y apropiarse del conocimiento de manera que cada estudiante pase a ser un participante activo de su aprendizaje. Es relevante enfatizar que, para lograr que dicho conocimiento sea autónomo y consciente, cada educador en la universidad debe contar tanto con formación instructiva como formativa, tal como lo mencionan Alcívar López y Navarrete Pita (2022), de manera que se despierte en sus educandos esa curiosidad de continuar aprendiendo, aunada a la voluntad de que no claudiquen en sus objetivos académicos. Asimismo, se coincide con Fidalgo Blanco *et al*. (2022) en que las y los docentes son los responsables de la creación de espacios de aprendizaje orientados hacia una metodología activa e híbrida.

Se concluye que la migración de un formato presencial a un entorno virtual obligó a esta institución educativa a modificar su oferta, a través de implementar la plataforma Microsoft Teams. Inicialmente, se requirió de una capacitación de tipo operativa, pero de alguna manera se veía limitada por la falta de preparación por parte de los maestros para impartir clases en entornos virtuales. En ese sentido, el diseño e implementación del diplomado, la creación del libro sobre competencias digitales docentes y el proceso de certificación fueron una apuesta acertada de los actores educativos involucrados, quienes, además, demostraron tener actitud y disposición ante la tecnología, así como el compromiso de continuar brindando una educación de calidad en su estado.

Como tareas pendientes o futuros trabajos se sugiere brindar seguimiento a los docentes que culminaron dicha capacitación y a quienes recibieron la certificación, para así asegurar la puesta en práctica de las competencias digitales adquiridas. Además, se propone actualizar el libro y el diplomado, pues diariamente surgen nuevas propuestas tecnológicas que facilitan la tarea docente y que redundan en el beneficio de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, se recomienda que esta misma capacitación se imparta a nivel es-

tudiantil con orientación al desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo y hacia la relación lógica entre la información y su aplicación para que se convierta en aprendizaje significativo. De esta manera, se lograría que las y los estudiantes se responsabilicen por su aprendizaje, generación de conocimiento y uso de los diferentes recursos tecnológicos existentes.

REFERENCIAS

Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10*(2), 31-45.

Alcívar López, Y. I. y Navarrete Pita, Y. (2022). Estrategia metodológica para el fortalecimiento de las competencias digitales docentes. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, 11*(1), 33-49.

Bañuelos Márquez, A. M. (2020). Educación 4.0. en las instituciones universitarias. En REDINE (Coord.), *Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social.* (pp. 70-79). Adaya Press.

Cueva Gaibor, D. A. (2020). La tecnología educativa en tiempos de crisis. *Conrado. Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos, 16*(74), 341-348.

Cuevas Álvarez, M. C., Pérez Mendoza, M., Arias Moguel, G. U. y Dzib Moo, D. L. (2021). *Competencias Digitales del docente del siglo XXI. Una introspección a la Internacionalización del Currículum.* Fondo Editorial UJAT.

De Wit, H., Hunter, F., Egron-Polak, E. y Howard, L. (2015). *Internationalisation of higher education. A study for the European Parliament*. Parlamento Europeo.

Fidalgo Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L. y García-Peñalvo, F. J. (2022). Método basado en Educación 4.0 para mejorar el aprendizaje: lecciones aprendidas de la COVID-19. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 25*(2), 49-72.

Gacel-Ávila, J. (2018). La internacionalización de la educación terciaria en América Latina y el Caribe. En *La educación superior, internacionalización e integración en América Latina y el Caribe.* Balance regional y prospectiva UNESCO - IESALC y UNC. España.

Gacel-Ávila J. y Rodríguez, S. (2018). *Internacionalización de la educación superior en América Latina y el Caribe. Un balance.* Universidad de Guadalajara/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe/Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. http://erasmusplusriesal.org/sites/default/files/libro_internacionalizacion_un_balance.pdf

García García, M. A., García-Varvárcel Muñoz-Repiso, A. y Arévalo Duarte, M. A. (2022). Competencias digitales de los docentes en formación: dimensiones y componentes que promueven su desarrollo. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, *22*(42). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-89532022000100105

Iglesia Villasol, M. C. (2019). Caja de herramientas 4.0 para el docente en la era de la evaluación por competencia. *Innovación Educativa, 19*(80), 93-112.

Instituto Politécnico Nacional. (2024). *Educación 4.0*. https://e4-0.ipn.mx/educacion-4-0/

Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K. y Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: commonalities and differences. *Computers y Education*, *68*, 473-481. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131513001590

Lázaro Cantabrana, J. y Gisbert Cervera, M. (2015). El desarrollo de la competencia digital docente a partir de una experiencia piloto de formación en alternancia en el grado de educación. *Educar*, *51*(2) 321-348. https://educar.uab.cat/article/view/v51-n2-lazaro-gisbert

Leask, B. (2015). *Internationalizing the Curriculum*. Routledge.

Martínez Cosgalla, J. J., Villareal Reyes, J. S. y Donís Sánchez, F. (2021). La educación 4.0 en las instituciones tecnológicas de educación superior. *Revista Electrónica IPN*. https://www.revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/26/HUMANIDADES_26_001014.pdf

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A. y Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, *7*(2), 536-568. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6998270

Rojas Carrasco, O., Martínez-Fuentes, M. y Campbell, L. (2023). Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento [TAC] para mejorar los procesos de enseñanza en educación virtual. *EduSol*, *23*(85). 115-125. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912023000400115

Restrepo, M. C. y Tabares, L. E. (2000). Métodos de investigación en educación. *Revista de Ciencias Humanas, 21*. https://www.academia.edu/35012323/M%C3%A9todos_de_investigaci%C3%B3n_en_educaci%C3%B3n

Sifuentes Ocegueda, A. T., Sifuentes Ocegueda, E. L. y Rivera Barajas, J. M. (2022). Educación 4.0, modalidad educativa y desarrollo regional integral. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 13*. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1452

Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. Holt, Rinehart & Winston.

Sulbarán, I. (22 de junio del 2023). ¿Qué es la Educación 4.*0? Características y beneficios*. Tiffin University. https://global.tiffin.edu/blog/educacion-4-0-caracteristicas-y-beneficios

Timotéo, A., Santos, E., Martinho, F., Magnaboschi, R. y Machado, V. (2020). *Educación 4.0*. SS Treinamentos.

Toro González, J. (2019). Con visión de futuro: Educación 4.0. *Conversus*, *137*(1), 4. https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-politecnico-nacional/educacion-superior/conversus-137-educacion-40/103968443

Tourón, J., Martín, D., Navarro Asencio, E., Pradas, S. y Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista Española de Pedagogía*, *LXXVI*(269), 25-54. https://www.jstor.org/stable/26451540

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (17 de marzo de 2022). *Presenta SPIUJAT el libro "Competencias digitales del docente del siglo XXI".* Noticias. https://www.ujat.mx/Noticias/Interior/30400

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (7 de diciembre de 2023). *Entrega rector de la UJAT certificación internacional de conocimientos en TIC a docentes del SPIUJAT.* Noticias. https://www.ujat.mx/Noticias/Interior/32198

Van Dijk, T. (2000). *El discurso como estructura y proceso*. Gedisa.

Veenman, M. V. J. (2013). Assessing metacognitive skills in computerized learning environments. En R. Azevedo y V. Aleven. (Eds.), *International handbook of metacognition and learning technologies* (pp. 157-168). Springer.

Yin, R. K. (1994). *Investigación sobre estudios de casos. Diseño y m*étodos. Sage.

PERCEPCIÓN SOBRE EL USO DE CHATGPT EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Jazmín Pérez Méndez
Universidad Tecnológica de Nayarit, México

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) es un campo multidisciplinario que busca desarrollar sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Este concepto se puede dividir en dos categorías principales: la inteligencia artificial débil y la inteligencia artificial fuerte. La primera se refiere a sistemas diseñados para ejecutar tareas específicas, como el reconocimiento de voz o la recomendación de productos, sin comprender el contexto general. Por otro lado, la inteligencia artificial fuerte implica la creación de máquinas que pueden entender y razonar como un ser humano, esto plantea cuestiones filosóficas y éticas sobre la naturaleza de la inteligencia y la conciencia (Silva y Martínez, 2022; Pin García et al, 2020).

Asimismo, se considera que la inteligencia artificial es la disciplina informática que puede reproducir ciertas acciones. Por ejemplo, se le han integrado algoritmos para interactuar con otros dispositivos, e incluso, comprar, escuchar u ocuparse como guía (Estupiñán Ricardo *et al.*, 2021). Su desarrollo ha sido muy rápido, remodelando todos los aspectos de nuestras vidas (Lund y Wang, 2023) e incursionando en los últimos años en gran número de áreas, como son la visión por computadora, el reconocimiento de voz, el modelado del lenguaje, el juego estratégico abstracto, entre otras (Berg *et al.*, 2023).

Según Marín Guamán (2023), ChatGPT (Generative Pretrained Transformer) es un modelo de lenguaje natural basado en la arquitectura GPT-3.5, desarrollado por OpenAI, que utiliza técnicas de inteligencia artificial para generar respuestas coherentes y relevantes a preguntas o mensajes de texto en diversos idiomas. Tiene la capacidad de crear contenido original y de alta exactitud (Lara, 2023, OpenAI, 2022, Márquez, 2023). Este chatbot puede responder al lenguaje humano natural de forma automática, fue capacitado para seguir rápidamente instrucciones y proporcionar respuestas detalladas, así como recordar preguntas que se le han hecho antes y corregirse por sí solo (Fitria, 2023).

Algunos beneficios que esta tecnología aporta a la sociedad son el aumento en la productividad y modificación en los procesos de aprendizaje (Dwivedi *et al.*, 2023), facilidad de uso (Fitria, 2023), acceso a gran cantidad de información de manera sencilla y gratuita (Lund y Wang, 2023), entre otros. Sin embargo, autores como Shen *et al.* (2023) sugieren que ChatGPT es un arma de doble filo. Entre los problemas relacionados con su implementación destacan el de la ética (Liebrenz *et al.*, 2023) y las preocupaciones sobre la privacidad (Paul *et al.*, 2023), además de que su uso cada vez mayor, puede llevar a la dependencia de las personas, provocando casos de manejo inapropiado y abuso (Kasneci *et al.*, 2023). En este contexto, algunos tipos de inteligencias artificiales son:

- Inteligencia artificial clásica: se despliega mediante la lógica simbólico-deductiva, de acuerdo con la base de análisis consecuente y estadística de la conducta humana, en diferentes situaciones de razonamiento basado en desconcierto. Las soluciones se dan mediante el conocimiento previo a partir de las probabilidades (Alvarado Rojas, 2015).
- Inteligencia artificial computacional: funciona de acuerdo con la lógica simbólica-inductiva, mediante la base de aprendizaje interactivo. El adiestramiento se fundamenta en datos empíricos adaptados a la realidad (Alvarado Rojas, 2015).

- Sistemas expertos: son aplicaciones que funcionan mediante ordenadores y que imitan todas las habilidades del humano, dominando un área de conocimiento previo. Funcionan con cierta especialidad o campo en donde los resultados son relevantes a la información solicitada (Samper Márquez, s.f.).
- Redes neuronales artificiales: se caracterizan por utilizar métodos para resolver problemas individualmente o combinada. El aprendizaje se da a través de la experiencia, la cual se basa en datos existentes almacenados para encontrar relaciones o patrones en la información (Salas, 2004).
- *Deep Learning*: el aprendizaje profundo es un subcampo de *machine learning* (aprendizaje automático) que utiliza la misma estructura que las redes neuronales artificiales, aunque la diferencia está en que la estructura es similar al cerebro neuronal del humano, pudiendo analizar los datos de forma no lineal (Centeno Franco, 2019).

Una plataforma de inteligencia artificial se puede definir como un conjunto integrado de tecnologías para desarrollar, entrenar y ejecutar modelos de machine learning. En otro sentido, como parte del software empresarial, estas plataformas ofrecen elementos para crear y escalar el despliegue de aplicaciones. En general, este tipo de herramientas incluyen funciones de automatización, operaciones de aprendizaje automático (MLOps) y análisis predictivos de datos, proporcionando una base estable para diseñar e implementar diversas soluciones tecnológicas. Algunas de las plataformas de IA más utilizadas en la actualidad son las siguientes:

- Amazon AI Services: Amazon es una empresa que tiene un amplio catálogo de productos y servicios con alta innovación

tecnológica. Amazon Web Services es una plataforma que se encuentra en la nube que ofrece servicios de datos a nivel global (Morillo Ridaura, 2021).

