

La digitalización de la educación en México

Políticas, gestión y prácticas en las Instituciones Educativas

José Antonio Ramírez Díaz

Urith N. Ramírez Mera

Coordinadores



Universidad de Guadalajara



*La digitalización
de la educación en México*
Políticas, gestión y prácticas en las
Instituciones Educativas



Humanidades

*La digitalización
de la educación en México*
Políticas, gestión y prácticas en las
Instituciones Educativas

José Antonio Ramírez Díaz
Urith N. Ramírez Mera
Coordinadores

Universidad de Guadalajara
2024

Esta publicación fue dictaminada favorablemente mediante el método doble ciego por pares académico y financiada por el Programa para el Aseguramiento de la Calidad de los Posgrados (PROAC, 2024).

371.33

DIG

La digitalización de la educación en México. Políticas, gestión y prácticas en las instituciones educativas/ José Antonio Ramírez Díaz, Urith N. Ramírez Mera Coordinadores
Primera edición, 2024

Zapopan, Jalisco: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad de Apoyo Editorial.

ISBN: 978-607-581-426-1

1.- Educación superior - Efectos de las innovaciones tecnológicas - México.

2.- Internet en la educación superior - México - Estudio de casos.

3.- Inteligencia artificial - Aplicaciones educativas.

4.- Personas con daño auditivo.

5.- Educación de sordos - Innovaciones tecnológicas.

6.- Cambio educativo.

7.- Pandemia de COVID-19, 2020.

8.- Maestros - Entrenamiento en servicio - Estudio de casos.

9.- Dislexia.

I.- Ramírez Díaz, José Antonio, coordinador.

II.- Ramírez Mera, Urith Nereida, coordinadora.

III.- Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades.

Primera edición, 2024

D.R. © Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades

Unidad de Apoyo Editorial

José Parres Arias 150

Col. San José del Bajío

45132, Zapopan, Jalisco, México

Consulte nuestro catálogo en www.cucsh.udg.mx

ISBN: 978-607-581-426-1

Editado y hecho en México

Edited and made in Mexico



Este trabajo está autorizado bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND) lo que significa que el texto puede ser compartido y redistribuido, siempre que el crédito sea otorgado al autor, pero no puede ser mezclado, transformado, construir sobre él ni utilizado con propósitos comerciales. Para más detalles consúltese <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Índice

Introducción

José Antonio Ramírez Díaz

Urith N. Ramírez Mera 11

Gobernabilidad

La política para la digitalización en México.
Ausencia y abandono gubernamental
para la Transformación Digital

José Antonio Ramírez Díaz 31

Transformación Digital en las universidades.
Una comparación del marco de políticas
entre México y España

José Antonio Ramírez Díaz 55

De políticas a realidades: el impacto
de las tecnologías digitales
en la educación superior mexicana

Urith N. Ramírez Mera 81

Multisectorialidad

Agenda Digital en Educación Normal.
Instrumentación de la política

Adriana Piedad García-Herrera 107

De la pandemia al porvenir: el viaje digital
de la BYCENJ de cara al futuro
Carlos Alberto Limón Flores
Víctor Alejandro Abarca Navarro
Diego Samuel Zepeda Acero 131

La implementación de la Inteligencia Artificial
en universidades chinas y sus implicaciones
para el contexto mexicano
René Andrei Guerrero Vázquez
Luis Alfredo Ávila López
Carolina Zayas Márquez 157

Ecosistemas digitales

Competencia digital e
Inteligencia Artificial Generativa:
nuevos retos para la formación docente
Patricia Avitia-Carlos
J. Eduardo Perezchica Vega
Raquel I. Molina Rodríguez 183

Algoritmos metaheurísticos
en la educación arquitectónica: estrategias
computacionales orientadas al diseño
R. Aarón Tadeo Onchi
M. Camilo Caraveo 205

Narrativas educativas 3D: de la televisión
al metaverso inmersivo
Oscar Ruiz Tovar
Christian Jonathan Ángel Rueda 229

Prácticas pedagógicas

Posibilidades educativas para personas
con discapacidad auditiva mediante
el uso de tecnologías digitales

Ruben Cervantes Hernández

Paola Chaparro-M.

249

Las TIC como apoyo en la inclusión educativa
en niños con dislexia: análisis de informes

Hiram Quetzalcoatl Morales Rodríguez

Francisco Rodríguez Gómez

Sergio Adolfo Dueñas García

269

Conclusiones

289

Acerca de los autores

293

Introducción

En el año 2018, Jason Bloomberg¹ generaba un debate sobre las implicaciones que tenía la incorporación de la tecnología en los diversos ámbitos de la vida y enfatizaba la necesidad de diferenciar entre “*Digitization*”, “*Digitalization*” y “*Digital Transformation*” ya que se trata de tres procesos disímiles. Más que plantear una discusión semántica, incorporaba al análisis las dimensiones sociales y culturales en los procesos técnicos adoptados como el cambio de información analógica a información codificada en computadoras. El foco de atención atraía los cambios en la interacción social de dominios parciales de las organizaciones o de amplios sectores que estaban siendo reestructurados mediante la comunicación digital y el uso de las redes sociales. Con este énfasis, la incorporación de la tecnología graduaba un modo de acercamiento a la dimensión social a través de la cultura compartida por los miembros de una organización que se expresaba en los roles, las competencias, los procesos y la mejora de resultados.

¹ Digitization, Digitalization and Digital Transformation: Confuse Them at Your Peril. Abril (2018). Forbes <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/>

Llorens² ha mantenido la misma diferenciación para los procesos de cambio en las universidades y se apoya en la definición de Reinitz³ para argumentar que la transformación digital conlleva la creación y operación de modelos educativos y de gestión que son capaces de generar cambios en los procesos, las operaciones, en la dirección y la propuesta de valor de la institución educativa. Enfatiza que muchos de los cambios en las universidades se limitan a transferir información analógica a un modo digital o a realizar cambios parciales en los procesos universitarios. La idea de la Transformación Digital de la universidad es una imagen de futuro con un paradigma que inyecta un nuevo ADN organizacional y le plantea el reto de ser flexible y global para posicionarse en un contexto dinamizado por el crecimiento de servicios proporcionados por las universidades privadas y las ubicadas en otros países con alcance transnacional.

La evidencia académica sobre los avances que están teniendo las universidades en los países europeos es vasta⁴ y las diferencias con los países de América Latina ha sido descrita.⁵ Estos textos muestran que la educación superior en la Unión Europea ha dado los pasos suficientes para avanzar hacia la Transformación Digital en una trayectoria conducida por los gobiernos nacionales y regionales, quienes propusieron, debatieron y adoptaron toda una generación

² Transformación digital de las universidades. Hacia un futuro postpandemia. Cuadernos de trabajo, 12. Studia XXI. FESE. UNIR. https://www.sociedadyeducion.org/site/wp-content/uploads/CUADERNO-TRABAJO-12-ST.XXI_WEB_FINAL.pdf

³ Getting Ready for Digital Transformation: Change Your Culture, Workforce, and Technology <https://er.educause.edu/articles/2019/7/getting-ready-for-digital-transformation-change-your-culture-workforce-and-technology>

⁴ Los informes del CRUE dan un testimonio de la nueva universidad digital en España. El último aparece en: Crespo, D. (ed.). (2023). UNIVERSITIC 2022. Evolución de la madurez digital. de las Universidades Españolas. Crue Universidades Españolas, Madrid <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/11/Universitic-2022-Crue.pdf>

⁵ Ramírez Díaz, J. A. (2024). Policy Frameworks for the Digitalization of Public Universities in Mexico and Spain, Educación y Ciudad, 47. <https://doi.org/10.36737/01230425.n47.2024.3124>

de políticas que fueron instrumentadas mediante programas respaldados por grandes financiamientos.

A partir de este contexto, el cuestionamiento que nos hicimos giró en torno a qué sucedía en nuestro país en los procesos de incorporación de la tecnología para la educación superior. Reconocíamos la presencia de experiencias individuales, pero se desconocía si estos esfuerzos se estaban dando con un acompañamiento entre las instituciones educativas y los diferentes niveles de gobierno. Este fue el problema de las investigaciones para este texto.

El libro que presentamos es un producto del trabajo colaborativo realizado entre académicos de diversas instituciones educativas de México interesados en investigar la situación que guarda el apoyo gubernamental para impulsar la incorporación de la Tecnología Digital (TD) en los diferentes niveles del sector. El propósito que nos vincula es difundir las problemáticas y necesidades emergentes a las acciones que están realizando las universidades para hacer frente a las demandas impuestas por el contexto social y económico para la formación del estudiantado ante el cambio tecnológico disruptivo y promover la reflexión para comprender las formas de vinculación entre gobierno y las instituciones educativas.

El punto inicial del intercambio académico se diseñó para valorar las políticas nacionales sobre la digitalización de la educación y se orientó al análisis de las directrices emanadas en la Reforma Educativa de 2019, en lo específico, en la Agenda Digital Educativa (ADE), incluida en el Artículo 85 de la Ley General de Educación. Las tareas colaborativas iniciaron a finales del año 2022 entre investigadores de los estados de Jalisco, Baja California, Puebla y Sonora (algunos miembros de la Red de Estudios Latinoamericanos y Cultura Chicano-Ibérica) quienes diseñamos un proyecto de integración de investigaciones para analizar los problemas inherentes a la incorporación de la tecnología en las Instituciones de Educación Superior (IES) de México y contribuir al mapeo de las implicaciones que se tenían.

El proyecto global fue identificado con el título “Instrumentación política de la Agenda Digital Educativa, gestión y modificación de prácticas académicas en las Instituciones de Educación Superior”. Fue registrado y avalado en algunas de las instituciones participantes. El objetivo trazado fue analizar los

procesos de instrumentación de las políticas educativas para la digitalización de la educación superior en las Entidades Federativas y bosquejaba un eje de investigación que iba del diseño de las políticas hacia la transformación de las prácticas de enseñanza aprendizaje.

La implementación de las políticas la atendimos como un concepto denso que abarcaba acciones individuales, colectivas y organizacionales para llevar a cabo un conjunto de objetivos del sector educativo que fueron planteados y articulados por el Estado. Más que un intento por establecer explicaciones a una política nacional, aspiramos a documentar y describir los resultados en proyectos individuales donde se pudiera evidenciar la incorporación de la tecnología y las orientaciones institucionales y gubernamentales que les arropaban. En este sentido, asumimos que la implementación de la política educativa transita por diferentes niveles jerárquicos: diseñadores de la agenda, de sus objetivos y de las acciones; responsables de llevarla a cabo y beneficiarios del programa. Visto como instancias de estudio para la implementación, incorporamos como objeto de estudio los procesos que están mediando entre: a) gobierno; b) escuelas y universidades (administración y academia); c) estudiantes y profesores.