- Google AI Services: es una plataforma que combina diferentes tipos de servicios para conseguir el aprendizaje autónomo. Facilita la comunicación con la IA en los diferentes sectores, e interactúa con los usuarios mediante una interfaz de voz en dispositivos y aplicaciones (López, s.f.).
- H2O: plataforma de punta a punta que permite a las organizaciones construir rápidamente modelos y aplicaciones de IA. Genera aprendizaje automático de manera fácil, rápida y accesible, permitiendo que el conocimiento científico de datos sea una fuerza multiplicadora dentro de cada empresa (Backspace, 2011).
- IBM Watson: es una plataforma de inteligencia artificial que desarrolló IBM, cuya funcionalidad es responder preguntas realizadas mediante lenguaje natural, por esto es única en su clase. Hay que tener en cuenta que los resultados que da la plataforma se producen a partir de bases de datos, artículos, enciclopedias, diccionarios, entre otras fuentes de literatura (Viewnext, 2019).

La inteligencia artificial en el ámbito de la educación

La tecnología, como actor en el sistema educativo durante las últimas décadas, ha evolucionado notablemente. Para el caso de la inteligencia artificial, se ha comenzado a utilizar para maximizar la enseñanza por parte del profesorado y el aprendizaje del estudiantado, aunque aún tiene un largo camino para asentarse en las aulas, se prevé que será considerada como una vía de aprendizaje para las y los estudiantes (Macías Moles, 2021). Por otra parte, según Díaz Tito *et al*. (2021), la irrupción de las nuevas tecnologías en los sectores organizacionales, entre los que se encuentra el sector educativo, trae consigo nuevos retos

y beneficios, donde la inteligencia artificial representa una herramienta tecnológica con proyección de alcance e impacto en el siglo XXI, que conlleva altos niveles de flexibilidad, cohesión, adaptabilidad y transformación constante.

Los nuevos retos de la sociedad de la información demandan a la universidad un gran cambio en sus cánones de instrucción. La enseñanza apoyada en la inteligencia artificial se erige como una promesa que puede contribuir a mejorar la educación en todos los niveles, proporcionando a cada estudiante una personalización de su aprendizaje a la medida de sus requerimientos e integrando diversas formas de interacción humano-computadora (Ocaña-Fernández *et al.*, 2019). De acuerdo con Moreno Padilla (2019), la implementación y la asistencia de la IA en la labor docente podría contribuir a fortalecer competencias pedagógicas orientadas a construir un pensamiento científico y tecnológico fundamentado en el autoaprendizaje y la autogestión del conocimiento. Sin embargo, los modelos de lenguaje empleados en las herramientas de inteligencia artificial tienen una gran capacidad para redactar textos que sean coherentes y cohesionados relativos a diferentes temas, lo que podría ser utilizado por estudiantes para escribir ensayos y tareas (Dwivedi *et al.*, 2023), y superar a sus homólogos humanos en una variedad de dominios, por ejemplo, en el área de Derecho (Choi *et al.*, 2023).

El desarrollo de dicha herramienta ha dado un nuevo impulso a la esperanza de dotar a los sistemas educativos de soluciones "eficaces" y más personalizadas para la enseñanza y el aprendizaje (Giró-García y Sancho-Gil, 2022). Según Ayuso del Puerto y Gutiérrez Esteban (2022), la IA se presenta como una tecnología emergente que facilita la personalización del aprendizaje, incluido el aprendizaje adaptativo y el autodirigido (Rahman y Watanobe, 2023; Rasul *et al.*, 2023; Ruwe y Mayweg-Paus, 2023), y prepara a la juventud para un cambiante mercado laboral que destaca por nuevos requerimientos sociales. En este contexto, el alumnado estimará si estos recursos tienen un impacto positivo hacia el aprendizaje y si es capaz de diseñar sus propias estrategias educativas.

Según León y García Valdivia (2015), las técnicas de la inteligencia artificial pueden utilizarse para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los programas

educativos y la información personal del alumno pueden ser almacenados en estructuras que faciliten extraer conclusiones útiles, donde las características y necesidades cognitivas, afectivas y motivacionales tendrán asociados diversos materiales de estudio. Los servicios que ofrece pueden estar inmersos en diferentes tareas educativas, como la supervisión, admisión y retención universitaria, detección temprana de problemas de conducta, estrategias metodológicas en el aprendizaje de personas con discapacidad, entre otros.

Esta tecnología con un valor incalculable en el mercado, tanto en el presente como en el futuro, y permitirá la optimización de procesos, causando un punto de inflexión en los paradigmas tradicionales educativos (García-Peña *et al.*, 2020). Las herramientas de IA pueden ofrecer retroalimentación a los estudiantes, mejoran la accesibilidad a la información e influyen en su desempeño y motivación, de lo cual dan cuenta diversas publicaciones (Alves de Castro, 2023; Crawford *et al.*, 2023; Day, 2023; Farrokhnia *et al.*, 2024; Lee, 2023). En este sentido, la presente investigación surge de la necesidad de conocer la forma en la que las y los jóvenes universitarios perciben y utilizan ChatGPT en sus actividades académicas. El objetivo se especificó en analizar la percepción sobre su uso en universitarios que cursan la carrera de Tecnologías de la Información.

METODOLOGÍA

La presente investigación se ejecutó bajo un diseño cuantitativo con enfoque exploratorio descriptivo, en un periodo de tiempo transversal, donde se tuvo como objetivo analizar la percepción sobre el uso de ChatGPT de estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información pertenecientes a una universidad pública del estado de Nayarit en sus actividades académicas. Tanto la estrategia metodológica como el instrumento para la recolección de datos empleados se ejecutaron siguiendo lo indicado en el trabajo de García Sánchez (2023), derivado de lo conveniente de utilizar un instrumento previamente validado. El autor menciona que la estrategia metodológica comprende cuatro dominios elemen-

tales para efectivamente garantizar la recopilación y análisis de los datos: a) población objetivo, b) procedimiento de recolección de datos, c) instrumento de medición y d) análisis de los datos. A continuación, se detallan las características de cada dominio.

- De la población objetivo: estuvo conformada por estudiantes matriculados en la Universidad Tecnológica (UT) de Nayarit de la carrera de Tecnologías de la Información en los cuatrimestres 1°, 4°, 7° y 10°. La muestra participante en el estudio fue de 145 estudiantes, con una población total de 230, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.
- De los procedimientos de recolección de datos: se diseñó una encuesta que se administró mediante un formulario electrónico durante el mes de septiembre de 2023, se verificó la identidad de cada estudiante mediante su cuenta de correo institucional. Se proporcionó un enlace mediante grupos de WhatsApp y la plataforma Classroom, para que las y los estudiantes tuvieran acceso al instrumento.
- Del instrumento de medición: la encuesta estuvo conformada por 14 ítems Se definieron dos secciones, la primera para conocer aspectos demográficos de la población participante y otra para evaluar, mediante respuestas organizadas según la escala de Likert, la percepción de las y los estudiantes sobre diferentes aspectos del uso de ChatGPT, como qué tan conveniente es el manejo de este instrumento, su impacto en la capacidad de investigación y análisis de datos académicos, la satisfacción con la precisión de las respuestas proporcionadas, su adaptación a las necesidades y preferencias de aprendizaje, la dependencia en su utilización, la formación de docentes para incorporar su empleo, la importancia de su integración en las actividades académicas y las recomendaciones hacia otros discentes.

- Análisis de datos: una vez recopilados los datos, se realizó un análisis descriptivo para examinar los resultados de la encuesta. Se calcularon frecuencias y porcentajes para las respuestas mediante Excel de Microsoft.

Al principio de la encuesta, se explicó el propósito del estudio y cómo se utilizarían los datos recopilados. En todo momento se garantizó la confidencialidad y privacidad de las personas encuestadas. Su contribución fue voluntaria.

RESULTADOS

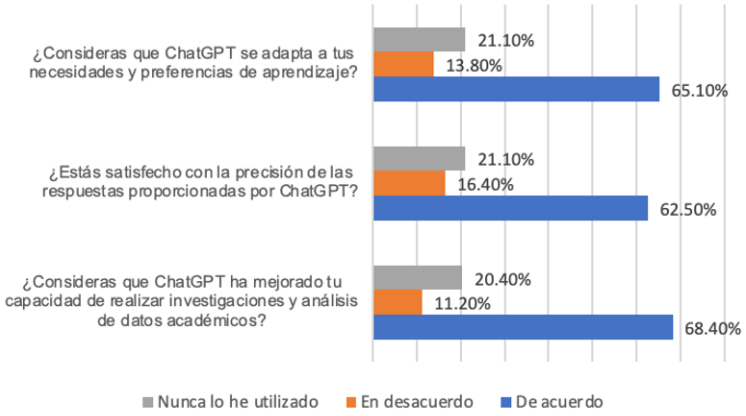
A continuación, se presentan los resultados, los cuales se obtuvieron al realizar el análisis numérico de la información procedente del instrumento para la recolección aplicado con el objetivo de conocer la percepción de estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información sobre el uso de ChatGPT en sus actividades académicas. Recuérdese que los ítems estuvieron orientados hacia los siguientes aspectos: el impacto en la capacidad de investigación y análisis de datos académicos, la satisfacción con la precisión de las respuestas proporcionadas, la adaptabilidad a las necesidades y preferencias de aprendizaje, la dependencia en su uso, la preparación del profesorado para incorporar su empleo, la importancia de su integración en las actividades académicas y las recomendaciones hacia otros discentes (García Sánchez, 2023).

Respecto a las características demográficas de los participantes que fueron 145 jóvenes de la carrera de Tecnologías de la Información de la UT de Nayarit, los resultados consistieron en lo siguiente: cursan los cuatrimestres 1° (41.4%), 4° (36.8%), 7° (6.6%) y 10° (15.1%). En cuanto a su edad, el 11.8% tenía 17 años o menos, el 50% se ubicó entre los 18 a 19 años, el 27.6% contaba con 20 a 21 años y el 10.5% con 22 años o más. En cuanto al género, el 82.9% eran varones, mientras que el 15.1% fueron mujeres y el 2% se identificó con otro género.

De los hallazgos, se puede destacar el alto porcentaje de estudiantes que conoce (89.5%), ha utilizado (65.1%) y está satisfecho con la precisión de las respuestas brindadas por ChatGPT (62.5%). Se infiere que lo anterior se debe al área de estudio de las y los jóvenes (Tecnologías de la Información). Esta valoración positiva se refleja en todos los cuestionamientos relacionados con el uso e impacto de la IA en la investigación y análisis de datos académicos, ya que el 68.4% de los participantes consideran que la herramienta ha mejorado su capacidad para realizar estas actividades, aunado al 65.1% que piensa que este elemento tecnológico se adapta a sus necesidades y preferencias de aprendizaje. Lo anterior se observa en la Figura 1.

Figura 1.

Percepción respecto al uso y respuestas de ChatGPT

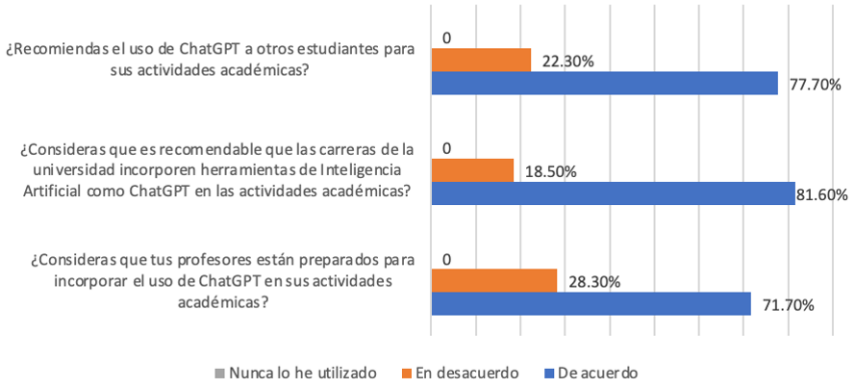


Fuente: elaboración propia

Respecto a la preparación de las y los profesores con el fin de incorporar ChatGPT, el 71.7% de las y los estudiantes estiman que están capacitados para integrarlo en sus actividades académicas. De hecho, y el 77.7% recomienda su implementación en todas las carreras de la universidad, como se ve en la Figura 2.