Dado el espesor del concepto y las diversas especialidades de los participantes en el proyecto, optamos por utilizar una tipología conceptual amplia para agrupar los avances de los hallazgos y para organizar los textos. Para ello, se tomaron las categorías analíticas de Lugo y Delgado (2020)⁶ las cuales dan la pauta para la vinculación en cuatro dimensiones:

- a) *Gobernabilidad*: referida al planeamiento, la organización y la conducción de la política digital. Aquí se incluyen las cuestiones referidas a la normativa, planificación de tiempos, tareas, asignación de presupuesto, mecanismos y agencias de ejecución, supervisión y evaluación, entre otras, que permiten

⁶ Lugo, M. T. y Delgado, L. (2020). Hacia una nueva agenda educativa digital en América Latina. Documento de trabajo N° 188. CIPPEC. <https://www.cippec.org/wp-content/uploads-/2020/03/188-DT-EDU-Hacia-una-nueva-agenda-digital-educativa-en-Am%C3%A9rica-Latina-L... pdf>

dar cuenta del proceso complejo de planificar, implementar y evaluar una política TIC, en los niveles estratégicos y operativos.

- b) *Multisectorialidad*: vinculada a los esquemas de conducción de las políticas digitales, ya sean unidades especializadas dentro de los ministerios de educación o ministerios de tecnología, u otros organismos dependientes de áreas de gobierno o presidencia. Esta dimensión plantea que la articulación entre el sector público, los actores del sistema educativo, las organizaciones de la sociedad civil y el sector privado es fundamental para fortalecer y garantizar la continuidad de estas políticas. Para ello se debe reconocer que existen tensiones e intereses diversos entre actores involucrados, y diseñar esquemas de gobernanza acordes a los roles y responsabilidades de cada sector.
- c) *Ecosistema digital*: contempla el tipo de tecnología disponible (computadoras, laptops, tablets, pizarras interactivas, etc.), la infraestructura requerida (redes, Internet, etc.), la organización y el soporte requerido.
- d) *Prácticas pedagógicas*: comprenden el conjunto de actividades (pedagógicas, administrativas, curriculares, etc.) que ocurren o se espera que ocurran con apoyo de las TD en las prácticas educativas a partir de la implementación del programa y/o política. Dentro de estas, se incluyen las acciones que se realizan desde las políticas públicas para el fomento de la producción, distribución y consumos de contenidos y recursos digitales. También se contemplan las perspectivas curriculares, didácticas y cognitivas de la inclusión de las TIC, los perfiles de ingreso y de egreso en relación con las habilidades TIC, el desarrollo profesional de los diferentes actores del sistema, en particular de los docentes y los equipos directivos.

Mediante estas dimensiones, pasamos a categorizar los trabajos colaborativos de los autores en un intento por rescatar la vinculación entre la política institucional con la política de gobierno a través de estudios específicos en instituciones concretas que reflejaban las condiciones de ejecución para el uso de la tecnología en la vida académica. Los proyectos vigentes mantenían estrecha relación con las categorías.

En este contexto, se considera que los esfuerzos para publicar estos trabajos, complementa las investigaciones colectivas de mayor envergadura como son los

estudios descriptivos sobre el estado de las TD en las IES de la ANUIES,⁷ que son un referente nacional sobre el campo que abordamos, cuya metodología recaba información a través de informantes clave para documentar “conocimientos, actitudes, aptitudes y/o comportamientos referidos a una temática concreta” (p. 32) y donde la conceptualización de sus dimensiones se orienta de la política institucional hacia la organización interna de las universidades pero no aborda la relación de ésta con la política federal ni recuperan experiencias académicas concretas.

Para el año 2022, cuando inicia nuestro proyecto de trabajo, se tenían ya tres años del cambio de régimen de gobierno en México, el cual había propuesto reformas en diferentes sectores del país. En educación, se llevó a cabo una contrarreforma del proyecto educativo nacional, donde la administración de López Obrador (2018-2024) operó cambios al artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos para impulsar modificaciones a Ley General de Educación y promulgar leyes secundarias⁸ con lo cual, desde el ámbito jurídico, se buscó reorientar las prácticas de enseñanza, investigación, gestión y administración en los diferentes niveles del sistema educativo nacional.

Con el nuevo marco jurídico se trazaron una serie de cambios en la estructura organizativa para la gestión de las políticas y las acciones que deberían ser implementadas en cumplimiento de los propósitos sociales. En este contexto, emergieron interrogantes sobre las características del diseño de las políticas, la supervisión para su incorporación en cada entidad federativa, las estrategias y capacidades de las IES para implementarlas y los resultados que se podrían obtener con los recursos gubernamentales dispuestos, en medio de una crisis sanitaria generada por la pandemia de COVID-19.

⁷ Ponce López, J. L., Vicario Solórzano, C. M. y López Valencia, F. (coords.). Estudios sobre el Estado Actual de las Tecnologías Educativas en las Instituciones de Educación Superior de México. Versión 2022 disponible https://publicaciones-tic.anuies.mx/ftp/Estado_Actual_Tecnolog%C3%ADas2022_vf.pdf

⁸ El proceso y los cambios a las denominadas leyes secundarias aparece en: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Leyes-Secundarias-de-la-Reforma-Educativa-2019/Leyes-Secundarias>.

La síntesis legal de los cambios gubernamentales dispuestos para una nueva educación se refleja en la mención específica del uso social y educativo de la tecnología en el Artículo 84 de la Ley General de Educación⁹ que señala:

La educación que imparta el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios, utilizará el avance de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital, con la finalidad de fortalecer los modelos pedagógicos de enseñanza aprendizaje, la innovación educativa, el desarrollo de habilidades y saberes digitales de los educandos, además del establecimiento de programas de educación a distancia y semi presencial para cerrar la brecha digital y las desigualdades en la población. (LGE, 2019, p. 32)

Por primera vez, la educación no presencial alcanzaba un rango jurídico que elevaba su estatus. Las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) formarían parte integral del proceso educativo con el propósito de contribuir a disminuir las desigualdades sociales. Para fortalecer este propósito se creó una agenda común educativa con uso de las tecnologías de la información y la directriz de atender los aprendizajes digitales. Se le denominó la ADE que fue creada en el sexenio anterior y reformulada por el equipo de López Obrador.

La ADE se adecuó a una política fundamentada en la nueva legislación y cobró fuerza temporal en marzo de 2020, merced a las necesidades creadas por la pandemia de coronavirus SARS-COV-2, cuando fue declarada la emergencia sanitaria en México y obligó al cierre temporal de escuelas e IES. Esta circunstancia acarreó la urgente implementación de clases con modalidades no presenciales. Las principales estrategias utilizadas fueron la trasmisión de contenidos educativos por medio de radio y televisión, una alianza del gobierno con *Microsoft* para uso de la plataforma *Microsoft Teams*, reuniones de video, almacenamiento de archivos e integración de aplicaciones y coalición con la Fundación Slim para

⁹ Gobierno de México, (2019). Ley General de Educación. DOF (19 de septiembre) <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>

uso de micrositio “Prueba T”. A su vez, la Secretaría de Educación Pública (SEP) desarrolló repositorios digitales para la distribución y difusión de contenidos.

En el caso de las IES, la provisión de contenidos se planteó en la plataforma de la Universidad Abierta y a Distancia de México (UNADM), dejando que cada entidad federativa y cada universidad desarrollase una estrategia particular para adecuar la educación no presencial a las condiciones de sus estudiantes. En el caso de la Universidad de Guadalajara (UdeG), se adoptó el uso de las plataformas *Google Classroom*, *Google Meet*, *Zoom* y *Moodle* para la organización de contenidos de las materias y otras. Se adoptó el *Google Suite for Education* con disposición para todos los profesores y estudiantes de la Red Universitaria en los niveles de educación media superior y superior. Se diseñaron guías para orientar la enseñanza por medio de las plataformas, se crearon cursos de capacitación para enseñanza en línea y se diseñaron materiales didácticos para su uso en línea.

La coyuntura sanitaria logró que el punto de arranque de la transformación digital en las instituciones educativas acelerara la capacitación de sus recursos humanos y la provisión de materiales para la educación no presencial; se logró avanzar para implementar los cambios digitales. Sin embargo, el impulso adquirido se frenó ante la falta de programas nacionales que favorecieran los cambios iniciados. El Programa “Internet para todos” fue operativizado a finales del año 2022¹⁰ mediante la Comisión Federal de Electricidad sin establecer puntos de vinculación con la educación.

La educación que se estuvo impartiendo, previo al período de confinamiento donde se utilizaban modelos tradicionales de enseñanza, tuvo que adecuarse a nuevas demandas originadas en los cambios tecnológicos que transformaron la economía, la sociedad y el gobierno. Ubicada en la temporalidad de estos cambios la decisión de publicar los avances que cada equipo de investigación estaba realizando trajo consigo la convocatoria abierta para que equipos de investigadores nacionales, que estuviesen trabajando sobre la digitalización en

¹⁰ La Estrategia Digital Nacional se publicó el 6 de septiembre de 2021. Y en el año 2022 se estableció su coordinación. En el DOF. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5672664&fecha=29/11/2022&print=true

México, presentaran una propuesta para dar cuenta de sus resultados y pudieran difundirse sus trabajos. Tras una rigurosa selección se incorporaron capítulos que complementaron el trabajo colaborativo inicial adicionando experiencias de maestros normalistas cuyos educandos se ubican en un sector educativo especial.

Los textos aquí dispuestos permitirán al lector establecer un punto crítico para identificar el grado de certidumbre que acompaña a las instituciones educativas y a los académicos que hacen un esfuerzo para adecuar la educación a estos cambios ante las limitaciones que muestran las características de las políticas y programas nacionales dispuestos por los diferentes niveles de gobierno. La organización de los capítulos se realizan conforme a las categorías ya señaladas por Lugo y Delgado (2020).

Gobernabilidad. En esta materia se hizo una articulación de textos que permite identificar las limitaciones existentes para instaurar un proyecto intersectorial conjunto entre los diversos sectores productivos y sociales de México condicionado por la falta de infraestructura para el uso de Internet y la ausencia de un diagnóstico nacional. Esto se evidencia en la educación al comparar los marcos de acción institucional para coordinar las políticas de las universidades españolas y mexicanas y las formas en que las universidades públicas tratan de organizar las acciones internas al carecer de una política federal especializada y homogénea.

En primer término, se presenta: *La política para la digitalización en México. Ausencia y abandono para las relaciones intersectoriales* que pone en evidencia la laxitud del gobierno para comprometerse con la digitalización de los diferentes sectores nacionales, lo cual, necesariamente implicará un severo retraso en el desarrollo productivo de México. La ausencia de un plan de política intersectorial sobre la digitalización es la nota imperante en el país. Este rezago se encuentra generalizado en todos los ámbitos. Si los sectores comerciales y productivos no cuentan con orientaciones que las conduzcan en estos propósitos, no se generarán directivas convergentes en los sectores sociales, educativos o transversales para atender problemas de ciberseguridad como el robo de identidad. Esta situación tendrá consecuencias graves hacia el futuro inmediato y, para el caso de la educación, le implicará retos insalvables cuando se le demande

atender las exigencias del mercado laboral para contar con personal calificado que pueda solventar los cambios disruptivos creados por la tecnología.