Figura 2.

Recomendación para el uso de ChatGPT en otras áreas

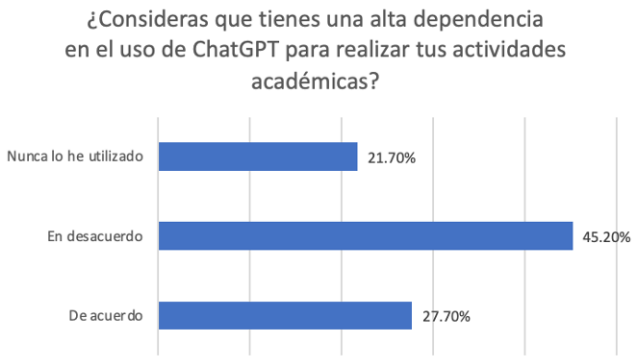


Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, se menciona que en el único ítem donde las y los jóvenes respondieron con una tendencia dividida entre el acuerdo y el desacuerdo surgió por la dependencia en su uso: poco más de la mitad estima que no tiene un alto grado de dependencia hacia el uso de la herramienta. Esto se identifica en la Figura 3.

Figura 3.

Consideración sobre la dependencia hacia el uso de ChatGPT.



Fuente: elaboración propia

Los resultados detallados de algunos de los ítems que compusieron la encuesta se comparten en las siguientes tablas.

Tabla 1.

Conocimiento de ChatGPT por los estudiantes

Ítem	Sí	No
¿Conoces sobre la existencia de la herramienta de Inteligencia Artificial ChatGPT?	89.5%	10.5%
¿Has utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial ChatGPT para la realización de tus actividades académicas?	65.1%	34.9%

Fuente: elaboración propia

Tabla 2.

Uso de ChatGPT por estudiantes

Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Nunca lo he utilizado
¿Consideras que ChatGPT ha mejorado tu capacidad de realizar investigaciones y análisis de datos académicos?	30.9%	37.5%	9.9%	1.3%	20.4%
¿Estás satisfecho con la precisión de las respuestas proporcionadas por ChatGPT?	15.1%	47.4%	13.8%	2.6%	21.1%
¿Consideras que ChatGPT se adapta a tus necesidades y preferencias de aprendizaje?	23.7%	41.4%	10.5%	3.3%	21.1%

¿Consideras que tienes una alta dependencia en el uso de ChatGPT para realizar tus actividades académicas?	10.6%	17.1%	31.6%	13.6%	21.7%
¿Consideras que tus profesores están preparados para incorporar el uso de ChatGPT en sus actividades académicas?	22.4%	49.3%	20.4%	7.9%	N/A
¿Consideras que es recomendable que las carreras de la universidad incorporen herramientas de Inteligencia Artificial como ChatGPT en las actividades académicas?	29.6%	52%	13.2%	5.3%	N/A
¿Recomiendas el uso de ChatGPT a otros estudiantes para sus actividades académicas?	27%	50.7%	15.1%	7.2%	N/A

Fuente: elaboración propia

DISCUSIÓN

Luego de la aplicación del instrumento de recolección de datos y de la obtención de la estadística descriptiva del mismo, se logró analizar la percepción sobre el uso de ChatGPT por estudiantes a nivel superior en la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Tecnológica de Nayarit. Como producto de este análisis se asevera que los discentes conocen y utilizan en su gran mayoría la herramienta, destacando que quienes mencionaron una negativa pertenecen mayormente al primer cuatrimestre de su formación universitaria. La percepción que tienen las y los jóvenes alumnos respecto al uso de dicha herramienta para sus actividades académicas es positiva. Sus respuestas plasman un alto índice de uso y aceptación.

Es muy interesante conocer que las y los jóvenes consideran que ChatGPT ha mejorado su capacidad de realizar investigaciones y análisis de datos académicos y que se adapta a sus necesidades y preferencias de aprendizaje. Esto evidencia su postura respecto al uso de dicha herramienta y demuestra que las áreas de oportunidad que presenta son desconocidas, sobre todo en la referenciación de fuentes confiables de información para la obtención de los resultados de las consultas. Derivado de lo anterior, se infiere que la mayoría de estudiantes confunde las habilidades para llevar a cabo la acción investigativa con las respuestas de los cuestionarios específicos (obtenidos a través de la herramienta de ChatGPT).

Lo anterior se ha observado de manera empírica cuando se cuestionó a los participantes sobre cierta temática abordada en algún trabajo de investigación, donde a pesar de presentar excelentes ensayos y resúmenes, muestran que no comprenden realmente el material (Fuerte, 2023) e ignoran el tema en cuestión. En ese sentido, coincide con lo mencionado por León (2024) quien sugiere que ChatGPT es un sistema que puede impedir el desarrollo de habilidades cognitivas, afectando la capacidad de resolución de problemas y de pensamiento crítico. En ese orden de ideas, cabe añadir lo que expresan Berrones Yaulema y Buenaño Barrero (2023) en relación con el contenido generado por dicha herramienta, al afirmar que “no debe ser considerado de la misma calidad que la información proveniente de fuentes que han pasado por un riguroso proceso de validación y verificación científica” (p. 46). Los autores agregan que no debe considerarse que el contenido producido por una IA puede reemplazar la comprensión, el razonamiento y el pensamiento crítico humano.

Adicionalmente, y en contraste con lo ya escrito, se encontró que en el único ítem cuya postura no fue en su totalidad positiva fue cuando se cuestionó si consideran que tienen una alta dependencia al uso de ChatGPT para realizar sus actividades académicas. Las respuestas pudieran significar que las y los estudiantes no logran identificar qué tanto emplean la herramienta como apoyo en sus tareas, o bien, que no les sirve en todos los casos en los que requieren cumplir con alguna encomienda escolar. Esto coincide con lo mencionado por García

Sánchez (2023), quien refiere que "el impacto de ChatGPT en el aprendizaje de los estudiantes y en el entorno académico en general puede ser positivo o negativo... si este instrumento sigue avanzando, se deben considerar situaciones éticas importantes" (p. 101).

Se coincide con lo que González-González (2023) afirma respecto al uso de ChaGPT por parte del estudiantado al referir que algunos generan una dependencia excesiva de esta tecnología para realizar sus tareas y resolver problemas, lo que ocasiona un efecto negativo en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico. En consonancia, Esnaola (2023) agrega que se presenta afectación en la capacidad para la resolución autónoma de problemas. Además, Padilla-Partida (2023) expresa que, si no se utiliza adecuadamente ChatGPT, se reducen las habilidades de las y los estudiantes en términos de escribir, sintetizar, buscar información y estructurar ideas.

En cuanto a la docencia, es muy importante considerar que la plantilla asignada a la carrera conozca y domine esta herramienta, debido a que da apertura a nuevas investigaciones para explorar este fenómeno. En este sentido, denota el hecho de que la mayoría de estudiantes considera que las y los profesores están preparados para incorporar el uso de ChatGPT en sus actividades académicas, lo cual representa tanto una oportunidad como una gran responsabilidad, especialmente para quienes se pueden estar quedando por detrás de la visión futurista de las juventudes respecto a su formación y gestión del autoconocimiento.

Sin lugar a duda, ChatGPT plantea nuevas zonas de desarrollo y aprovechamiento para el estudiantado, pero también establece grandes retos para la docencia y las estructuras educativas, donde el plagio es deshonestidad académica y los trabajos escritos son todavía una evidencia de evaluación muy socorrida, sobre todo a nivel superior. Este hecho hace referencia a la ética que debe prevalecer en el proceso de formación universitaria y en el ejercicio profesional de aristas como las tecnologías de la información. Definitivamente, el uso y aprovechamiento de la IA, ChatGPT, y otras similares, plantea todavía un camino por construir, que debe maximizar las ventajas de la herramienta y con-

siderar las desventajas. Para ello, es necesario aplicar diferentes métodos y técnicas de estudio para que los resultados de actividades que las usan produzcan y refuercen de manera real el conocimiento en las y los estudiantes, tomando en cuenta aspectos como la confiabilidad y el sesgo de la información obtenida, los derechos de autor y valores sociales, entre otros.

REFERENCIAS

Alvarado Rojas, M. E. (2015). Una mirada a la inteligencia artificial. *Ingeniería, Matemáticas y ciencias de la Información*, *2*(3), 27-31.

Alves de Castro, Ch. (2023). A discussion about the impact of ChatGPT in education: benefits and concerns. *Journal of Business Theory and Practice*, *11*(2), 28-34. https://doi.org/10.22158/jbtp.v11n2p28

Ayuso del Puerto, D. y Gutiérrez Esteban, P. (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *25*(2), 347-362. https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332

Backspace (2011). *H2O*. https://backspace.cl

Berg, J. M., Raj, M. y Seamans, R. (2023). Capturing value from artificial intelligence. *Academy of Management Discoveries*, 9, 424-428. https://doi.org/10.5465/amd.2023.0106

Berrones Yaulema, L. P. y Buenaño Barrero, P. N. (2023). ChatGPT en el ámbito educativo. *Esprint Investigación*, *2*(2), 45-54. https://doi.org/10.61347/ei.v2i2.57

Díaz Tito, L. P., Tito Cárdenas, J. V., García Curo, G. y Boy Barrero, A. M. (2021). Inteligencia artificial aplicada al sector educativo. *Revista Venezolana de Gerencia*, *26*(96), 1189-1200. https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.12

Centeno Franco, A. (2019). *Deep learning.* (Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Sevilla).

Choi, J. H., Hickman, K. E., Monahan, A. B. y Schwarcz, D. (2021). ChatGPT goes to law school. *Journal of Legal Education*, *71*(3), 387-400.

Crawford, J., Cowling, M. y Allen, K. A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). *Journal of University Teaching & Learning Practice*, *20*(3). https://doi.org/10.53761/1.20.3.02

Day, T. (2023). A preliminary investigation of fake peer-reviewed citations and references generated by ChatGPT. *The Professional Geographer*, *75*(6), 1024-1027.

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., … Wright, R. (2023). Opinion Paper: "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, *71*, 102642. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642

Esnaola, L. (2023). ChatGPT, una herramienta que no podemos desconocer en nuestra práctica docente. *Unnoba*. https://acortar.link/C7guHT

Estupiñán Ricardo, R., Leyva Vázquez, M. Y., Peñafiel Palacios, A. J. y Assafiri Ojeda, Y. E. (2021). Inteligencia artificial y propiedad intelectual. *Revista Universidad y Sociedad*, *13*(S3), 362-368.

Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O. y Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: implications for educational practice and research. *Innovations in education and teaching international*, *61*(3), 460-474.

Fitria, T. N. (2023). Artificial intelligence (AI) technology in OpenAI ChatGPT application: A review of ChatGPT in writing English essay. *ELT Forum: Journal of English Language Teaching*, *12*(1), 44-58. https://doi.org/10.15294/elt.v12i1.64069

Fuerte, K. (2023). *ChatGPT y la educación del futuro: cómo la inteligencia artificial está transformando la enseñanza*. Instituto para el Futuro de la Educación. Tecnológico de Monterrey. https://observatorio.tec.mx/editorial/chatgpt-inteligencia-artificial-y-el-futuro-de-la-educacion

García Sánchez, O. V. (2023). Uso y percepción de ChatGPT en la educación superior. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, *11*(23). https://doi.org/10.36825/RITI.11.23.009

García-Peña, V. R., Mora-Marcillo, A. B. y Ávila-Ramírez, J. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dominio de las* Ciencias, *6*(3), 648-666. http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1421

Giró-García, X. y Sancho-Gil, J. M. (2022). La inteligencia artificial en la educación: big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. *Revista Latinoamérica de Tecnología Educativa*, *21*(1), 129-145. https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.129

González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Qurriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, (36), 50-60. https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, *103*, 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Lara, L. (23 de febrero del 2023). *El impacto del ChatGPT en el aula*. Red de Docentes de América Latina y del Caribe. https://reddolac.org/profiles/blogs/el-impacto-del-chat-gpt-en-el-aula

Lee, H. (2023). The rise of ChatGPT: exploring its potential in medical education. *Anatomical sciences education*, *17*(5), 926-931. https://doi.org/10.1002/ase.2270

León, M. y García Valdivia, Z. Z. (2015). La inteligencia artificial en la informática educativa. *Centro de Estudios de Informática*, *5*(10), 11-18.

León, U. (26 de febrero del 2024). *Prevé que ChatGPT impactará en habilidades cognitivas de nuevas generaciones*. Universidad de Monterrey. https://www.udem.edu.mx/es/node/82296

Liebrenz, M., Schleifer, R., Buadze, A., Bhugra, D. y Smith, A. (2023). Generating scholarly content with ChatGPT: ethical challenges for medical publishing. *The Lancet Digital Health*, *5*(3), e105-e106. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00019-5

López, M. (s.f.). *Qué es Google AI o artificial intelligence?* Masterseosem. www.masterseosem.com/diccionario-seo-glosario-de-terminos-de-marketing-digital/google-ai-artificial-intelligence#:~:text=Google%20AI%20(Artificial%20intelligence)%20es,machine%20learning%20o%20aprendizaje%20autom%C3%A1tico

Lund, B. D. y Wang, T. (2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*, *40*(3), 26-29 https://doi.org/10.1108/LHTN-01-2023-0009

Macías Moles, Y. (2021). *La tecnología y la inteligencia artificial en el sistema educativo.* Universitat Jaume.

Marín Guamán, M. A. (2023). Chatgpt, ventajas, desventajas y su uso en la educación superior. *Revista Killkana Sociales*, *7*(1), 3-8. https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v7i1.1270

Márquez, J. (2023). *GPT-4: así es la IA más avanzada de OpenAI, cómo funciona y todas las novedades*. XATAKA. https://www.xataka.com/nuevo/gpt-4-que-cuando-sale-como-funciona-toda-informacion

Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, *7*(14), 260-270.

Morillo Ridaura, M. A. (2021). *El estudio del caso Amazon. Lecciones del líder en el comercio electrónico*. Universitat Politécnica de Valencia.

Ocaña-Fernández, Y. O., Valenzuela-Fernández, L. A. y Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, *7*(2), 536-568.

OpenAI. (2022). *Introducing ChatGPT*. https://openai.com/blog/chatgpt

Padilla-Partida, S. (2023). GPT-3 y enseñanza de la educación superior: ¿tecnofobias y tecnofilias? *Kinesis Revista Veracruzana de Investigación Docente*, *VIII*(8), 84-99. http://www.revistakinesis.com/index.php/journal/article/view/143/85

Paul, J., Ueno, A. y Dennis, C. (2023). ChatGPT and consumers: benefits, pitfalls and future research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, *47*(4), 1213-1225. https://doi.org/10.1111/ijcs.12928

Pin García, L. J., Toala Zambrano, M. M. y Ílava Cruzatty, J. E. (2020). La inteligencia artificial en la calidad del software: una revisión sistemática de la literatura: la inteligencia artificial en la cali-

dad del software. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, *4*(1), 75-86. https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n1.2020.208

Rahman, M. M. y Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences*, *13*(9), 5783. https://doi.org/10.3390/app13095783

Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., De Oliveira Santini, F., Ladeira, W. J., Sun, M., Day, I., Rather, R. A. y Heathcote, L. (2023). The role of ChatGPT in higher education: benefits, challenges, and future research directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*, *6*(1), 41-56.

Ruwe, T. y Mayweg-Paus, E. (2023). "Your argumentation is good", says the AI vs humans-The role of feedback providers and personalized language for feedback effectiveness. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *5*, 100189.

Salas, R. (2004). *Redes neuronales artificiales*. Departamento de computación, Universidad de Valparaíso.

Samper Márquez, J. J. (s.f.). *Introducción a los sistemas expertos*. 1-12.

Shen, Y., Heacock, L., Elias, J., Hentel, K. D., Reig, B., Shih, G. y Moy, L. (2023). ChatGPT and other large language models are double-edged swords. *Radiology*, *307*(2), e230163. https://doi.org/10.1148/radiol.230163

Silva, F., y Martínez G. (2022). Aportes de ingeniería en inteligencia artificial aplicada en la educación. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, *11*(1), 133-143. https://doi.org/10.17993/3ctic.2022.111.133-143

Viewnext. (2019). *Descubriendo a Watson. Funcionalidades principales*. Viewnext an IBM subsidiary. https://www.viewnext.com/watson-funcionalidades/#:~:text=Watson%20es%20una%20plataforma%20de,de%20todo%20tipo%20de%20funcionalidades

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN APOYO A LA DOCENCIA. UN ANÁLISIS SOBRE PERCEPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Elena Tzetzángary Aguirre Mejía
Instituto Tecnológico de la Laguna, México
Francisco Canibe Cruz
Universidad Autónoma de Coahuila, México
Lilia Parada Morado
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, México

INTRODUCCIÓN

Hemos observado con especial atención cómo el tema de la inteligencia artificial (IA) ha cobrado importancia en diferentes contextos y espacios. Sus aplicaciones en la educación ofrecen numerosas ventajas y beneficios: personalizar el aprendizaje y adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). Además, pueden mejorar la toma de decisiones en la enseñanza, proporcionar retroalimentación instantánea y facilitar la evaluación automatizada de las y los alumnos (Schiff, 2020).

Se destaca la formación personalizada, donde la IA se emplea para adaptar experiencias según los estilos y habilidades individuales de cada discente (Stahl *et al.*, 2023). Asimismo, se puede aplicar para asesorías, ya que proporciona retroalimentación y orientación personalizada a través de tutores virtuales, lo que beneficia a estudiantes sin acceso a un instructor humano (Hwang *et al.*, 2020). También se observa que la IA se utiliza para calificar tareas y evaluaciones, permitiendo a las profesoras y profesores enfocarse en otras responsabilidades mientras garantiza una evaluación coherente y objetiva (Cooper, 2023). En tanto, para la creación de contenido educativo, como planes de lecciones, rúbricas

o cuestionarios, ha permitido optimizar el tiempo de la docencia (Adiguzel *et al.*, 2023). Por otra parte, se emplea en tareas administrativas, mediante la automatización de funciones, tales como programación y seguimiento (Abduljabbar *et al.*, 2019), lo que lleva a minimizar los plazos de respuesta.

Todas estas aplicaciones de IA muestran evidentemente un cambio transformador en la educación, puesto que mejoran experiencias de aprendizaje, optimizan recursos disponibles y perfeccionan procedimientos administrativos. Autores como Yusuf *et al*. (2024) experimentaron adoptar IA en educación superior y lograron automatizar procesos docentes e investigativos. Para Zheng *et al*. (2021), las aplicaciones ayudan a una mejor toma de decisiones educativas, en la construcción de asignaturas y en la evaluación de estudiantes.

Como se ha mencionado, esta herramienta ofrece muchas posibilidades de implementación; por lo tanto, es imperante evaluar la percepción que tienen las y los docentes en torno a los beneficios y desafíos que presenta su uso en cualquiera de los procesos educativos. Derivado de lo anterior, se han formulado las siguientes preguntas de investigación:

1) ¿Cuáles son los factores de interés que muestran las y los docentes al utilizar o implementar IA?
2) ¿Cuáles son los factores de motivación que muestran las y los docentes al utilizar o implementar IA?
3) ¿Qué tipo de correlación existe entre la percepción, facilidad de uso o intención de implementar IA en la práctica docente?
4) ¿Qué factores tecnológicos perciben las y los docentes necesarios para utilizar o implementar IA?
5) ¿Qué desafíos perciben las y los docentes al utilizar o implementar IA?

Implementación y beneficios de la IA

Existen diversos estudios, como los realizados por Yusuf *et al*. (2024) y Kreps *et al*. (2022), donde implementan con éxito IA en procesos de educación supe-

rior, logrando grandes beneficios en eficiencia y ahorro de tiempo. Otros autores se han focalizado en la automatización de investigación, lo que mejora el desempeño de las y los docentes al permitirles enfocarse en la enseñanza (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). En correspondencia, para Golan *et al.* (2023) y Yusuf *et al.* (2024) la implementación de IA en la educación superior automatiza procesos críticos, permitiendo a las y los docentes centrarse más en el apoyo a estudiantes. Se observa, entonces, que esta herramienta tiene un potencial significativo en la mejora y personalización del aprendizaje, así como en la automatización de tareas repetitivas y agilización de procesos de investigación (Yusuf *et al.*, 2024).

Mejoras en la escritura académica

Lameras y Arnab (2022) examinan el uso de instrumentos de gestión de referencias impulsadas por IA para la escritura académica y la redacción científica. Farrokhnia *et al.* (2023) indagan el papel de los modelos de lenguaje basados en IA, evidenciando también mejoras en la calidad de redacción. Por su parte, Holmes *et al.* (2022) analizan las implicaciones éticas asociadas al uso de dichas herramientas de IA en la educación superior, mientras que Kreps *et al.* (2022) exploran las percepciones de las y los estudiantes respecto al contenido generado por IA. En ese sentido, el software de detección de plagio basado en IA ayuda a mantener integridad académica al identificar posibles casos no intencionales (Zheng *et al.*, 2021), además de facilitar la escritura colaborativa y promover el trabajo en equipo.

Beneficios académicos y aplicaciones de la IA en la educación

La integración de la inteligencia artificial en el ámbito educativo ha demostrado ser una herramienta poderosa para transformar diversas áreas del proceso de enseñanza y aprendizaje (George y Wooden, 2023). A continuación, se ofrece un resumen de las principales ventajas de la implementación de la inteligencia artificial en distintos procesos acádemicos, destacando aplicaciones específicas

que han sido útiles para mejorar tanto la eficiencia como los resultados. En cada entrada, se incluye una descripción de las ventajas específicas, las actividades que se pueden automatizar y recomendaciones de aplicaciones que pueden realizarse en contextos educativos.

Eficiencia administrativa

En primer lugar, la IA ha permitido a las y los docentes dedicar más tiempo a la instrucción directa de estudiantes, ya que automatiza tareas repetitivas, como la programación y la gestión de clases. Esto es especialmente evidente en el uso de plataformas como Blackboard, que facilitan la gestión educativa al reducir la carga administrativa. De acuerdo con Hwang *et al*. (2020), esta mayor eficiencia libera un tiempo valioso para que las profesoras y profesores puedan concentrarse en actividades pedagógicas más significativas. Así, mejora la efectividad general de la gestión educativa, contribuyendo a que se optimicen el horario y la energía en el aula.

Aprendizaje personalizado

En segundo lugar, la IA ofrece una de sus mayores ventajas en la personalización del aprendizaje. Plataformas como DreamBox utilizan algoritmos avanzados para adaptar las lecciones a las habilidades y necesidades individuales de las y los estudiantes. Este enfoque permite que progresen a su propio ritmo y reciban retroalimentación particular. Stahl *et al*. (2023) resaltan que este tipo de personalización mejora de manera notable la efectividad del aprendizaje, ya que cada uno puede recibir apoyo específico en las áreas donde tiene dificultades. En consecuencia, la intervención educativa se vuelve más oportuna y adecuada a cada situación, lo que optimiza los resultados académicos.

Mayor accesibilidad

Otra ventaja significativa es el aumento de la accesibilidad que proporciona la IA, el cual beneficia especialmente a estudiantes en entornos no tradicionales o con dificultades para incorporarse en la educación formal. Las plataformas de

gestión de aprendizaje como Moodle permiten a las y los estudiantes acceder a materiales didácticos en línea sin importar su ubicación geográfica. Al respecto, Adiguzel *et al*. (2023) señalan que estas herramientas son destacablemente útiles en contextos de educación a distancia o híbrida, donde los sistemas tradicionales suelen ser insuficientes. Así, un mayor número de personas se beneficia de oportunidades educativas, se eliminan barreras geográficas y amplía el alcance del conocimiento.

Mejora de resultados educativos

Las aplicaciones de IA también han demostrado su capacidad para mejorar los resultados escolares a través de retroalimentación personalizada. Herramientas como Turnitin realizan dicha tarea de manera rápida y eficiente, lo que promueve un aprendizaje más profundo y constante. Según Cooper (2023), la retroalimentación oportuna facilita que el estudiantado corrija sus errores y mejore su rendimiento académico. Asimismo, la automatización de estos procesos de evaluación libera a las y los docentes de tareas repetitivas, lo cual les permite enfocarse en aspectos con mayor dificultad de enseñanza y asegurar una calificación justa y objetiva para cada estudiante.