El capítulo sobre la *Transformación Digital en las universidades. Una comparación del marco de políticas entre México y España* permite establecer las diferencias en los principios rectores que guían las acciones de adopción de la digitalización entre las universidades mexicanas y las españolas. La información se obtuvo a través de la revisión de los instrumentos políticos en diferentes niveles de gobierno que permiten a las instituciones educativas dar curso a la transformación de las universidades. Los resultados demuestran que la base de las acciones de las universidades españolas es robusta, lógica y cuentan con grandes bolsas de soporte financiero mientras que, en el caso mexicano, las universidades deben desarrollar sus iniciativas sin contar con un foco de coordinación gubernamental y carecen de apoyos financieros que les permita sostener sus propuestas a lo largo del tiempo.

El siguiente texto, *De políticas a realidades: el impacto de las tecnologías digitales en la educación superior mexicana* analiza la implementación y el impacto de las políticas digitales en la educación superior en México. Aborda cómo las TD se han promovido como herramientas para mejorar la calidad educativa y la equidad, facilitando un aprendizaje más descentralizado y basado en la práctica. Sin embargo, la eficacia de estas políticas ha sido mixta, con problemas de brechas digitales y de implementación persistiendo la desigualdad social y económica. Se destacan los esfuerzos históricos y actuales para incorporar las TD en el sistema educativo, desde iniciativas en la década de 1980 hasta respuestas más recientes a la pandemia de COVID-19, como el programa Aprende en Casa. A pesar de los avances en política y regulación, existen desafíos significativos en cuanto a accesibilidad, uso efectivo y apropiación tecnológica, especialmente en contextos rurales. Además, se examina el papel de la ADE, que busca orientar la integración de las TD en las instituciones educativas mexicanas. A pesar de su propósito bien intencionado, la ADE enfrenta críticas por su insuficiente financiamiento y la falta de un impacto concreto y medible en el terreno. Finalmente, se sugiere la necesidad de políticas educativas que no solo aborden la integración tecnológica, sino que también consideren la formación y capacitación del profesorado, la inclusión de todos los sectores de la población y el desa-

rrrollo de competencias digitales a lo largo de la vida, garantizando que las TD contribuyan realmente a una educación más equitativa y de calidad en México.

Multisectorialidad. Esta dimensión permite documentar ámbitos más controlados por el gobierno federal para llevar a cabo los cambios en materia tecnológica en la Reforma Educativa en materia de educación normal con un efecto orientada a la educación básica. Se muestra el caso del estado de Jalisco donde se pudo establecer un eje de comunicación entre los niveles de gobierno federal y estatal para instituir puntos de contacto entre políticas, programas y apoyos financieros específicos en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco.

En categoría conceptual se inscribe el cuarto capítulo: *Agenda Digital en Educación Normal. Instrumentación de la Política*, que tiene como propósito analizar los documentos oficiales de instrumentación de la Política Digital en Educación Normal en los últimos 25 años. Ubica la instrumentación de las políticas a través de los niveles federal y estatal de gobierno en el ámbito de la formación de los maestros para el nivel básico de la educación mexicana. Para la perspectiva de análisis se utiliza el modelo de capas de experiencia con el que se trabajó la instrumentación de la política de posgrado en México. Este Modelo permite identificar cómo decanta la política educativa y la integración de las tecnologías digitales en distintos niveles de abstracción. En la primera capa se analiza el marco legislativo nacional y estatal de la Educación Normal, que forma parte de la Educación Superior desde 1984. La segunda capa de experiencia se refiere a los Acuerdos Secretariales de los planes de estudio para la formación de Licenciados en Educación Primaria en los últimos 25 años. El análisis de la tercera capa se focaliza en las mallas curriculares de esos planes de estudio y la presencia o no de asignaturas con el tema de las TIC. La última capa da cuenta de algunos programas de estudio en los que se objetiva la ADE de forma explícita e implícita. Este análisis permite afirmar que desde 1996, con el Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales, se tiene considerada una Agenda Digital Educativa para la formación de futuros docentes de educación primaria, que se ve reforzada por la política estatal de apoyo a la infraestructura y uso de las TICCAD en el Sector Educativo.

En el quinto capítulo se sitúa: *De la pandemia al porvenir: el viaje digital de la BYCENJ de cara al futuro* complementa al capítulo cuarto al presentar una siste-

matización de experiencias relacionadas con la integración de tecnologías digitales en una escuela de formación docente, la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco (BYCENJ), a partir de la pandemia por COVID-19. Inicialmente, se aborda la acción emergente al comienzo de la crisis, destacando la adaptación rápida a las circunstancias. Se describen los espacios de habilitación docente para familiarizarse con herramientas digitales y la implementación de aplicaciones en entornos de enseñanza híbridos, seguido por el retorno a la presencialidad y la integración continua de elementos digitales en la rutina educativa. Se examina el impacto de estas acciones en la malla curricular de los planes de estudio 2018 y 2022, evidenciando ajustes para incorporar tecnologías. Se resalta la aparición de estrategias innovadoras, como el sistema *LEGO for Education*, y el uso de herramientas para mejorar la tutoría académica y la asesoría estudiantil. Se mencionan también perspectivas futuras, como la creación de un *Maker Space* y el desarrollo de cursos híbridos en la malla 2022. Todos estos elementos se alinean con el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), reflejando un proyecto integral para fortalecer el empleo de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) entre el estudiantado y el profesorado. Se reconoce que el progreso ha enfrentado desafíos infraestructurales y actitudinales, subrayando la importancia de evaluar el avance para identificar las prácticas más útiles en el camino hacia la digitalización.

El siguiente texto es una investigación sobre *La implementación de la Inteligencia Artificial en universidades chinas y sus implicaciones para el contexto mexicano* donde se documenta la implementación y desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación universitaria china, a través de una revisión bibliográfica. Simultáneamente, ofrece reflexiones sobre sus posibles efectos para impulsar la excelencia académica, la inclusión educativa y la privacidad de los datos, así como sus posibles implicaciones a nivel global. Debido a la complejidad y particularidades del contexto chino, el análisis sitúa al fenómeno de estudio en un panorama más amplio que incluye políticas educativas, planes de desarrollo, actores clave involucrados, percepciones de expertos y académicos, así como posibilidades de aplicación en la educación. Los resultados indican que China, a la vanguardia en el desarrollo e implementación de la IA, busca elevar la excelencia académica al nivel de los más altos estándares internacionales. Sin

embargo, al integrarla en los planes de desarrollo nacionales, así como extender sus alcances más allá de la enseñanza y el aprendizaje, genera condiciones de exclusión y violaciones a la privacidad, las cuales incluso podrían replicarse en otros entornos internacionales. Se concluye con reflexiones y propuestas, destacando el contexto chino como un referente para analizar la adopción de IA en universidades de países emergentes y sus implicaciones en el siglo XXI.

Ecosistema digital. En esta categoría se han agrupado los proyectos que enfatizan aspectos técnicos como factor de modificación de los procesos educativos. Al ubicar un caso del extranjero pretendemos generar marcos de referencia capaces de ilustrar las articulaciones de los aspectos políticos y tecnológicos para impulsar el cambio social y educativo de México. Para llevar la educación no presencial mexicana a un nivel de excelencia es necesario explorar la función del espectro de instrumentación tecnológica a los procesos educativos. Tanto la Inteligencia Artificial (IA), los *softwares* o los instrumentos y recursos tecnológicos nuevos y tradicionales remozan las condiciones para enseñar y muestran efectos imprevistos en los procesos de cognición humana.

En torno a las estrategias de implementación, el capítulo: *Competencia digital e Inteligencia Artificial Generativa: nuevos retos para la formación docente* establece la necesidad de revisar y actualizar las capacidades de los docentes a la luz de la relación entre las herramientas de IA y las actividades educativas que las incorporan. En esta investigación, se hace patente cómo el perfil del docente se vuelve más complejo al integrar literacidad y habilidades de empleo de IA a su amplio portafolio de competencias digitales. En lo particular, se observa cómo la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) facilita la creación de contenidos, la evaluación automatizada y la diversificación de experiencias de aprendizaje para los estudiantes. Sin embargo, al igual que otras herramientas digitales disponibles actualmente, su empleo conlleva riesgos que deben observarse, como son las brechas de acceso, la privacidad de los datos, los sesgos en las decisiones y la integridad académica, por mencionar algunos. El texto examina la formación de docentes de educación superior en términos del marco europeo para la competencia digital de los profesores (*DigCompEdu*) y de la literacidad en IAG. Posteriormente se presentan las acciones propuestas por el Centro de Investigación para el Aprendizaje Digital (CIAD) de la Universidad Autónoma de Baja

California (UABC) para la construcción de dichas competencias en su comunidad de docentes. Como resultado del ejercicio se discuten hallazgos y reflexiones en torno al docente y su habilitación frente a la digitalidad en la educación.

El capítulo *Algoritmos metaheurísticos en la educación arquitectónica: estrategias computacionales orientadas al diseño* revisa cómo el desarrollo acelerado de los medios computacionales y la IA ha generado nuevas líneas de investigación en el ámbito de la Arquitectura. Diversos autores identificaron, a partir de la segunda década del siglo XXI, que estas disciplinas se encuentran en un cambio de era importante donde las computadoras pueden asistir en el proceso creativo del diseño y no solo funcionar como herramientas representacionales. Los procesos demandan metodologías académicas, pedagógicas y profesionales de carácter mixto, en los cuales, un enfoque cualitativo de aproximación heurística (para resolver tareas), compagina adecuadamente con enfoques cuantitativos de análisis y procesamiento de datos. La IA, en su constitución, utiliza este enfoque mixto a través de algoritmos llamados metaheurísticos, los cuales, funcionan como estrategias de análisis y predicción de fenómenos complejos. Estos algoritmos, se apoyan en la reinterpretación computacional de procesos biológicos a través de simulación y modelos de probabilidad y estadística. La implementación de estos algoritmos ha permitido a las máquinas asistir al diseño a través del reconocimiento computacional de rutas de solución arquitectónica, e involucrar al diseñador para conocer el funcionamiento básico e interno de la IA, sin que desempeñe un papel pasivo en el proceso y pierda control o gobernanza de sus productos. El capítulo muestra algunos modelos de algoritmos metaheurísticos que tienen aplicación en la Arquitectura y que son oportunos para su implementación en las metodologías de diseño instruidas en los talleres y laboratorios de la enseñanza arquitectónica.

Con el capítulo *Narrativas educativas 3D: de la televisión al metaverso inmersivo* se identifica la conexión del individuo con la educación superior mediante una serie de herramientas que facilitan una travesía más efectiva. El texto revisa el avance desde las enseñanzas tradicionales hacia la incorporación de la tecnología educativa, evolucionando desde las aulas convencionales hasta las plataformas en línea y otros avances en la educación superior. La intersección entre tecnología y educación permitió identificar el potencial colaborativo entre

tecnología y cognición humana, en estudios previos, se habían reconocido el potencial de la televisión como un instrumento educativo que ante la proliferación de plataformas de *streaming* y la emergencia de investigaciones sobre los Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT) han forzado a una reevaluación de su uso en los espacios educativos. El estudio busca explorar cómo la narrativa en las series de televisión de *streaming* puede evolucionar hacia experiencias inmersivas tridimensionales. La intención es comprender cómo una narrativa que inicialmente ejerció su influencia a través de la televisión tradicional puede ser adaptada para que el individuo experimente una interacción más profunda y tridimensional. Esta evolución marca un avance significativo en pedagogía, moviéndose de la mera observación a una interacción inmersiva tridimensional. El objetivo final es contribuir al cuerpo teórico, trazando la evolución de la narrativa educativa desde sus inicios en la televisión hasta los avanzados entornos inmersivos tridimensionales.