Prevención de plagio

En cuanto a la prevención del plagio, la IA ha impactado crucialmente en promover la integridad académica. El software Grammarly, por ejemplo, está equipado con algoritmos para la detección avanzada y ha demostrado ser eficaz tanto en su identificación de plagio intencional como en el no intencional. Kreps *et al*. (2022) y Holmes *et al*. (2022) coinciden en que estas tecnologías no solo garantizan la originalidad de los trabajos académicos, sino que también educan a las y los estudiantes sobre la ética en el uso de fuentes. De este modo, la IA contribuye a formar jóvenes más conscientes y responsables en sus prácticas de escritura y citación.

Tutoría virtual

Por otro lado, la tutoría personalizada también se ha visto beneficiada por la implementación de IA. Aplicaciones como Duolingo brindan asesoría virtual adaptada a las necesidades del alumnado, ofreciendo retroalimentación continua e individual. Ouyang *et al*. (2021) destacan que esta tecnología democratiza el acceso al asesoramiento, ya que estudiantes sin tutores humanos pueden recibir orientación de alta calidad. Asimismo, la IA puede identificar con precisión las áreas de mejora de cada uno y ajustar el contenido de las lecciones para satisfacer sus necesidades específicas. Esto facilita un aprendizaje más efectivo y adaptado.

Calificación automatizada

Por último, la automatización de la calificación mediante IA ha mejorado de manera considerable la eficiencia en la evaluación educativa. A modo de ejemplo, Gradescope permite evaluar tareas de manera rápida y precisa, lo que reduce el tiempo invertido en la corrección hecha a mano. Stahl *et al*. (2023) subrayan que este tipo de tecnología asegura una evaluación objetiva y consistente, minimizando los posibles sesgos humanos. Como consecuencia, el estudiantado recibe evaluaciones justas y equitativas, mientras que las y los docentes pueden gestionar sus horarios de forma más eficiente al reducir la carga de trabajo asociada con la revisión manual de tareas.

En resumen, la implementación de IA en la educación ha mostrado ventajas importantes en diversos procesos, desde el mejoramiento de la capacidad administrativa hasta la enseñanza personalizada y la integridad académica. Las aplicaciones descritas anteriormente subrayan cómo la IA optimiza tanto los procesos docentes como los resultados, puesto que incrementa la accesibilidad y equidad a la educación. Además, las investigaciones citadas demuestran que emplear IA en este contexto no solo mejora los procesos administrativos y académicos, sino que también tiene el potencial de transformar integralmente la experiencia educativa. Estas ventajas se demuestran en un mayor impacto en la calidad del aprendizaje y en la satisfacción de docentes y de estudiantes, por lo que es necesario continuar explorando su potencial en diversos entornos formativos.

METODOLOGÍA

Se utilizó una metodología cuantitativa con diseño descriptivo-correlacional, seleccionando una muestra probabilística por conveniencia de 41 docentes de nivel universitario para evaluar la percepción sobre la implementación de la inteligencia artificial como soporte de apoyo en la docencia. Se creó un cuestionario de 41 ítems en escala Likert, dividido en 11 dimensiones para evaluar la facilidad de empleo, el grado de interés, la posibilidad de mayor acreditación, la necesidad de orientación, el uso como herramienta, el diseño de proyectos como apoyo docente, el logro percibido, la habilidad tecnológica, la mayor divulgación y la necesidad de un coach.

En cuanto al diseño, creación y validación del instrumento, se incluyó una revisión exhaustiva de la literatura con el objetivo de identificar los ítems más pertinentes, seguida por el proceso de cotejo de contenido que realizó un panel de expertos en educación y tecnología. Se aplicó una prueba piloto con un pequeño grupo de docentes para evaluar la claridad y relevancia de los ítems, haciendo ajustes necesarios en función de sus retroalimentaciones. Posteriormente, se evaluó la fiabilidad del instrumento utilizando el alfa de Cronbach, el cual obtuvo consistencia interna adecuada en todas las dimensiones.

Como se mencionó en el análisis de los datos, se utilizó un enfoque descriptivo-correlacional. Inicialmente, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión de cada ítem y dimensión, lo que proporcionó una visión general de la apreciación docente. Posteriormente, se aplicó análisis de correlación de Pearson para identificar relaciones significativas entre las diferentes dimensiones.

RESULTADOS

Análisis descriptivo

Respecto a la distribución por rangos de edad, la mayoría de los participantes tienen entre los 40 a 50 años (46.5%), seguidos del intervalo entre 50 a 60 años

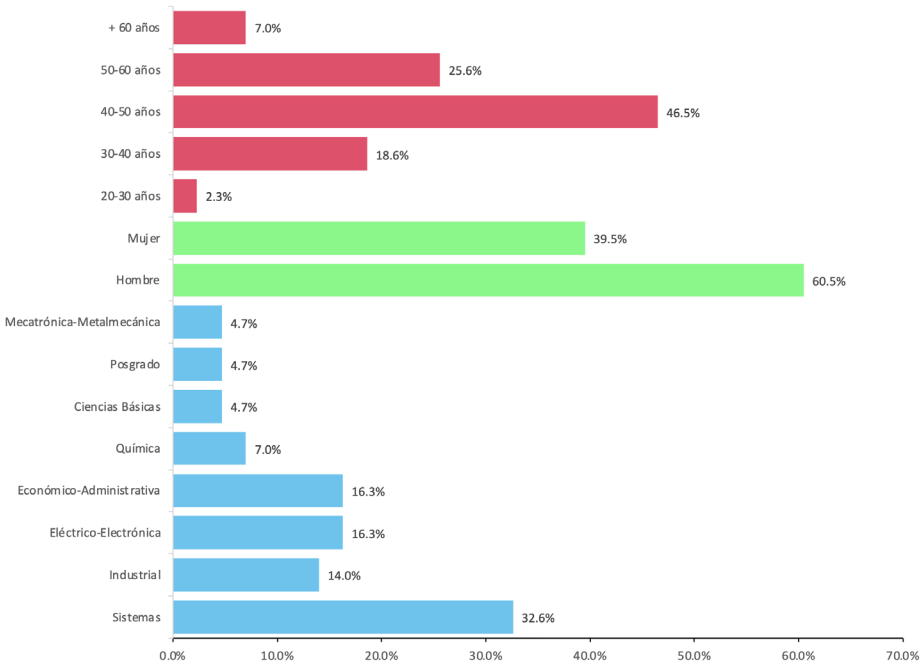
(25.6%). En conjunto, estos dos grupos etarios representan el 72.1% de la muestra, lo que indica que la mayoría de los sujetos pertenecen a la población adulta mayor. El grupo de 30 a 40 años equivale a un 18.6%, mientras que el de 20 a 30 años y más de 60 años, tienen una representación menor con el 2.3% y 7.0%, respectivamente. Esto sugiere que la colaboración de personas jóvenes y mayores de 60 es significativamente inferior a la de los grupos de mediana edad, debido a características de selección de la muestra (probabilística por conveniencia) del estudio que favorece la participación de sujetos en la mitad de sus carreras profesionales.

Para la distribución del subconjunto según su sexo, de las 43 personas participantes el 60.5% son hombres, mientras que el 39.5% son mujeres. Estos datos exponen una mayor representación masculina, con una diferencia de aproximadamente 21 puntos porcentuales entre ambos géneros. Aunque la participación femenina es notable, el predominio de hombres sugiere una posible tendencia hacia sectores o actividades que podrían estar dominados por dicho género en este estudio, lo que podría ser relevante para el contexto o los objetivos de la investigación.

Por último, en la distribución de la muestra por área de conocimiento, se refleja que la mayor representación corresponde al área de sistemas, con un 32.6% del total. Las áreas Eléctrico-Electrónica y Económico-Administrativa tienen una participación equitativa, con 16.3%; en tanto el área Industrial sigue con un 14.0%, Química tiene una menor representación, con el 7.0%. Las áreas que presentan la participación más baja, cada una con 4.7%, son Ciencias Básicas, Posgrado y Mecatrónica-Metalmecánica. Esta distribución sugiere una predominancia de áreas tecnológicas y administrativas, relacionadas con el enfoque del estudio, mientras que las de ciencias puras y posgrado muestran una participación considerablemente menor, lo que podría reflejar tanto el interés en la aplicación de tecnologías avanzadas similares a la IA en disciplinas tecnológicas como una menor familiaridad o interés en otras áreas menos representadas (Figura 1).

Figura 1.

Análisis descriptivo por edad, sexo y área de la muestra



Fuente: elaboración propia

Nota: la gráfica anterior muestra en color naranja la distribución de años de los sujetos de la muestra, se realizaron y distribuyeron en 5 categorías. En color verde, se muestra la distribución por sexo. En color azul, se representa la distribución por área académica a la que pertenece el sujeto

Los resultados presentados en la Tabla 1 muestran las respuestas del profesorado respecto a diversos ítems relacionados con la facilidad de uso, implementación, utilidad y barreras percibidas de la IA en la educación. Se pueden identificar las tendencias principales en la percepción docente, lo cual es fundamental para diseñar estrategias que promuevan una adopción efectiva de la IA en los procesos educativos.

Tabla 1.

Análisis descriptivo del instrumento

Ítems	Mín.	Máx.	M	SD	Varianza
FU1. Sencillo de aprender	2	4	3.65	.613	.375
FU2. Fácil de implementar	2	4	3.47	.702	.493
FU3. Fácil de comprender	2	4	3.70	.558	.311
MI1. Requiere apoyo	2	4	3.37	.655	.430
MI2. Uso divertido	1	4	2.84	.898	.806
MA1. Mayor eficiencia	0	4	2.19	1.385	1.917
MA2. Mayor comprensión	0	4	1.65	1.446	2.090
MA3. Útil	0	4	2.35	1.251	1.566
MO1. Requiere capacitación	0	4	3.28	.882	.777
MO2. Requiere tiempo	2	4	3.26	.658	.433
HE1. Genera aprendizaje	0	4	3.16	.949	.901
HE2. Genera conocimiento	2	4	3.58	.698	.487
DP1. Usar en proyectos	1	4	3.51	.798	.637
DP2. Desarrollar proyectos	1	4	3.51	.703	.494
AD1. Recomendar utilizar	1	4	3.44	.700	.491
AD2. Intención de implementar	1	4	3.53	.735	.540
AD3. Es un apoyo docente	2	4	3.58	.663	.440
MS1. Interés en proyectos	1	4	3.47	.702	.493
MS2. Mayor satisfacción	2	4	3.65	.573	.328
MS3. Decisión de implementar	2	4	3.60	.623	.388
DT1. Debilidad tecnológica	1	4	3.53	.702	.493
DT2. Intimidación tecnológica	0	4	3.16	1.067	1.140
DT3. Dificultad tecnológica	3	4	3.58	.499	.249
IC1. Desarrolla el aprendizaje	2	4	3.65	.529	.280
IC2. Importancia del coach	2	4	3.67	.566	.320

Fuente: elaboración propia

Facilidad de uso y comprensión

Los ítems “Sencillo de aprender” (M = 3.65, SD = .613) y “Fácil de comprender” (M = 3.70, SD = .558) muestran puntuaciones altas; además, el ítem “Fácil de implementar” obtuvo una media ligeramente inferior (M = 3.47, SD = .702), pero siendo aun así positiva. Estos resultados sugieren que, aunque los participantes consideran que la IA es comprensible y accesible, puede haber ciertas dificultades o barreras durante su implementación práctica, de manera que se requiere un apoyo técnico más robusto.

Necesidad de apoyo y capacitación

Los ítems “Requiere apoyo” (M = 3.37, SD = .655) y “Requiere capacitación” (M = 3.28, SD = .882) muestran que las y los docentes reconocen la necesidad de recibir ayuda y formación continua para poder implementar la IA de manera efectiva en sus actividades educativas. Este hallazgo es crucial, ya que subraya la importancia de proporcionar recursos de formación adecuados y asesoría técnica para evitar que la falta de competencias tecnológicas se convierta en una barrera para la adopción de la IA.

Percepción de utilidad y eficiencia

Aunque la IA es percibida como “Útil” (M = 2.35, SD = 1.251), los ítems relacionados con “Mayor eficiencia” (M = 2.19, SD = 1.385) y “Mayor comprensión” (M = 1.65, SD = 1.446), obtuvieron puntuaciones bajas. Esto refleja que, si bien los participantes valoran la IA como una herramienta potencialmente útil, la mayoría no percibe mejoras en la eficiencia o en la comprensión educativa derivadas de su uso. Este tipo de respuestas puede deberse a la falta de experiencia, práctica con la tecnología o a que las aplicaciones actuales no han alcanzado todavía su máximo potencial en términos de mejorar los resultados escolares.