La dimensión de *prácticas pedagógicas*, en su relación con las tecnologías, atiende los intentos por promover la justicia social en contextos específicos. Los valores de igualdad y equidad que rigen la educación mexicana requieren de una resignificación con la abrupta irrupción de la tecnología en educación. Los sectores vulnerables de la población están entrando a una etapa en la cual el uso de las tecnologías forma parte integral de los procesos de enseñanza. Al mostrar qué se hace al enseñar y cómo se atiende el aprendizaje de estudiantes con discapacidades, empleando nueva tecnología, se ofrecen resultados que relevan la importancia que tiene investigar en este sector poblacional.

En este apartado agrupamos el capítulo *Posibilidades educativas para personas con discapacidad auditiva mediante el uso de tecnologías digitales* que presenta los avances de una investigación sobre los desafíos de las personas con discapacidad auditiva en la educación superior y las oportunidades que ofrecen las TIC en esta área. El estudio, de carácter descriptivo muestra que los alumnos, usuarios de dispositivos de asistencia auditiva que cursan sus estudios con apoyo de plataformas digitales, presentan avances en su desarrollo académico y social. En la investigación, se pudo reconocer la utilidad de estrategias para mejorar la inclusión en educación, como son el: subtítulo en tiempo real y la toma de conciencia en el profesorado sobre las limitaciones que acarrea

la discapacidad auditiva. Entre los hallazgos, se destaca que la falta de recursos económicos y capital social impacta negativamente para la inclusión de estos estudiantes y se hacen recomendaciones sobre el uso de diversas herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza.

En esa misma exploración para incorporar las tecnologías a la educación con propósitos sociales, el capítulo *Las TIC como apoyo en la inclusión educativa en niños con dislexia: análisis de informes*, se convierte en un texto para reflexionar sobre las posibilidades de las TIC para mejorar la capacidad de lectura en niños con rasgos de dislexia en educación básica. Son tema de disertación: la disminución de errores y la mejora en la fluidez de lectura, las limitaciones de accesibilidad tecnológica y la falta de capacitación de los docentes para incorporar nuevas tecnologías.

Finalmente, este libro aborda de manera crítica y colaborativa los desafíos y avances en la integración de las TD en la educación superior de México, resaltando la importancia de un enfoque multisectorial y de políticas sólidas para una verdadera transformación digital. A través de un análisis exhaustivo de las políticas públicas, las prácticas pedagógicas, y las experiencias de diversas instituciones educativas. Los autores de cada capítulo proponen soluciones y recomendaciones para enfrentar las desigualdades tecnológicas y mejorar la calidad educativa. Este texto ofrece una visión integral de las dinámicas entre el gobierno, las instituciones y la tecnología, brindando un valioso aporte a la reflexión y el debate sobre el futuro de la educación digital en México.

Los coordinadores

Referencias

Bloomberg, J. (2018). Digitization, Digitalization and Digital Transformation: Confuse Them at Your Peril. (abril). Forbes. <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/>

- Crespo, D. (ed.). (2023). UNIVERSITIC 2022. Evolución de la madurez digital. de las Universidades Españolas. Crue Universidades Españolas, Madrid <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/11/Universitic-2022-Crue.pdf>
- Llorens, F. y López-Meseguer, R. (coord.). (2022). Transformación digital de las universidades. Hacia un futuro postpandemia. *Cuadernos de trabajo*, 12. STUDIA XXI. FESE. UNIR https://www.unir.net/wp-content/uploads/-2022/04/CUADERNO-TRABAJO-12-ST.XXI_.pdf
- Lugo, M. T. y Delgado, L. (2020). Hacia una nueva agenda educativa digital en América Latina. Documento de trabajo N° 188. CIPPEC. <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2020/03/188-DT-EDU-Hacia-una-nueva-agenda-digital-educativa-en-Am%C3%A9rica-Latina-L... pdf>
- Ponce López, J. L.; Vicario Solórzano, C. M. y López Valencia, F. (coords.). Estudios sobre el Estado Actual de las Tecnologías Educativas en las Instituciones de Educación Superior de México. Versión 2022 disponible https://publicaciones-tic.anuies.mx/ftp/Estado_Actual_Tecnolog%C3%ADas2022_vf.pdf

Gobernabilidad

La política para la digitalización en México. Ausencia y abandono gubernamental para la Transformación Digital

José Antonio Ramírez Díaz

Introducción

La diferenciación conceptual entre digitalidad, digitalización y Transformación Digital (TD) plantea tres escenarios a la realización de los procesos para la inserción de la tecnología en empresas privadas, instituciones educativas o de gobierno. En cada caso, la relación entre tecnología con los miembros de la organización asume una integración para el tratamiento de la información, el ejercicio de las tareas y la expresión cultural capaz de mejorar sus resultados (Bloomberg, 2018; Llorens, 2022).

La implementación de acciones colectivas orientadas al proceso integral de la TD en las organizaciones se asume como el desarrollo de una trayectoria mediada por directrices, recursos y espacios de retroalimentación donde se mantiene el diálogo y la supervisión constante de empresas o instituciones públicas con los diferentes niveles de gobierno. Es decir, se considera necesaria desarrollar acciones soportadas en infraestructura, políticas, programas, leyes y protocolos de auditoría que las orienten y regulen hasta alcanzar sus fines últimos.

Los informes sobre la situación actual de los procesos de incorporación tecnológica en los sectores económico, educativo y de gobierno, ubican a las instituciones de México en una posición distanciada de las características centrales de la TD (ANUIES, 2023; Solana, 2024), entre los factores que inciden en ello se han relevado la carencia de infraestructura, políticas, programas y recursos que provienen del Estado (Carrasco, 2022; Ramírez Díaz, 2024).

El capítulo aquí dispuesto es un ensayo donde se evidencia la ausencia de directrices emanadas del Gobierno Federal y sus efectos para diseñar las políticas institucionales sectoriales para armonizar la TD en trayectorias de acción del sector privado, gubernamental y educativo. El texto se encuadra en la dimensión de gobernabilidad que organiza al libro y arguye que, para las instituciones y empresas, se genera una brecha en el diseño de políticas y programas particulares que les ayude a activar dicha transformación.

Uno de los temas ausente de la política pública en México durante el presente sexenio, fue la generación de directrices gubernamentales y la ministración de recursos públicos capaces de preparar al país para afrontar los grandes retos que las sociedades y economías modernas afrontan con la irrupción disruptiva de la tecnología en todos los órdenes de la vida contemporánea (Ramírez Díaz, 2024). Este acontecimiento no es una evidencia menor ante la persistente realidad que nos muestra cómo las actividades modernas en la vida social, económica y de gobierno reclaman el uso de mediaciones y dispositivos tecnológicos. Basta observar cómo el ciudadano común ha normalizado el uso de la banca digital al realizar transacciones, o el caso de las empresas comerciales cuya sobrevivencia depende de llegar a formar parte del mercado mundial o nacional mediante ventas por Internet. Por otra parte, las mediciones sobre gobernanza incluyen la simplificación de los procesos burocráticos mediante canales de gestión virtuales. El elemento común en estos ejemplos es la capacidad de adaptación que tienen los miembros de la sociedad, el gobierno y las empresas para responder a las exigencias del contexto.

Ante un entorno versátil, la preparación y la realización de los cambios depende de la sensibilidad y capacidad que demuestre el gobierno para orientar y gestionar la transformación por una ruta confiable. Los riesgos de no advertir y planear el cambio generan condiciones de rezago social, económico y democrático (Carrasco, 2022). Por ejemplo, la industria y el comercio, al mantener sus procesos tradicionales, pierden competitividad y ponen en riesgo el empleo existente; los ciudadanos, al ser exigida su participación en transacciones monetarias con uso de tecnología, suelen ser víctima de fraude y robo de identidad; la nula respuesta gubernamental a los cambios globales puede generar la pérdida

de credibilidad de los ciudadanos y empresarios en el cumplimiento de sus funciones (CEPAL, 2021).

El gobierno de López Obrador concentró sus esfuerzos en la procuración de un mayor equilibrio social, a través de incrementos sustantivos a los salarios mínimos, la universalización de apoyos a la población vulnerable (adultos mayores) y el desarrollo de obras públicas en el sur del país. Este principio trascendió hacia el sector educativo mediante la Reforma Educativa ubicándolo como una armazón para alcanzar la justicia social y atender los problemas de las comunidades.

Cuando se revisan en detalle los principales instrumentos de políticas de gobierno Obradorista es posible percatarse de que las estrategias y las medidas para promover la TD en todos los sectores no formaron parte de su proyecto. En realidad, la aplicación de la tecnología no fue considerada de una manera integral para el desarrollo del país en la Plataforma Electoral de su partido político y solo hizo acto de presencia cuando se reconoció su potencial de uso para atender los problemas causados por la pandemia de COVID-19 (Carrasco, 2022; Ramírez Díaz, 2024).

A lo largo del texto se busca evidenciar la importancia de las tecnologías y de la TD para las nuevas exigencias de la vida diaria de quienes vivimos en México y, a partir de ello, reflexionar sobre la necesidad de contar con políticas y programas gubernamentales que, a través de un sólido financiamiento, orienten a los sectores económico, social y de gobierno para transitar hacia una condición acorde a los cambios que se vienen generando a nivel mundial.

La sociedad digital

La adopción de la tecnología en los procesos productivos de los Estados Unidos, desde los años 70's del siglo pasado, contribuyó a su propagación a escala mundial, y permitió asumir la emergencia de un paradigma sociotécnico basado en tecnologías de la información, que ha llegado hasta nuestra época. A finales del siglo, Castells (1997) proyectaba una secuencia futura de cambios para la sociedad donde la tecnología adquiriría un papel predominante en todos los órdenes de la vida. La concepción de una Sociedad y una Era de la Información

tomó curso en su teoría la cual permite analizar la dinámica social, política y económica actual.

En ese nuevo paradigma, la tecnología es capaz de proveer instrumentos personalizados, interactividad no presencial y un deseo por adquirir los productos innovados. Es decir, se crea una cultura material de consumo mediada en las relaciones sociales que forma nuevas identidades y con ello, se presenta una redefinición de las relaciones entre géneros y generaciones. Mujeres, hombres y niños reconsideraron su percepción del mundo y el modo de asumirse en él. La familia, la sexualidad y la personalidad se convirtieron en el espacio de esta revolución. Con la propagación generalizada de la tecnología y la informática, los procesos cotidianos se vieron sometidos a cambios radicales. La base de la estructuración social se presentó con la relación entre la red y el yo. Por primera vez, la fuerza de la tecnología mostraba una mayor injerencia en la sociedad (Castells, 1997).

La década de los ochenta, marcó el rumbo de la reestructuración de las economías a nivel mundial. Junto a la globalización comercial, llegó el adelgazamiento de los gobiernos, la venta de empresas estatales y la apertura al capital privado en sectores donde el Estado tenía el control. En estos procesos de cambio, la tecnología de la información se convirtió en un componente central de la reingeniería organizacional. Con ello, aparecía un nuevo modelo de desarrollo que contribuía a transformar la estructura de las relaciones sociales (Castells, 1997).

La consolidación de las inéditas formas de producción capitalista tuvo como base la adopción de las nuevas tecnologías y la revolución informacional que dieron la suficiente cobertura a procesos de producción que generaban mayores utilidades. La base de las relaciones sociales del capitalismo que se organizan por la apropiación de los productos de la naturaleza para transformarla, la generación de productos de consumo y la acumulación de los excedentes de inversión, se vieron reformados al amparo de estas tecnologías.

Con la modificación de los procesos de producción, la experiencia de los sujetos, en el trabajo y en la sociedad, se modificó. La relación entre factores biológicos, sociales, culturales y productivos que se tenía en el pasado, se ve alterada por el acceso generalizado a las nuevas tecnologías y el incremento de los niveles de información. El modo en que los sujetos se definen como personas

y los patrones de relaciones sociales adquieren nuevas tonalidades gracias a la diversidad de información con que se cuenta. La identidad, como construcción que relaciona el entorno social y natural, abreva en nuevas fuentes de información y de las relaciones sociales que emplean las nuevas tecnologías (Castells, 1997).

En esta nueva sociedad, el Estado juega un papel fundamental para favorecer el desarrollo. Con sus acciones emprendidas, puede convertirse en una palanca para su desarrollo o convertirse en un lastre para sus instituciones y el sector privado. Menciona Castells (1997), que “el Estado puede embarcarse en un proceso acelerado de modernización tecnológica, capaz de cambiar el destino de las economías, la potencia militar y el bienestar social en unos cuantos años” (p. 33).

La regulación estatal se da a través de las reglas creadas para las nuevas formas de producción, de consumo y administración de excedentes. Estas reglas se renuevan para mejorar la productividad y, en consecuencia, para salvaguardar las ganancias de los capitalistas. Las reglas abarcan una forma de generar el conocimiento, procesar la información y establecer la comunicación. Por eso se menciona la existencia de un modelo de desarrollo informacional donde el conocimiento actúa como fuente de la productividad. Esto solo se puede dar si el Estado es capaz de estimularlo.

En la teoría de Castells (1997), el Estado despliega su poder a través del proceso productivo y la experiencia del sujeto. El poder, como factor simbólico de control, de unos sujetos sobre otros se ve modificado por la información que no está bajo intervención estatal. Las formas de agrupación y de hacer política son susceptibles de cambios a merced de los flujos de información. En la sociedad de la información se crean nuevas formas de hacer política y de organizar las instituciones.

La necesidad de un Estado fuerte no solo se demanda en materia económica. Con la reestructuración económica, los niveles de pobreza y desigualdad tienden a incrementarse. Los polos de pobreza que producen las economías globalizadas requieren de ser atendidas por programas de gobierno. La activación de apoyos económicos, sociales y educativos para sectores vulnerables se agiliza si se hace por canales informáticos de gobierno.

Por otra parte, con la masificación de la tecnología y su inserción en múltiples hogares, irrumpieron redes globales delictivas que hacen uso del poder de la tecnología y la informática para mover mercancías ilícitas, estimular el interés y el deseo en actividades prohibidas o en generar ganancias instantáneas para los usuarios, situación que ha permitido madurar un sistema sofisticado y global de delitos que se propagan en las diferentes sociedades y debe ser combatido desde el gobierno.

La teoría de Castells (1997; s.f.) fue visionaria. A finales del siglo pasado, fue capaz de formular categorías para el análisis de una nueva sociedad, que, en su trayectoria, mantenía la visibilidad de los cambios en áreas definidas. Los polos económicos de las grandes empresas y los gobiernos de los países desarrollados eran considerados los núcleos ejemplares de esta transformación. Con la llegada de la pandemia de COVID-19, la importancia de la adopción de la tecnología en todos los sectores y la necesidad de la TD cobró relevancia mundial.

Se estableció la idea de una sociedad que se constituye en la dinámica del binomio tecnológico-cultural apoyado en las tecnologías de la información y la microelectrónica de donde emana una lógica relacional donde el Estado juega un papel fundamental. En este sentido, se remarca la importancia que juegan los gobiernos para impulsar el desarrollo económico, favorecer las relaciones sociales equilibradas, bajo un modelo de comunicación que usa tecnología digital, y es capaz de promover los cambios necesarios en las instituciones de los diferentes sectores del país en su innovación.

Las tecnologías y la Transformación Digital

En el pasado, la vida cotidiana se guiaba por el uso de aparatos que utilizaban la tecnología analógica cuyo funcionamiento se basa en señales continuas, emitidas por un artefacto que cambiaba su valor al hacer su recorrido. La vida moderna se rige por tecnología digital que se mueve mediante impulsos eléctricos, usa valores binarios y opera sobre los datos para almacenarlos en forma precisa. El concepto de tecnología digital tiene un carácter amplio donde se incluye el conjunto de herramientas electrónicas, sistemas automatizados, dispositivos y recursos tecnológicos capaces de generar, procesar o almacenar información. Mediante este tipo de tecnología, las cantidades de información se

pueden comprimir en pequeñas unidades de almacenamiento. Se utiliza en dispositivos portables como smartphones, tabletas, laptops o cámaras fotográficas.

Dada su capacidad de almacenamiento es posible acelerar procesos, crear cálculos o innovar métodos de organización para la información. Con este tipo de tecnología se ha tratado de simplificar procesos y optimizar los sistemas. Se le ha empleado para mejorar los aparatos electrodomésticos, televisores, teléfonos o equipos de audio. Un ejemplo de ello es el acopio y uso de la información biométrica, el compacto almacenaje de libros en bibliotecas personales o la portabilidad de dinero en una tarjeta plástica.

El cambio hacia el uso de la tecnología digital se gestó en la mitad del siglo xx, cuando los militares y el gobierno de los Estados Unidos desarrollaron paquetes de información compartidos en una red de computadoras que se conoció como sistema ARPANET, el cual sería la base de lo que hoy conocemos como Internet. En la década de los 70's se introdujeron las computadoras personales y se empezó a popularizar el uso de videojuegos. Con el uso de robots industriales, cajeros automáticos, aparatos de televisión, teléfonos y videojuegos en los países desarrollados, la década de los 80's fue crucial para que la aplicación de tecnología digital sirviera a los procesos de reestructuración del capitalismo. La industria de esos países empezó a crear productos basados en dicha tecnología que se distribuyeron a nivel mundial. La expansión del Internet en la década de los años noventa proporcionó las condiciones óptimas para la aplicación generalizada de esta tecnología.

La telefonía al hacer uso de las redes móviles y de Internet favoreció la creación e intercambio por medio de redes virtuales que se convirtieron en una sólida base para la relación social y la movilización comercial y económica. Las transacciones económicas se empezaron a globalizar gracias a la masificación del Internet y el uso intensivo de la banda ancha. Dispositivos, aplicaciones, hardware y software se constituyeron en objeto de investigación industrial cuando empezaron a generar servicios y productos para nuevos mercados, apoyados en la TD: automatización de operaciones, comercio electrónico, conexión *Wifi*, robótica y uso de la inteligencia artificial modificaron los protocolos de intercambio en la sociedad (Carrión, s.f.).

Cuando el propósito se orienta a permitir la circulación de información o asistir la comunicación, utilizando las actuales tecnologías, el conjunto de herramientas, medios de soportes y canales creados para la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética estamos ante las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que utilizan para circular las telecomunicaciones, informática, software, hardware, computadores e internet (Ávila, 2013).

La Transformación Digital en el sector económico

Para los fines introductorios de este capítulo es necesario enfatizar que los procesos de TD de los diferentes sectores de un país, se apoyan, inexorablemente, en los gobiernos nacionales. La revisión teórica que aquí se hace, abarca el sector económico (la industria y el comercio), el sector social y el gubernamental como elementos centrales del análisis. Mediante esta revisión el lector se percatará de la importancia que tiene la educación en esta tarea. La determinación del punto de arranque para el cambio, la priorización de sectores, la pauta a seguir de las acciones programáticas y de implementación institucional, así como su financiamiento y la evaluación de su impacto se rige por la intervención gubernamental.

El uso de las TD en los diversos sectores puede diferenciarse según el tipo de tecnología utilizada. El abanico de aplicación incluye la tecnología básica que emplea los e-mails, sitios web, interacción vía internet con gobierno, proveedores o clientes, uso de redes sociales para la comunicación de información; puede no requerir grandes cambios en una empresa, escuela o institución de gobierno. En cambio, la tecnología de frontera requiere hacer ajustes a los procesos que conlleva modificar la organización, los sistemas de flujo de producción de bienes o servicios y los esquemas de relación con proveedores y clientes (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

Incorporar los VPN, el Intranet y Extranet para una comunicación privada que permita accesos seguros a la información que circula en la organización, crear sistemas de gestión con clientes o proveedores, servidores de almacenamiento y el uso compartido de la nube demanda cambios sociales, organizacionales y

técnicos de gran envergadura. El uso de la tecnología de punta como la Analítica de grandes datos, la Inteligencia Artificial, la Robótica Avanzada o el *Blockchain* requiere de la reestructura de la institución o empresa (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

La capacidad de las tecnologías de frontera admite ingentes cantidades de información para ser ordenadas y empleadas en pro de retroalimentar las trayectorias de producción de bienes y servicios y posibilitar cambios a lo largo del proceso. Es decir, la información que se obtiene proporciona valor al producto o servicio ya que permite ahorrar tiempos, optimizar la toma decisiones y pronosticar problemas mejorando su competitividad (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

En el sector económico, las tecnologías digitales han permitido reducir los costos, aumentar la oferta de productos, generar usos y aplicaciones alternativos gracias a la combinación de las tecnologías. Su aplicación incide en la organización, permiten incrementar la productividad y desarrollar la capacidad de aprendizaje. Asumida como un sistema, la empresa establece una mejor relación con su entorno merced a la captación pertinente y oportuna de información (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

Estas tecnologías, sirven para darle mayor visibilidad a la organización, mejorar el acceso a la información, minimizar las barreras tradicionales del comercio, facilitar el acceso rápido al dinero; favorecen la información para posibilitar la expansión de los negocios. De manera estratégica, la digitalización permite disminuir las respuestas ante situaciones críticas, pues la información es inmediata entre personas y entre maquinas. Hay una expansión de la capacidad para recuperar datos del entorno y percibir la necesidad del cambio (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

El uso de las tecnologías digitales en una TD demanda a las empresas reorganizar sus capacidades sociales para mejorar sus productos y servicios. Es necesario ampliar redes de contactos, generar nuevas estrategias de información y nuevos ámbitos cognitivos a su personal. Por ejemplo, la interacción y la integración de la información puede retroalimentar los inventarios o las cadenas de servicios mediante el uso de software lo que implica formular programas de capacitación de la cadena de proveedores (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