Interés y disposición para usar IA

Los ítems “Intención de implementar” (M = 3.53, SD = .735) y “Recomendar utilizar” (M = 3.44, SD = .700) revelan que las y los docentes tienen una dispo-

sición moderada a alta para adoptar la IA en sus procesos educativos. Además, el interés en proyectos específicos que involucran esta herramienta también es notable, como se refleja en “Usar en proyectos” (M = 3.51, SD = .798) e “Interés en proyectos” (M = 3.47, SD = .702). Ello indica una tendencia positiva hacia la adopción de la IA, siempre y cuando se proporcionen las condiciones adecuadas, como formación y soporte técnico.

Barreras tecnológicas

Los ítems que evalúan las barreras como “Debilidad tecnológica” (M = 3.53, SD = .702) e “Intimidación tecnológica” (M = 3.16, SD = 1.067), revelan que las y los docentes perciben algunos obstáculos en el uso de los instrumentos basados en IA. Aunque las puntuaciones indican que la mayoría está dispuesto a superar estas barreras, la “Dificultad tecnológica” (M = 3.58, SD = .499) sigue siendo una preocupación relevante. Estas cifras sugieren que la implementación exitosa de la IA no solo dependerá de su facilidad de uso, sino también de la capacidad de los sistemas educativos para mitigar el miedo o la resistencia tecnológica a través de políticas de formación continua y soporte especializado.

Satisfacción general y apoyo educativo

Finalmente, los ítems “Es un apoyo docente” (M = 3.58, SD = .663) y “Genera conocimiento” (M = 3.58, SD = .698) indican que las y los docentes perciben la IA igual que una herramienta valiosa para su labor educativa, tanto en términos de apoyo como en la generación de nuevos saberes. En tanto la “Importancia del coach” (M = 3.67, SD = .566), se resalta la necesidad de contar con una persona guía o formadora que pueda facilitar el uso de la IA, lo que es coherente con los resultados que muestran una necesidad constante de apoyo y capacitación.

Análisis correlacional de factores

Se realiza un análisis correlacional de factores que implica que el coeficiente de correlación (r) entre más cercano a 1 es mejor y bueno, es decir, mide la intensidad de asociación entre una variable con otra. De esta forma, nuestras

lectoras y lectores pueden ubicar la intensidad de asociaciones entre variables y observar sus implicaciones en este estudio.

En la Tabla 2 se presenta un análisis correlacional entre tres dimensiones clave: apoyo docente (AD), proyectos (DP) y tecnología (DT), utilizando el coeficiente de correlación de Pearson para medir la fuerza y dirección de las asociaciones entre los diferentes ítems. Este análisis permite identificar la interrelación entre estas variables en el contexto de la implementación de la inteligencia artificial en la educación, proporcionando una visión detallada sobre los factores que influyen en su adopción y uso.

Tabla 2.

Análisis correlacional de las dimensiones:
apoyo docente, proyectos y tecnología

Ítems	Correlación de Pearson/p valor	AD1	AD2	AD3	DP1	DP2	DT1	DT2	DT3
AD1	Coeficiente de correlación	1.000	.591**	.389**	.549**	.318*	-.070	.112	.224
	Sig. (bilateral)		.000	.010	.000	.038	.656	.474	.148
AD2	Coeficiente de correlación	.591**	1.000	.417**	.570**	.185	.140	.282	.248
	Sig. (bilateral)	.000		.005	.000	.235	.370	.067	.109
AD3	Coeficiente de correlación	.389**	.417**	1.000	.358*	.464**	.080	.066	-.008
	Sig. (bilateral)	.010	.005		.018	.002	.609	.675	.959
DP1	Coeficiente de correlación	.549**	.570**	.358*	1.000	.340*	.257	.341*	.292
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.018		.025	.096	.025	.058
DP2	Coeficiente de correlación	.318*	.185	.464**	.340*	1.000	.280	.424**	.276
	Sig. (bilateral)	.038	.235	.002	.025		.069	.005	.073

DT1	Coeficiente de correlación	-.070	.140	.080	.257	.280	1.000	.741**	.551**
	Sig. (bilateral)	.656	.370	.609	.096	.069		.000	.000
DT2	Coeficiente de correlación	.112	.282	.066	.341*	.424**	.741**	1.000	.704**
	Sig. (bilateral)	.474	.067	.675	.025	.005	.000		.000
DT3	Coeficiente de correlación	.224	.248	-.008	.292	.276	.551**	.704**	1.000
	Sig. (bilateral)	.148	.109	.959	.058	.073	.000	.000	
N		**43**	**43**	**43**	**43**	**43**	**43**	**43**	**43**

***La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).
**La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).
*La correlación es significante al nivel 0.1 (bilateral).

Fuente: elaboración propia

Correlación dimensión del apoyo docente (AD)

El ítem AD1 (posiblemente relacionado con la percepción del apoyo docente) muestra una alta correlación positiva con AD2 ($r = .591$, $p < 0.01$), lo que sugiere que las y los docentes que perciben a la IA como fácil de aprender también suelen considerar que es sencilla de implementar. Asimismo, AD1 correlaciona significativamente con AD3 ($r = .389$, $p < 0.01$), lo cual indica que la percepción de facilidad de uso está estrechamente vinculada con la disposición a recomendarla o adoptarla en la práctica docente. Además, AD2 y AD3 también presentan una correlación significativa ($r = .417$, $p < 0.01$), que refuerza la percepción de facilidad de uso y la implementación efectiva de la IA como factores interrelacionados. Estos resultados muestran que el apoyo docente es un factor clave en la motivación de las y los educadores para adoptar la IA, y que cuanto más apoyo perciban, más dispuestos estarán a implementar la tecnología en sus procesos educativos.

Relación entre apoyo docente y diseño o implementación de proyectos (AD-DP)

En cuanto a la relación entre el apoyo docente y los proyectos (DP), se observa una fuerte correlación entre AD1 y DP1 ($r = .549$, $p < 0.01$). Este resultado demuestra que aquellos que perciben un mayor soporte en el uso de la IA también tienden a involucrarse más en proyectos que utilizan esta tecnología. Del mismo modo, AD2 y DP1 arrojan una correlación significativa ($r = .570$, $p < 0.01$), lo que fortalece la idea de que los programas educativos basados en IA requieren un entorno donde las y los docentes se sientan respaldados y capacitados para implementar esta tecnología de manera efectiva. Por otro lado, la asociación entre AD3 y DP2 ($r = .464$, $p < 0.01$) sugiere que los que ven la IA como una herramienta útil en el desarrollo de proyectos también perciben una mayor aportación docente. Esto subraya la importancia del apoyo institucional y la formación para garantizar que los planes educativos basados en IA sean exitosos.

Correlaciones entre proyectos y uso de tecnología (DP-DT)

Con respecto a los proyectos y la tecnología, los resultados muestran una correlación significativa entre DP1 y DT2 ($r = .424$, $p < 0.01$), lo que indica que las y los docentes que participan en programas relacionados con la IA perciben una menor dificultad tecnológica. Esto quiere decir: a medida que se familiarizan con esta herramienta, la percepción de las barreras tecnológicas disminuye, en consecuencia, se facilita su implementación en la práctica educativa. Asimismo, DP2 se correlaciona significativamente con DT2 ($r = .424$, $p < 0.01$), que refuerza la idea de que la participación en proyectos promueve una mayor competencia tecnológica. Estos hallazgos apuntan a que la implementación de IA puede ser una estrategia efectiva para reducir la resistencia a la tecnología entre las y los docentes.

Relación entre tecnología y apoyo docente (DT-AD)

Aunque las correlaciones entre los ítems de tecnología (DT1, DT2 y DT3) y los de apoyo docente (AD1, AD2 y AD3) son más débiles en comparación con otros resultados, se observa una correlación significativa entre DT2 y AD2 ($r = .282$, $p < 0.05$). Esto implica que el profesorado que percibe menores dificultades tecnológicas también considera que el apoyo docente es apto, por lo que se acrecienta la noción de que la superación de las barreras tecnológicas depende del grado de apoyo y capacitación recibida.

Correlación entre ítems tecnológicos (DT)

Dentro de los ítems relacionados con tecnología, se observan correlaciones muy significativas entre DT1 y DT2 ($r = .741$, $p < 0.01$) y entre DT2 y DT3 ($r = .704$, $p < 0.01$). Esto refleja que las y los docentes que experimentan debilidades tecnológicas además tienden a sentirse intimidados. En consecuencia, las percepciones negativas no solo están vinculadas con la falta de habilidades, sino también con una posible desconfianza al usar la tecnología, resaltando la necesidad de un enfoque más integral en la formación digital para la docencia.

En el análisis correlacional de la Tabla 3 se evalúa la asociación entre las dimensiones de facilidad de uso (FU), herramienta (HE), acreditación (MA), orientación (MO) y coach (IC). Estas dimensiones se vinculan con la adopción de la inteligencia artificial en la educación y permiten entender cómo interactúan para influir en la implementación efectiva de la tecnología en los entornos docentes.

Tabla 3.

Análisis correlacional de las dimensiones: facilidad de uso, herramienta, acreditación, orientación y coach

Ítems	Correlación de Pearson/p valor	FU1	FU2	FU3	HE1	HE2	MA1	MO2	IC1	IC2
FU1	Coeficiente de correlación	1.000	.567**	.656**	.417**	.207	.416**	.201	.324*	.224
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.005	.184	.006	.195	.034	.149
FU2	Coeficiente de correlación	.567**	1.000	.759**	.493**	.248	.326*	.262	.351*	.258
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.001	.109	.033	.090	.021	.094
FU3	Coeficiente de correlación	.656**	.759**	1.000	.600**	.161	.382*	.023	.348*	.498**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.301	.011	.883	.022	.001
HE1	Coeficiente de correlación	.417**	.493**	.600**	1.000	.512**	.702**	-.001	.545**	.549**
	Sig. (bilateral)	.005	.001	.000		.000	.000	.995	.000	.000
HE2	Coeficiente de correlación	.207	.248	.161	.512**	1.000	.568**	.006	.403**	.272
	Sig. (bilateral)	.184	.109	.301	.000		.000	.969	.007	.078
MA1	Coeficiente de correlación	.416**	.326*	.382*	.702**	.568**	1.000	.175	.655**	.493**
	Sig. (bilateral)	.006	.033	.011	.000	.000		.262	.000	.001

MO2	Coeficiente de correlación	.201	.262	.023	-.001	.006	.175	1.000	.239	.133
	Sig. (bilateral)	.195	.090	.883	.995	.969	.262		.122	.397
IC1	Coeficiente de correlación	.324*	.351*	.348*	.545**	.403**	.655**	.239	1.000	.576**
	Sig. (bilateral)	.034	.021	.022	.000	.007	.000	.122		.000
IC2	Coeficiente de correlación	.224	.258	.498**	.549**	.272	.493**	.133	.576**	1.000
	Sig. (bilateral)	.149	.094	.001	.000	.078	.001	.397	.000	
N		43	43	43	43	43	43	43	43	43

***La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).
**La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).
*La correlación es significante al nivel 0.1 (bilateral).

Fuente: elaboración propia

Correlaciones entre las dimensiones de facilidad de uso (FU)

Las correlaciones dentro de la dimensión facilidad de uso (FU1, FU2, FU3) son todas altas y significativas, lo que sugiere una relación consistente entre los ítems que conforman esta dimensión. En particular, FU1 (“Sencillo de aprender”) presenta una correlación alta con FU2 (“Fácil de implementar”) ($r = 567$, $p < 0.01$) y con FU3 (“Fácil de comprender”) ($r = .656$, $p < 0.01$). Estos resultados señalan que las y los docentes que perciben la IA como sencilla de aprender también consideran que es fácil de implementar y comprender. De esta manera, se subraya la importancia de la percepción de facilidad de uso como un factor clave en el ámbito educativo para adoptar exitosamente la IA.