El nivel de exigencias que plantea la TD no puede afrontarse en forma aislada por las empresas, es necesaria la participación estatal. El análisis sobre México, que la CEPAL realizó, demuestra gran lentitud en la adopción de las nuevas tecnologías. Al comparar los países de América Latina (AL), México muestra un rezago del 10% si se le confronta con las empresas de los demás países de la región y casi un 28% con países europeos como España y Alemania. El problema se acentúa cuando se hace más refinado el análisis. En el caso de la calidad en la conexión a Internet, el 48% de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de México, cuentan con una velocidad mayor a 30 Mbps mientras que, un 84% y 94% de las empresas de ese mismo tamaño de España y Alemania tiene acceso a dicha velocidad (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

Por otra parte, la disponibilidad de sitios web de las empresas PYMES de México registran datos que muestran desventajas hacia el mismo sector de empresas europeas, ya que solo un 54% posee página web versus el 73% de empresas de España y el 87% de Alemania. La interacción de las empresas con el gobierno digital corrobora el déficit. El 60% de las empresas PYMES de México son usuarias digitales y es uno de los países más rezagados de AL (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

Las PYMES mexicanas, mantienen indicadores elevados en el uso de redes sociales pues el 88% las utilizan, 71% hacen ventas y 74% realiza compras. Debido a la pandemia de COVID-19, los usuarios mexicanos elevaron considerablemente el comercio en línea. Según los datos de Mercado Libre, en el lapso que va de febrero a mayo de 2020, las nuevas compras desde México se elevaron en un 112% y se tuvo un aumento de 79% en el padrón de compradores. Se considera que los ingresos por ventas que utilizaron el comercio electrónico se incrementaron en un 500% en el caso de México (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

La información sobre las políticas de la región demuestra que son improvisadas. Un 39% de los representantes de nación señalaron que no tenían una estrategia nacional para la comercialización, 33% afirma que si existía y se actualizó por la pandemia y 17% señaló que la estrategia nacional se creó como consecuencia de la pandemia. Entre los elementos dispuestos en las políticas regionales se mencionan la capacitación y el fortalecimiento de conectividad, el

desarrollo de aplicaciones para el pago electrónico y la creación de sitios web (CEPAL, 2021; Dini *et al.*, 2021).

En este panorama, las posibilidades de aplicación de la Tecnología 5G en México, para hacer que la TD impacte el sistema productivo y el desarrollo de las industrias digitales son reducidas. El incremento de redes que mejore la eficiencia operacional entre sectores requiere de fuertes inversiones para proyectar el crecimiento. En lo particular, se requiere de 1,84 millones de dólares en los próximos siete años para mejorar la cobertura urbana y suburbana y 5.34 miles de millones de dólares para alcanzar una cobertura nacional (Dini *et al.*, 2021).

La Transformación Digital en el sector social

Al reflexionar sobre el impacto de la TD en la vida social es necesario hacerlo desde los cambios que se han dado en las relaciones sociales, la cultura, la creación de derechos vinculada a la irrupción tecnológica y el incremento de brechas socioeconómicas que se agudiza por la penetración de las nuevas tecnologías. De especial importancia son las consecuencias que se reflejan con el deficitario acceso al uso del Internet en sectores marginados.

Para Castells (1997; s.f.) la relación entre la tecnología y la sociedad tiene un vínculo inherente. La tecnología se origina en la trayectoria de un proceso social, en un entorno institucional particular que considera ideas, valores, intereses de los creadores originales. La tecnología es vista de forma circular, donde las producciones tecnológicas se ven modificadas por el uso social. Es el caso de las redes sociales, que no pudieran haberse constituido en un hegemónico medio de interacción social sin la presencia del Internet y sin haber realizado las adecuaciones demandadas por las necesidades sociales o las presiones legales emergentes con las interacciones. Otro ejemplo es el propio Internet, cuando la tecnología de la *World Wide Web* se distribuyó con código abierto a la comunidad de usuarios, pudo realizar mejoras y generar una estructura, una cultura y patrones sociales para la comunicación en red con una acentuada tendencia al comportamiento social individualizado y a la cultura de la autonomía. La individualización actual del sujeto conlleva la transformación del espacio, la actividad laboral las formas de comunicación y la cultura.

La red es la forma de conexión y organización de los sujetos en diferentes ordenes de la vida. Con la presencia de Internet, aparecen procesos empresariales de trabajo en red, la comunicación pasa de la tv, que brinda entretenimiento e información de masas, a un medio con la posibilidad de crear espacios generados por los mismos usuarios y que conectan con audiencias fragmentadas por sus intereses. Estos contextos favorecen nuevas ideas sobre las capacidades individuales: se impulsa el emprendurismo, las audiencias a los eventos pueden interactuar por medio de chats, el mercado genera productos para consumidores más informados y proactivos, la educación incorpora alumnos que tienen acceso a diversas fuentes de información y que son formados con modelos donde se mezclan la virtualidad y la presencialidad para asistir al aprendizaje. En materia de salud, las tecnologías son usadas para el auxilio de personas en lugares remotos.

El proceso de individualización y la relación sujeto-red que menciona Castells (1997) pasa por el uso de Internet y redes sociales. Mediante las redes sociales es posible crear un perfil público, relacionarse con otros y compartir los contenidos de sus creencias e intereses propios con otros dentro de un sistema (Boyd y Ellison, 2007). Estas plataformas sociales, están siendo utilizadas para favorecer el *marketig*, el comercio electrónico, la enseñanza y el activismo político.

Por otra parte, los movimientos sociales con origen en la base ciudadana irrumpieron desde las redes con fines políticos. El feminismo, el ecologismo y los intentos por democratizar las sociedades utilizaron las redes sociales y el Internet. El ejemplo más potente se presentó con la llamada “Revolución de la primavera árabe” donde las redes sociales fueron el contrapeso a los medios oficiales para proporcionar información y evadir la censura estatal, por igual, se convirtieron en un recurso para convocar a las concentraciones masivas y para buscar apoyos del exterior mostrando su potencial para crear y participar en redes políticas (Soengas, 2013).

Lejos de representar un asilamiento, el intercambio social por medio de redes virtuales hace sentir cómodos a los individuos que, en la multitextualidad y multidimensionalidad de la web, encuentran la posibilidad de interactuar con diversos fines. Las agencias de mercadeo, las organizaciones laborales, las em-

presas de servicios, los gobiernos y la sociedad civil, día a día desarrollan patrones interaccionales en Internet, aprovechando los sitios creados para mostrarse y conectar con otros (Castells, 1997; s.f.).

Como ejemplo empírico que demuestra del grado de penetración y la importancia adquirida por las tecnologías digitales en la vida cotidiana se presentan los resultados de la investigación realizada en la Comunidad Autónoma del País Vasco que fue realizada mediante entrevista telefónica a población adulta de más de 18 años, utilizando cuestionarios estructurados y cerrados. Sus resultados se publicaron en abril de 2023 (Gobierno Vasco, 2023).

La perspectiva de futuro que se evaluó establecía un horizonte de 10 años y la gran mayoría de las personas creen que se seguirán presentando una gran cantidad de cambios sociales y económicos (76%). La valoración que tiene las personas sobre estos cambios se encuentra dividida. Para el 40% de ellos, los cambios que se están gestando son positivos o muy positivos. En contra parte, un 38% de la población asume como negativos o muy negativos los cambios (Gobierno Vasco, 2023).

Al indagar sobre el interés específico sobre la huella que puede tener las tecnologías digitales en la sociedad, la mayoría de las personas entrevistadas (70%) mostraron un elevado interés por conocer su impacto. En lo específico, cuando se investiga sobre el uso social y económico que pueden tener las tecnologías de frontera, como son: la Inteligencia Artificial, internet de las cosas, viviendas inteligentes o teleasistencia, las personas disminuyen su interés. Solo el 51% de ellos mantiene una actitud positiva para conocer sobre el tema (Gobierno Vasco, 2023).

A pesar del interés manifiesto, la autoevaluación de los entrevistados sobre los niveles de información que poseen en materia de avances científicos y desarrollo de las tecnologías fue bajo, la mitad de la muestra manifestó estar poco informados en lo general y un 54% para el tema específico de los avances sobre IA y el Internet de las cosas. Dentro de estos escasos niveles de información, las actitudes y valoraciones sobre los beneficios que puede acarrear el uso de las tecnologías digitales en la economía fueron positivos (67%), para la aplicación y mejora de la calidad de vida (67%) y para la sociedad, el 59% de las personas asumen que serán positivos (Gobierno Vasco, 2023).

La percepción que tienen sobre el nivel de habilidades digitales para su uso en la vida cotidiana se encuentra dividida. El 50% de ellos, se asumen con capacidades altas mientras que el resto desconfía de su habilidad para emplearlas en la vida diaria. Cuando se hace referencia específica a las habilidades para hacer uso de los servicios públicos digitales. El porcentaje de personas que se valoran con suficientes habilidades disminuye a un 42%. Sin embargo, cuando es el caso de utilizar sus habilidades digitales en el trabajo, 75% de las personas entrevistadas asumen cubrir las demandas de su empleo. En el caso de usar sus conocimientos para mejorar su aprendizaje mediante la oferta digital y online, solo el 41% considera poder aprovechar esas oportunidades (Gobierno Vasco, 2023).

Dado que se trata de una investigación periódica, los niveles de uso del Internet se han incrementado con el paso del tiempo. La frecuencia de ingresos a Internet para usar redes sociales, con fines de entretenimiento o como medio de transacciones de pago y comerciales pasó de un 63%, en el año 2011, a un 90% en 2023. También se ha identificado que el medio de conexión a Internet más favorecido es el teléfono móvil (76%) (Gobierno Vasco, 2023).

Sobre los niveles de seguridad al hacer uso de Internet, el 50% de los participantes discurrieron no estar suficientemente protegidos. En materia de seguridad de datos, 79% de ellos consideró que sus datos personales no cuentan con candados que los resguarden de manera suficiente. Y finalmente, el 60% de ellos, nunca verifican los datos o información que proporcionan las páginas WEB (Gobierno Vasco, 2023).

Al centrar el análisis en México, los estudios comparativos sobre TD, han mostrado resultados desalentadores, ya se le compare con países desarrollados o a los de AL. Desde el año 2015, dentro de las naciones que se agrupan en la OCDE, México es el país con el menor número de hogares con computadora, menor acceso a Internet y personas que hacen uso de teléfonos celulares. Para el año de 2016, 74 millones contaban con acceso a Internet de banda ancha y móvil (Leal y Porras, 2019).

Los rasgos específicos de extrema desigualdad socioeconómica se manifiestan en términos de acceso a los servicios digitales del país y ahondan la brecha social y económica que impacta a los miembros de la sociedad. Los estados que históricamente tienen los niveles más altos de pobreza y desigualdad social

son los mismos quienes tienen los peores porcentajes de hogares con posesión de computadora. En Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Veracruz solo el 36% de las viviendas tiene ordenador. También, son los mismos estados que cuentan con la menor cantidad de población con cobertura de Internet (50%) y, solo el 60% de la población de Guerrero, Chiapas, Oaxaca y Puebla tiene acceso a teléfono celular (Leal y Porras, 2019).

En este contexto, la población más pobre, aquella que no tiene el dinero para adquirir productos tecnológicos como ordenadores o teléfonos móviles, y que, en caso de adquirirlos, afrontará el problema de la falta de infraestructura para conectarse a Internet. Las entidades más pobres de México como Chiapas, Guerrero y Oaxaca conforman el polo de rezago económico y tecnológico que reduce las posibilidades de recortar el diferencial económico y alcanzar el equilibrio social.

La panorámica sobre las condiciones para el uso de las TIC, en su vínculo con la desigualdad social, es pesimista cuando se piensa en los grupos poblacionales indígenas y pobres, pues incrementa el grado de vulnerabilidad de mujeres, niños y ancianos favoreciendo la exclusión social suele pasar desapercibida para el gobierno federal que no establece políticas o proyectos para atender este tipo de problemas (Leal y Porras, 2019).

La brecha digital representa por sí misma un problema de gobierno porque refleja la situación de pobreza en que vive una gran cantidad de personas. A las indigentes condiciones de vivienda, impedimentos de acceso al empleo, salud y educación, la brecha digital reitera la negativa al ejercicio de los derechos económicos, sociales y culturales de estos sectores poblacionales que no tienen acceso equitativo a las oportunidades que las TIC crean, y reitera la exclusión y marginación social (Rodas, 2020).

El mapa de las condiciones adversas de los sectores pobres de México se conforma con la falta de recursos para conseguir teléfonos móviles o computadoras, nula capacidad de pago de las personas para adquirir servicios de conectividad, analfabetismo digital que se muestra en la carencia de habilidades para desarrollar actividades digitales. A ello, se suman el predominio de concepciones culturales sobre la tecnología que están orientadas a privilegiar a pobla-

ciones urbanas, jóvenes y con capacidades productivas, en detrimento de las personas adultas, rurales y mujeres (Rodas, 2020).

En el contexto de la pandemia de COVID-19, la situación vivida en los grupos con mayor desigualdad en el país tuvo efectos negativos en el ejercicio de los derechos humanos. Las deficiencias en materia de uso de la tecnología digital y la sensación de urgencia para alcanzar los beneficios que la conectividad brindaba mediante procesos emergentes para atender los servicios de educación, salud o empleo que se les brindaban a quienes contaban con los recursos digitales llevó a incrementar los niveles de estrés y frustración que atentaron contra la salud, principalmente en las mujeres, que tuvieron que desempeñar roles de amas de casa, maestras, alumnas, y/o proveedoras, quienes operaban en condiciones adversas por las deficiencias de infraestructura digital y las orillaba encontrar alternativas para resolver esta situación (Rodas, 2020).

El Gobierno para la Transformación Digital

El énfasis de ubicar al Gobierno Federal como el actor principal del proceso de TD en México emerge por los retos que se han descrito para el ámbito económico y social. Su importancia se multiplica al revisar la necesidad de que el mismo gobierno dé los pasos necesarios para desarrollar un gobierno digital. Se parte del principio de que el ejercicio gubernamental futuro requiere la implementación de nuevos sistemas y herramientas tecnológicas, y la reorganización del trabajo. Es decir, no se puede pedir el cambio en otros sectores cuando no se dan los pasos para llevarlo a cabo en el gobierno.

La TD del gobierno requiere cambios en la cultura institucional, en el modelo organizativo, en sus métodos y procesos con el propósito de aprovechar las ventajas que ofrecen las TIC a las instituciones públicas para cubrir las necesidades de los ciudadanos y las empresas de forma eficiente, transparente y segura. Las principales funciones que atiende los gobiernos pueden darse en forma digital. Por ejemplo, el intercambio de información, la verificación de la identidad, la firma de documentos, las comunicaciones con los ciudadanos y la programación de citas son acciones de rutina que pueden hacerse en forma virtual y de manera transversal a todas las oficinas. El crecimiento de la disponibilidad de los datos

también genera una mayor necesidad de protección contra posibles abusos y esto debe ser parte de la responsabilidad del gobierno (Porrúa *et al.*, 2020).

Para aprovechar las herramientas tecnológicas en el sector público es necesario realizar estudios profundos sobre los procesos y los flujos de actividades. Muchos de los procedimientos que se realizan pueden ser automatizados e incrementar la productividad de las instituciones. Sin embargo, la adopción de nuevas formas de realizar el trabajo desde la TD implica el reordenamiento del personal y el desarrollo de sus capacidades. La incorporación de sistemas digitales exige cambios culturales, insta a desarrollar nuevos modelos de gobernanza y, con frecuencia, requiere reformas normativas (Porrúa *et al.*, 2020).

El proceso de TD es complejo y plantea la necesidad de ser asesorado por especialistas que diseñen el cambio desde lo macro y conduzcan el cambio micro social para incorporar las nuevas tecnologías, apoyados en regulaciones normativas y con el despliegue de una impoluta gestión de los recursos humanos y económicos. En este proceso, no puede perderse de vista las particularidades de cada institución (Porrúa *et al.*, 2020).

Los países de AL muestran escaso interés en la TD de sus gobiernos. Los estudios realizados revelan que hay poca planificación para adecuar la fuerza laboral al nuevo contexto, los perfiles de puestos se encuentran desactualizados, los sistemas de carrera pública son rígidos, los métodos de remuneración son poco flexibles que les impide competir con los puestos de perfil asociado a las capacidades digitales que se mueven en los actuales mercados de trabajo, son escasos los recursos asignados a la actualización del personal para que desarrolle sus capacidades digitales (Porrúa *et al.*, 2020).

Mediante una investigación realizada a 718 administradores de grandes dependencias de gobierno de AL, 64% de ellos señalaron que en los últimos 5 años, los proyectos, donde se empujaba nueva tecnología, tuvieron dificultades debido a la carencia de personas con habilidades especializadas en el grupo responsable; el 51% de los encuestados considera poseer un déficit elevado de capacidades para realizar análisis de datos, identificar brechas digitales especializadas para gestionar los proyectos, o evaluar la satisfacción de los beneficiarios o clientes (Porrúa *et al.*, 2020).

La incapacidad institucional para impulsar la TD se atribuye a la escasa oferta de profesionales con conocimientos y habilidades digitales, insolvencia de presupuesto para atender las necesidades de personal especializado o la nula creación de políticas para modificar la gestión de las trayectorias de servicio público. A ello, se suman las condiciones específicas que la TD conlleva como la reorganización del trabajo en las instituciones. Al introducir herramientas digitales se generan oportunidades de reconvertir puestos mediante el traslado de actividades a otros, crear nuevos o eliminar aquellos que son redundantes en sus actividades (Porrúa *et al.*, 2020).

El conjunto de medidas que la TD debe inducir para que esta se ejecute en las instituciones de gobierno son: robustecer los mecanismos de atracción y retención del talento digital especializado, invertir para masificar la capacitación en temas asociados a lo digital, instituir mecanismos para maniobrar las disrupciones que genera la transformación digital, garantizar el trabajo conjunto entre los responsables de la TD, la gestión del talento humano y la administración presupuestaria (Porrúa *et al.*, 2020).

El caso mexicano comparte el desaño que presenta la región de AL hacia la TD. En nuestro caso, en el pasado, el núcleo del cambio lo constituía la Reforma de las Telecomunicaciones del año 2013 que se estructuraba en seis ejes:

1. Ampliación de los derechos fundamentales de acceso a tecnologías TIC, banda ancha e Internet.
2. Actualización del marco legal de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión.
3. Fortalecimiento del marco institucional. Creación del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) y tribunales especializados en la materia.
4. Promoción de la Competencia. Donde se permita la inversión extranjera directa en telecomunicaciones y comunicación vía satélite, hasta un 100%, y hasta en un 49% en radiodifusión.
5. Establecimiento de una política de inclusión digital universal y una Estrategia Digital Nacional (EDN), que resguarde el poder del Ejecutivo Federal para proponer las políticas en torno a infraestructura, accesibilidad, conectividad, TIC y habilidades digitales.

6. Impulso a una mayor cobertura en infraestructura. Aprovechar la fibra óptica de la Comisión Federal de Electricidad y el despliegue de una Red Compartida Móvil Mayorista en la banda de los 700 MHz (Carrasco, 2022).

La parte visible de la Reforma, la EDN fue desahuciada a finales del año 2017. La coordinadora del programa aseguraba tener un avance del 94% pero los documentos oficiales emitidos por la Auditoría Superior de la Federación mostraron que la Oficina de la Presidencia (OPR) solo documentó una parte de las herramientas implementadas. En el informe del 20 de febrero de 2018 a la Cámara de Diputados, la oficina de la Auditoría emitió un juicio donde no reconoce que se hayan alcanzado las metas establecidas y se haya propiciado un aumento de eficacia del gobierno por la adopción y uso de las TIC:

En opinión de la ASF, en 2017, la OPR no documentó las acciones que le permitieran acreditar su participación en la conducción de la EDN. Asimismo, se considera que la falta de indicadores para valorar el cumplimiento de los objetivos de la EDN y el nivel de digitalización del país, limitó la valoración objetiva de los logros alcanzados en la materia. (Carrasco, 2022, p. 55)

La inercia negativa del proceso de digitalización en el gobierno y el interés por llevarla a cabo en otros sectores estratégicos del país se aceleró con el cambio de gobierno. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 aspiraba a la instalación de Internet inalámbrico en todo el país y con ello, a popularizar su uso en espacios públicos, dependencias de gobierno y carreteras nacionales, con ello, aseguraban se combatiría la marginación y la pobreza y se podrán integrar las zonas marginadas a las actividades productivas. Al comparar las últimas administraciones federales en el impulso a la TD, Carrasco (2022, p. 151) señala:

La EDN fue abandonada en la administración anterior. En la actual no hay una visión para integrar la tecnología digital al desarrollo del país. No hubo continuidad a la EDN, solamente sobreviven algunos proyectos heredados, pero no son mencionados en el PND 2019-2024 cuyo único lineamiento es la cobertura

de internet. Actualmente, debido a la limitación en las metas, la falta de visión y liderazgo, podemos concluir que el país no cuenta con una Agenda Digital.

Este abandono ha tenido un fuerte impacto en las diferentes mediciones internacionales como es el Índice de Desarrollo de Tecnologías que demuestra la existencia de un estancamiento en esta materia desde 2012, con una repercusión en materia económica, educativa, social y política que hasta el momento no está siendo atendida por el Gobierno Nacional que ha utilizado criterios ideológicos para intervenir en forma decidida en este sector (Carrasco, 2022).

La revisión de las Reformas en Telecomunicaciones muestra que sus contenidos son ambiguos y no precisa el papel de los agentes económicos y del Estado en los procesos básicos para dotar de infraestructura a los diversos sectores del país. Esta circunstancia se contrapone a la necesidad de resguardar los derechos de los ciudadanos en materia digital, atender los amplios sectores de la población que viven en vulnerabilidad social y económica en zonas rurales de difícil acceso, el estancamiento de la productividad de las empresas mexicanas y el resguardo de la seguridad de los bienes materiales y de la integridad física de los habitantes de México.

Conclusión

La ausencia de políticas, programas y financiamiento para apoyar la TD del propio gobierno y de los diferentes sectores coloca en una circunstancia compleja a las instituciones nacionales que tendrán que afrontar las demandas del contexto actuando de manera pragmática y dependiente de sus capacidades organizativas sectoriales para llevar a cabo estrategias que garanticen buenos resultados.