Relaciones entre facilidad de uso y herramienta (FU-HE)

Existe una correlación significativa entre FU3 (“Fácil de comprender”) y HE1 (“Genera aprendizaje”) ($r = .600$, $p < 0.01$), es decir, cuanto más comprensible se percibe la IA, mayor es la probabilidad de que las y los docentes consideren que es efectiva para mejorar los resultados de cada estudiante. Asimismo, FU2 también está significativamente correlacionada con HE1 ($r = .493$, $p < 0.01$), lo cual enfatiza que la facilidad de implementación de la IA está estrechamente vinculada con la percepción de su utilidad como herramienta pedagógica. Por otro lado, la correlación entre HE1 y HE2 ($r = .512$, $p < 0.01$) indica que el profesorado que considera que la IA es una herramienta útil para el aprendizaje también percibe que contribuye a mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes. Esta fuerte correlación destaca la interrelación entre la percepción de la IA como una herramienta valiosa y su impacto potencial en el rendimiento académico.

Relación entre facilidad de uso y acreditación (FU-MA)

Las correlaciones entre la dimensión de facilidad de uso y la de acreditación son notables, especialmente entre FU3 y MA1 ($r = .382$, $p < 0.05$), lo cual sugiere que las y los docentes que perciben la IA como fácil de comprender también son más propensos a pensar que su implementación simplifica la aprobación de estudiantes, posiblemente debido a la mejora en el aprendizaje y la retroalimentación automatizada que puede ofrecer la IA. Esta relación es reforzada por la correlación entre FU2 y MA1 ($r = .326$, $p < 0.05$), lo que indica que la facilidad para implementar la IA también está asociada con percepciones positivas en cuanto a su capacidad para incrementar la acreditación. Asimismo, el análisis muestra una alta correlación entre HE1 y MA1 ($r = .702$, $p < 0.01$); esto implica que si el profesorado percibe la IA como una herramienta útil para el aprendizaje, asume que esta tecnología puede ayudar a las y los estudiantes a obtener mejores calificaciones. Esta relación supone que la IA no solo es vista como una herramienta educativa útil, sino también como una facilitadora de logros académicos.

Relaciones con orientación y coach (MO-IC)

En cuanto a las dimensiones de orientación y coach, los resultados revelan algunos hallazgos interesantes. El ítem IC1 (“Importancia del coach”) se correlaciona significativamente con FU1 ($r = .324$, $p < 0.05$) y FU2 ($r = .351$, $p < 0.05$), lo que implica que las y los docentes que encuentran más fácil aprender e implementar la IA también valoran más la presencia de una persona coach que los guíe en su proceso de adopción. Este resultado subraya la importancia del soporte humano en la implementación de nuevas tecnologías, sugiriendo que, aunque la IA pueda ser percibida como comprensible, contar con una persona coach o tutora que brinde ayuda durante la fase de adopción es crucial para maximizar su efectividad. En tanto, la correlación entre IC1 y HE1 ($r = .545$, $p < 0.01$) resalta que el profesorado que concibe la IA como una herramienta valiosa para mejorar el aprendizaje, también tiende a considerar fundamental el apoyo del coach en su proceso de implementación. Esto es consistente con la idea de que la orientación y el acompañamiento son factores esenciales para asegurar una adopción efectiva de la IA en los entornos educativos.

A continuación, en la Tabla 4 se presenta un análisis correlacional entre las dimensiones de acreditación (MA), orientación (MO) y logro (MS). Tiene como objetivo identificar la asociación entre estos factores en el contexto de la implementación de la inteligencia artificial (IA) en la educación.

Tabla 4.

Análisis correlacional de las dimensiones:
acreditación, orientación y logro

Ítems	Correlación de Pearson/p valor	MA2	MA3	MI1	MI2	MO1	MS1	MS2	MS3
MA2	Coeficiente de correlación	1.000	.462**	.569**	.553**	.090	.548**	.541**	.339*
	Sig. (bilateral)		.002	.000	.000	.565	.000	.000	.026

MA3	Coeficiente de correlación	.462**	1.000	.495**	.430**	.217	.320*	.475**	.363*
	Sig. (bilateral)	.002		.001	.004	.162	.037	.001	.017
MI1	Coeficiente de correlación	.569**	.495**	1.000	.530**	.056	.314*	.518**	.489**
	Sig. (bilateral)	.000	.001		.000	.722	.040	.000	.001
MI2	Coeficiente de correlación	.553**	.430**	.530**	1.000	.268	.495**	.634**	.410**
	Sig. (bilateral)	.000	.004	.000		.082	.001	.000	.006
MO1	Coeficiente de correlación	.090	.217	.056	.268	1.000	.215	.243	.236
	Sig. (bilateral)	.565	.162	.722	.082		.167	.117	.127
MS1	Coeficiente de correlación	.548**	.320*	.314*	.495**	.215	1.000	.587**	.429**
	Sig. (bilateral)	.000	.037	.040	.001	.167		.000	.004
MS2	Coeficiente de correlación	.541**	.475**	.518**	.634**	.243	.587**	1.000	.548**
	Sig. (bilateral)	.000	.001	.000	.000	.117	.000		.000
MS3	Coeficiente de correlación	.339*	.363*	.489**	.410**	.236	.429**	.548**	1.000
	Sig. (bilateral)	.026	.017	.001	.006	.127	.004	.000	
	N	43	43	43	43	43	43	43	43

***La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).
**La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).
*La correlación es significante al nivel 0.1 (bilateral).

Fuente: elaboración propia

Correlación entre acreditación y logro (MA-MS)

Los ítems sobre acreditación (MA2 y MA3) muestran correlaciones significativas con varias dimensiones del logro (MS1, MS2 y MS3). Se destaca, en particular, que MA2 (posiblemente asociado a la percepción de que la IA facilita la acreditación) está fuertemente correlacionado con MS1 ($r = .548$, $p < 0.01$), MS2 ($r = .541$, $p < 0.01$) y MS3 ($r = .339$, $p < 0.05$). Estos resultados evidencian que las y los docentes que perciben que la IA facilita la acreditación de sus estu-

diantes también consideran que su implementación mejora los logros educativos. Ello implica que la IA no solo se aprecia como una herramienta que puede facilitar dichos procesos, sino que también se vincula a un impacto positivo en el rendimiento estudiantil y en los resultados de aprendizaje. Asimismo, MA3 ("Útil") se correlaciona significativamente con MS1 ($r = .320$, $p < 0.05$), MS2 ($r = .475$, $p < 0.01$) y MS3 ($r = .363$, $p < 0.05$), lo cual destaca que la percepción positiva sobre la aprobación está estrechamente relacionada con una mejora en los logros educativos de cada discente. En ese sentido, a medida que el profesorado se familiariza más con la IA y reconoce sus beneficios, aumenta su percepción sobre la capacidad de esta tecnología para mejorar los resultados académicos.

Correlación entre acreditación y motivación intrínseca (MA-MI)

La relación entre la acreditación y la motivación intrínseca también es notable: los ítems MA2 y MI1 presentan una correlación fuerte ($r = .569$, $p < 0.01$), es decir, las y los docentes que perciben que la IA facilita la acreditación también están más motivados intrínsecamente para utilizarla. De esta manera, se fortalece la idea de que la percepción de la utilidad de la IA para mejorar los procesos de acreditación puede estar estrechamente vinculada con un aumento de la motivación personal para integrarla en los procesos educativos. Asimismo, MA3 está correlacionado con MI1 ($r = .495$, $p < 0.01$) esto indica que cuanto más creen las y los docentes que la IA puede facilitar los procesos de acreditación, mayor es su motivación intrínseca para implementar esta tecnología. Esta relación es importante, ya que este tipo de motivación es un factor clave en la adopción de nuevas tecnologías en la educación, además, denota que los beneficios percibidos en términos de acreditación pueden impulsar al profesorado a integrar la IA en su práctica pedagógica.

Relación entre logro y motivación intrínseca (MS-MI)

La motivación intrínseca también está correlacionada significativamente con las dimensiones del logro: el ítem MI1 muestra correlación positiva y significativa con

MS1 ($r = .314$, $p < 0.05$), MS2 ($r = .518$, $p < 0.01$) y MS3 ($r = .489$, $p < 0.01$). Estos resultados demuestran que las y los docentes que están más intrínsecamente motivados para utilizar la IA también son quienes observan que su implementación contribuye a un enriquecimiento en los logros educativos del alumnado. Es decir, la motivación interna para adoptar la IA no solo está relacionada con mejorar los procesos educativos, sino también con los resultados finales en términos de rendimiento académico y satisfacción. En consecuencia, MI2 ("Uso divertido") también presenta una fuerte correlación con MS2 ($r = .634$, $p < 0.01$), lo que refuerza la idea de que los educadores más motivados intrínsecamente son quienes perciben que la IA tiene un impacto positivo en el logro estudiantil. Este hallazgo subraya la importancia de fomentar la motivación intrínseca para la adopción de la IA, ya que está directamente relacionada con la percepción de que la tecnología puede mejorar los resultados educativos.

Relaciones con la orientación (MO)

A diferencia de las dimensiones de acreditación y logro, los ítems relacionados con la orientación (MO1) no muestran correlaciones significativas con las dimensiones de acreditación ni con las de logro. Esto quiere decir que, aunque la orientación es un factor importante en la adopción de nuevas tecnologías, su influencia puede no estar directamente asociada con la percepción de mejora en las metas académicas o en la acreditación de estudiantes. Sin embargo, es posible que la orientación juegue un papel más indirecto en la implementación de la IA, actuando como un factor facilitador, en lugar de estar directamente vinculada con los resultados educativos percibidos. Por lo tanto, el nulo nivel de correlación podría indicar que el cuerpo docente no considera que la orientación por sí sola sea un factor clave en la mejora de los logros académicos o en la facilitación de la acreditación, sino que deben existir otros factores, como la motivación y la percepción de la utilidad de la IA, que tengan un papel más destacado en este aspecto.

HALLAZGOS

Los hallazgos apuntan a que mejorar la facilidad de uso y proporcionar apoyo continuo pueden ser estrategias efectivas para fomentar la adopción de IA en la educación mientras se abordan las barreras tecnológicas para asegurar una aplicación exitosa. Se acentúa la necesidad de proporcionar recursos adecuados y formación continua para maximizar el potencial de la IA en mejorar el proceso educativo. Resalta la importancia de enfatizar los beneficios tangibles de la IA y su capacidad para mejorar el aprendizaje y la satisfacción docente, promoviendo así su adopción en el ámbito educativo. Además, se considera relevante generar políticas educativas que apoyen la formación continua y el desarrollo profesional en la utilización de tecnologías avanzadas, de modo que se garantice una implementación ética y efectiva de la IA en el ámbito educativo.

DISCUSIONES

Podemos recalcar que los resultados mostrados en esta investigación son actuales y significativos. En cuanto a la percepción de facilidad de uso, se coincide con estudios previos que denotan la importancia y la comprensión en la adopción de nuevas tecnologías (Yusuf *et al.*, 2024). La percepción positiva del profesorado sobre la capacidad que tiene la IA para generar conocimiento y mejorar el aprendizaje refuerza la idea de que puede ser una herramienta valiosa con la finalidad de personalizar y enriquecer la experiencia educativa, tal como se ha sugerido en investigaciones anteriores (Ouyang *et al.*, 2022).

Por otro lado, la necesidad de capacitación y apoyo continuo destaca la importancia de proporcionar recursos adecuados para facilitar la integración de la IA en la educación. Los resultados muestran significatividad en la percepción de que esta herramienta genera conocimiento y aprendizaje, lo que indica que, aunque las y los docentes reconocen los beneficios potenciales, también ven una necesidad crítica de formación y apoyo para utilizarla efectivamente. Asimismo,

sobresale la correlación fuerte entre la satisfacción docente y el interés por desarrollar proyectos con IA, lo que sugiere que involucrar al profesorado en proyectos específicos puede ser una estrategia efectiva para aumentar su implementación en la educación, de acuerdo con los hallazgos encontrados en la investigación de Holmes *et al*. (2022) y Kreps *et al*. (2022).

CONCLUSIONES

Cabe insistir en que las y los docentes perciben la IA fácil de aprender y comprender. Aunque muestran una menor percepción de mejoras en la eficiencia y comprensión derivadas de su uso, existe un reconocimiento general de la necesidad de apoyo y capacitación. Ello implica que, a pesar de ser vista como una herramienta útil, su aplicación efectiva requiere de formación continua y recursos adicionales. Además, las y los docentes muestran un interés de moderado a alto en la implementación de la IA, especialmente en el contexto de proyectos específicos. Sin embargo, persisten barreras digitales y una aparente intimidación frente a las nuevas tecnologías, lo que subraya la importancia del acompañamiento técnico y la instrucción para superar estos desafíos.

Por último, el análisis correlacional revela que el apoyo docente es un factor clave en la disposición para hacer uso de la IA, así como en el desarrollo de proyectos. A medida que se percibe un mayor soporte, disminuyen las barreras tecnológicas y se mejora la implementación de la IA. En ese sentido, la motivación intrínseca está estrechamente relacionada con la noción de esta herramienta como facilitadora de logros académicos, de manera que quienes están más motivados también perciben mayores beneficios en términos de rendimiento educativo. En general, los resultados enfatizan la necesidad de dar un enfoque integral que forme, motive y dé apoyo técnico para maximizar el impacto positivo de la IA en el ámbito educativo.

REFERENCIAS

Abduljabbar, R., Dia, H., Liyanage, S. y Bagloee, S. A. (2019). Applications of artificial intelligence in transport: an overview. *Sustainability*, *11*(1), 189. https://doi.org/10.3390/su11010189

Adiguzel, T., Kaya, M. H. y Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, *15*(3), ep429. https://doi.org/10.30935/cedtech/13152

Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: an exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, *32*(3), 444-452. https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y

Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O. y Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, *61*(3),1-15. https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846

George, B. y Wooden, O. (2023). Managing the strategic transformation of higher education through artificial intelligence. *Administrative Sciences*, *13*(9), 196. https://doi.org/10.3390/admsci13090196

Golan, R., Reddy, R., Muthigi, A. y Ramasamy, R. (2023). Artificial intelligence in academic writing: a paradigm-shifting technological advance. *Nature Reviews Urology*, *20*(6), 327-328. https://doi.org/10.1038/s41585-023-00746-x

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum Buckingham, S., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I. y Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *32*(3), 504-526. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W. y Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles, and research issues of artificial intelligence in education. *Computers and Education*: Artificial Intelligence, *1*. https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2020.100001

Kreps, S., McCain, R. M. y Brundage, M. (2022). All the news that's fit to fabricate: AI-generated text as a tool of media misinformation. *Journal of Experimental Political Science*, *9*(1), 104-117. https://doi.org/10.1017/XPS.2020.37

Lameras, P. y Arnab, S. (2022). Power to the teachers: an exploratory review on artificial intelligence in education. *In Information*, *13*(1). https://doi.org/10.3390/info13010014

Ouyang, F., Zheng, L. y Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, *27*, 7893-7925. https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9

Schiff, D. (2020). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & SOCIETY*, *36*(1), 331-348. https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8

Stahl, B. C., Antoniou, J., Bhalla, N., Brooks, L., Jansen, P., Lindqvist, B., Kirichenko, A., Marchal, S., Rodrigues, R., Santiago, N., Warso, Z. y Wright, D. (2023). A systematic review of artificial intelligence impact assessments. *Artificial Intelligence Review, 56*, 12799-12831. https://doi.org/10.1007/s10462-023-10420-8

Yusuf, A., Pervin, N. y Román-González, M. (2024). Generative AI and the future of higher education: a threat to academic integrity or reformation? Evidence from multicultural perspectives. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *21*(1). https://doi.org/10.1186/s41239-024-00453-6

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *16*, 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zheng, J., Wei, J., Li, Z., Duan, C., Liu, G., Qi, X., Wang, L. y Cao, W. (2021). Application of educational decision based on artificial intelligence in subject construction. *BCP Business & Management*, *15*, 361-367. https://doi.org/10.54691/bcpbm.v15i.327

CONCLUSIONES

Francisco León Pérez
Universidad Autónoma de Querétaro, México
José de Jesús Ramírez García
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Magda Concepción Morales Barrera
Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México

A lo largo de este libro se leyó sobre las tecnologías emergentes, sus procesos e implementación, los cambios que han propiciado, así como retos y desafíos que se generan en contextos educativos diversos y heterogéneos. Las reflexiones ofrecidas por las y los autores nos llevan a repensar sus alcances, más allá de su funcionalidad como herramienta, en las reconfiguraciones de lo educativo y en el replanteamiento de sus procesos. Es decir, además de la dimensión didáctica en la que se constituyen como medios y recursos importantes para la enseñanza y el aprendizaje, también conllevan transiciones en las maneras de entender la educación, en las dinámicas de las relaciones pedagógicas, en las formas de organización institucional y en la construcción de los escenarios educativos.

Los argumentos presentados a lo largo del libro sugieren también que para implementar de manera adecuada las tecnologías digitales emergentes en la educación es necesario desarrollar un análisis que permita establecer diagnósticos de las condiciones institucionales, incluyendo modelos y procedimientos, como la capacitación, especialmente de los actores educativos principales (docentes y estudiantes), sin excluir a otros que también están involucrados (personal directivo y administrativo, entre otros).

Los distintos capítulos dan cuenta de condiciones institucionales específicas que han generado formas de entender y abordar estos procesos. Resulta

interesante observar cómo, en la mayoría de los casos, la pandemia por COVID-19 iniciada en 2020 sigue considerándose un punto de inflexión que generó cambios importantes en dicho ámbito. A estos cambios se asocian los modelos educativos, las estrategias de enseñanza, los procesos de aprendizaje, así como retos y desafíos vinculados. Estos últimos, por un lado, implican la necesidad de estar preparados para responder a nuevas contingencias que requieran de la educación virtual o a distancia para garantizar la continuidad educativa y, por otro, la incorporación de tecnologías digitales emergentes en los contextos educativos tanto presenciales como no presenciales, desdibujando la dicotomía entre estos.

Respecto a este punto, se coincide con las y los autores en que la pandemia por COVID-19 tuvo efectos en lo educativo que han profundizado y acelerado estas transiciones. Como resultado, los modelos educativos fueron adaptados con base en el conocimiento generado por la dinámica escolar durante la emergencia sanitaria, así como tomando en cuenta el aspecto tecnológico, pero también el aspecto humano, antes poco atendido. Aunado a ello, se visibilizaron las condiciones desiguales de conectividad en distintas regiones del país, lo cual impidió el acceso igualitario a los entornos y procesos diseñados para sostener la continuidad educativa, adicionalmente se identificó la necesidad de desarrollar habilidades con el propósito de planear actividades pedagógicas digitales, el conocimiento sobre diversos recursos digitales emergentes y el discernimiento digital (Cuevas Álvarez *et al.*, 2021).

La adaptación organizativa, pedagógica y didáctica se produjo casi de forma natural en las diversas instituciones educativas, como parte de la mejora continua (contemplada o no), e impactó en los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles. Se estableció como prioridad buscar herramientas y técnicas apropiadas que permitieran solventar la situación de emergencia. En ese sentido, las tecnologías digitales emergentes se instituyeron como un medio privilegiado para la evolución del desarrollo educativo de forma no presencial.

El estudiantado se adaptó a la dinámica de clases virtuales, aunque sin estar conforme con la educación recibida (Galván-Jara, 2021), por lo que la adecua-

ción de metodologías activas constituyó una alternativa positiva para lidiar con el problema educativo de ese momento (Gómez-Hurtado *et al.*, 2020). Se crearon posibilidades de interacción entre estudiantes a través de actividades que, si bien no podían desarrollarse presencialmente, sí les implicó la necesidad de comunicarse y colaborar. Desde luego, esto requirió incrementar la formación docente y desarrollo profesional (Gómez-Hurtado *et al.*, 2020), ya que la falta de competencias y habilidades docentes para adaptarse al repentino cambio fue notoria.

Otro aspecto fundamental que fue detonándose potencialmente fue el detrimento en la salud mental. Durante el periodo mencionado, en general, las consultas psicológicas aumentaron, la violencia familiar se agudizó y los divorcios incrementaron, producto de la ansiedad, depresión y estrés; también hubo enfermedades emergentes y frecuentes (Robles-Sánchez, 2021). La prevalencia de estos aspectos al finalizar la pandemia influye en los modelos pedagógicos de los programas de estudio que inicialmente no los contemplaban con la misma visión. Es por ello que al finalizar el confinamiento se buscaron cambios, con el fin de atender las áreas de oportunidad detectadas. De este modo, se consideran con más atención situaciones importantes y se configuran los dispositivos educativos para poder enfrentar situaciones similares en el futuro.

Por otro lado, en cuanto a tecnologías digitales emergentes, se observa la preponderancia que la inteligencia artificial generativa, como ChatGPT, está teniendo en los escenarios educativos, de ahí que sea patente el interés por analizar las percepciones y usos que se están produciendo, principalmente en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Consideramos, además, que es importante voltear a ver otras tecnologías como lo son el *blockchain* y la realidad aumentada, entre otras, que abonen a estos procesos. Es así que se debe hacer más concientización y capacitación en el ámbito educativo sobre las tecnologías emergentes. Si bien hay trabajo realizado que muestra resultados positivos, es importante seguir produciendo y difundiendo buenas prácticas para que entre todos los agentes involucrados se generen ecosistemas educativos sólidos y benéficos para los distintos actores educativos, principalmente estudiantes.

Obras como esta buscan enfocar esfuerzos y considerar líneas abiertas que permitan analizar, reflexionar, decidir e implementar tecnologías digitales emergentes en instituciones de educación. De esto se puede sostener que la generación de competencias para el uso de las tecnologías digitales se ha convertido en un requisito para el profesorado de educación superior (Vega Lebrún *et al.*, 2021).

REFERENCIAS

Cuevas Álvarez, M. C., Pérez Mendoza, M., Arias Moguel, G. U. y Dzib Moo, D. L. (2021). *Competencias Digitales del docente del siglo XXI. Una introspección a la Internacionalización del Currículum*. Fondo Editorial UJAT.

Galván-Jara, Iris N. (2021). Las clases virtuales durante la pandemia de COVID-19. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, *24*(3). https://dx.doi.org/10.33588/fem.243.1129

Gómez-Hurtado, I., García-Rodríguez, M. del P., González Falcón, I. y Coronel Llamas, J. M. (2020). Adaptación de las metodologías activas en la educación universitaria en tiempos de pandemia. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, *9*(3), 415-433. https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.022

Robles-Sánchez, J. I. (2021). Salud Mental en tiempos de pandemia: la pandemia paralela. *Sanidad Militar*, *77*(2), 69-72. https://dx.doi.org/10.4321/s1887-85712021000200001

Vega Lebrún, C. A., Sánchez Cuevas, M., Rosano Ortega, G. y Amador Pérez, S. E. (2021). Competencias docentes, una innovación en ambientes virtuales de aprendizaje en educación superior. *Revista Apertura*, *7*(2). http://doi.org/10.32870/Ap.v13n2.2061

La presente edición de
Tecnologías digitales emergentes
en el proceso educativo
fue maquetada por Regina Olaya
en el Taller del Fondo Editorial
de la Universidad Autónoma de Querétaro.
Se publicó en abril del 2026,
en Santiago de Querétaro, México.

El presente libro aborda la implementación de las tecnologías digitales emergentes en la educación en México, asimismo presenta cómo estas han reconfigurado escenarios, procesos y subjetividades. A través de ocho capítulos, se discuten desafíos como la formación docente en competencias tecnológicas, el funcionamiento de la educación a distancia, la continuidad de instrumentos digitales en la época postpandemia, la disminución en los residuos de papel gracias a la tecnología, la capacitación docente durante la pandemia, la integración de herramientas de inteligencia artificial, la resistencia al cambio, la necesidad de marcos pedagógicos renovados y las desigualdades de acceso a la tecnología. Con este planteamiento se da cuenta de los aportes, problemáticas y cambios que han experimentado los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que nos da una nueva perspectiva para entender la educación.

Las reflexiones ofrecidas por las y los autores nos llevan a repensar los alcances de las tecnologías digitales emergentes, las cuales tienen el potencial de transformar la manera en que interactuamos, trabajamos, aprendemos y vivimos. De esta forma, la obra concentra esfuerzos y considera líneas abiertas que permiten analizar, reflexionar y tomar decisiones sobre su implementación en instituciones educativas.

Psicología y Educación

CITE
Centro de Investigación en Tecnología Educativa

GITE
Grupo de Investigación en Tecnología Educativa e Innovación
Universidad Autónoma de San Luis Potosí