Ante el abandono del Estado, la hoja de ruta para llevar a cabo la TD que, en paralelo, se asume y se menciona para los diversos sectores sociales y económicos del país, es la que subyace al sector educativo, especialmente para las instituciones del nivel superior que, si bien es cierto, dependen del presupuesto de gobierno, cuentan con mayor autonomía para generar sus políticas particulares.

Es imperante documentar las condiciones y características en las que las instituciones educativas tratan de abordar la TD. Conocer sus recursos y capacidades, identificar las investigaciones que tienen la sensibilidad para bordar una nueva educación, donde se incluyan las nuevas tecnologías, que atienda la diversidad manifiesta por los jóvenes. En el contexto actual, se entiende que estas acciones procederán del esfuerzo individual de las instituciones o de los académicos.

Urge la toma de liderazgo del Estado para establecer el rumbo de la TD, convocar a los agentes sociales, económicos y educativos pertinentes para alcanzar el consenso, diseñar políticas ajustadas a las necesidades de las mayorías, establecer programas sectoriales capaces de situarles en niveles competitivos en el plano mundial con financiamiento sostenido, pues no habrá esfuerzo individual que recupere la dinámica económica y social que nos plantea el futuro.

Referencias

- ANUIES (2023) Ponce-López, J.L., Vicario-Solórzano, C.M. y López-Valencia, F. (coords.). *Estado actual de las tecnologías educativas en las instituciones de educación superior en México. Estudio 2023*. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. <https://publicaciones-tic.anuies.mx/>
- Ávila, W. D. (2013). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, 10(19), 213-233. <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835217013.pdf>
- Boyd, D. y Ellison, N. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1). <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>
- Bloomberg, J., (29 de abril de 2018). Digitization, Digitalization and Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril, *Forbes*, <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/>
- Carrasco, J. A. (2022). *Desarrollo Tecnológico para la Transformación Digital y el Desarrollo Endógeno en México* [Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional] <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/4079>

- Carrión, D. P. (s.f.). *Breve Historia de la Revolución Digital*. Blog en línea. http://www.citeenergia.com.pe/wp-content/uploads/2020/12/David-Paulino-Carrion_compressed-1.pdf
- Castells, M. (1997). *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura*. Alianza.
- _____. (s.f.). *El impacto de internet en la sociedad: una perspectiva global*. C@MBIO. OpenMind. BBVA (pp. 127-148). <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-impacto-de-internet-en-la-sociedad-una-perspectiva-global/>
- CEPAL (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. eLAC 2022. Agenda digital para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>
- Dini M., Gligo, N. y Patiño, A. (2021). Transformación digital de las mipymes. Elementos para el diseño de políticas. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47183-transformacion-digital-mipymes-elementos-diseno-politicas>
- Gobierno Vasco (2023). *Impacto de las tecnologías digitales en la vida cotidiana*. https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/o_23tef2/es_def/adjuntos/23tef2.pdf
- Leal, R. y Porras, S. (2019). Desarrollo digital en México. *Denarius*, 37, 13-47. www.doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2019n37/Leal
- Llorens, F., (2022). Transformación digital de las universidades hacia un futuro postpandemia, *Cuaderno de Trabajo 12*. STUDIA XXI. FESE. https://www.sociedadeducacion.org/site/wp-content/uploads/CUADERNO-TRABAJO-12-ST.XXI_WEB_FINAL.pdf
- Porrúa, M., Lafuente, M., Mosqueira, E., Roseth, B. y Reyes, A. (eds.). (2020). *Transformación digital y empleo público. El futuro del trabajo de gobierno*. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0003245>
- Ramírez Díaz, J. A. (2024). Marcos de políticas para la digitalización de las Universidades Públicas de México y España. *Revista Educación y Ciudad*, 47. <https://doi.org/10.36737/01230425.n47.2024.3124>
- Rodas, J. (2020). Brecha digital, desigualdad y desinformación: La situación de Oaxaca y Chiapas. *Artículo 19*. <https://articulo19.org/informe-brecha-digital/>

- Soengas, X. (2013). El papel de Internet y de las redes sociales en las revueltas árabes: una alternativa a la censura de la prensa oficial. *Comunicar*, 41, 147-155. <https://doi.org/10.3916/C41-2013-14>
- Solana, J. (3 de julio de 2024). Informe de Madurez Digital IMD2024. https://www.ey.com/es_mx/transformation-realized/madurez-digital-2024

Transformación Digital en las universidades. Una comparación del marco de políticas entre México y España

José Antonio Ramírez Díaz

Introducción

Este capítulo se redacta con el propósito de ofrecer al lector un punto de referencia sobre el trabajo intergubernamental que se está realizando en España y cómo, estas orientaciones, constituyen una guía del cambio en el sector educativo. En lo específico, se hace un análisis del nivel superior de la educación española para establecer un punto de comparación con las condiciones en que deben de operar los cambios digitales en las universidades mexicanas.

El texto se ubica dentro de la dimensión de gobernabilidad para evidenciar las condiciones de organización y conducción de las políticas nacionales para la Transformación Digital. Se asume que los marcos de políticas se articulan de forma intertextual y forman un campo semántico del que emanan las justificaciones del cambio a nivel organizacional e individual. Se trata de un eje de significación de la acción individual y colectiva.

La responsabilidad puesta en el docente para alcanzar los cambios de los procesos escolares con uso intensivo de la tecnología tiende a soslayar la importancia que conlleva contar con robustos marcos de políticas que le faciliten su labor. En ocasiones, el cambio en el proceso formativo toma como núcleo central las tareas y la formación de los docentes cuando, en realidad, la base de su práctica está fuertemente determinada por las políticas y los elementos organizacionales que las preserva o las corrige. Mantener una visión centrada en el docente obstaculiza la tarea de revisar en forma crítica la plataforma para realizar los cambios prácticos organizacionales. El presente texto evidencia líneas futuras

de investigación entre los procesos áulicos, los cambios organizacionales y las políticas universitarias al mostrar las diferencias entre los marcos de políticas propuestos para la Transformación Digital en la Educación Superior de México y España.

La importancia cobrada por las Tecnologías Digitales (TD) en la vida social y económica se consolidó gracias a su uso intensivo, durante la pandemia de COVID-19, período durante el cual se generaron nuevas formas de interacción mediada por dispositivos electrónicos. Estos cambios se hicieron presentes en la industria, el comercio, los procesos de gobierno, su inclusión para uso financiero y en los medios de transporte. Como consecuencia educativa, la pandemia movió el punto de partida de la transformación digital e incrementó las demandas por llevar a cabo cambios en esta orientación.

Las TD son definidas como el conjunto de herramientas y tecnologías emergentes, sistemas automáticos, dispositivos, recursos tecnológicos y de analítica de datos, capaces de generar, almacenar y organizar información para automatizar procesos y reducir sus tiempos (Ciarli *et al.*, 2021). Una parte de su estudio en educación se centra en el vínculo que va del diseño de la política a su implementación institucional y su capacidad para favorecer el cambio de prácticas educativas.

Este capítulo compara los marcos de referencia de las políticas sobre la integración de las TD en las universidades para reflexionar sobre las diferentes maneras de trazar los cambios en las políticas institucionales de las universidades públicas. Para ello se establecen tres niveles de análisis: la política federal, la política institucional y las acciones definidas para incorporar las tecnologías en el proceso formativo, elementos que permitirán hacer una interpretación de la concepción del cambio que se impulsa.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) hacen referencia a un grupo de herramientas y canales tecnológicos como son: la radio, la TV, las computadoras, el Internet o programas que permiten la adquisición, producción, traslado, almacenamiento, registro o presentación de información proporcionada por voz, imagen, números o letras, para mejorar la calidad de vida de las personas (Ávila, 2013). En el caso específico de su uso en la educación, su

propósito es optimizar el proceso educativo, lo cual obliga a plantearse un nivel mínimo de evaluación para su incorporación.

Los procesos de uso de las TIC en educación fueron solicitados, desde el siglo pasado, por las agencias internacionales vinculadas a la educación. El instrumento político mundial, que demandaba del uso de tecnología en los procesos de educación superior, lo constituye el Marco de Acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior generado en la Conferencia Mundial sobre Educación Superior (1998), donde se exhortaba a extender el uso de las nuevas tecnologías para reforzar el desarrollo académico, ampliar el acceso, extender el saber y facilitar la educación a lo largo de toda la vida. En esta tarea, se responsabilizaba a los gobiernos, las escuelas y al sector privado para llevarla a cabo (UNESCO, 1998). Es decir, se estimulaba a generar políticas que articulasen las tecnologías (principalmente las computadoras) en la educación. Previo a ella, se había emitido la declaración del Congreso Internacional Educación e Informática de 1989, donde se concedía un estatus permanente a la informática para mejorar los procesos y la eficacia de los sistemas educativos, portadores de una nueva cultura que incorporaba instrumentos pedagógicos para el aprendizaje y la gestión de la información (UNESCO, 1990).

Sin embargo, se había limitado el empleo de las computadoras en los procesos educativos debido a los costos elevados de las mismas y la carencia de programas didácticos, por lo que su aplicación era parcial y orientada a contribuir en las funciones de investigación en disciplinas como la Astronomía, la Geografía, la Ingeniería dada su capacidad para organizar datos y sus altas potencialidades para graficarlos (Levrat, 1990).

A pesar de los costos, que limitaban su uso generalizado, se tenía la expectativa de aprovechar las computadoras y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se impartieron cursos para aprender a utilizarlas junto con los programas de computación de esa época. Esta postura, de carácter técnico operativo, fue cuestionada y dio paso a un frente con alternativas centradas en un desarrollo integral que buscaba la evolución de los procesos cognoscitivos en los estudiantes, nació un antagonismo que se manifestó en las políticas educativas mundiales. Los gobiernos de Francia (1981) y Ontario (1982) apostaron por políticas con una visión amplia donde se incluía la formación pedagógica para

su uso. El principio de formulación era aprovechar las computadoras atendiendo la organización escolar y revisar los métodos de enseñanza. Esta postura ganó terreno y se vio inscrita en el Plan Atenea de España (1985-1989) y el Proyecto OPSTAP de los Países Bajos (1989-1992) (Duguet, 1990).

La introducción de las tecnologías a los procesos educativos en México tiene un despliegue temporal amplio, que data de mediados del siglo pasado cuando la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) transmitían programas educativos y culturales en Televisión (TV) y cine. En la década de los sesenta se empleó la radio y la TV para disminuir el analfabetismo lo que franqueó el paso al proyecto educativo de Telesecundaria. Diversas instituciones educativas de nivel superior como la UNAM, la Universidad Pedagógica Nacional y el Colegio de Bachilleres emplearon sistemas de enseñanza abierta en ese período (Ramírez Díaz, 2021).

En el caso de las computadoras personales, despertaron el interés industrial y comercial en México durante la década de los años 80 y repuntaron sus ventas con la comercialización del Internet en 1994. El Internet llegó a México en 1989, para apoyar la investigación básica por la necesidad de transmitir información científica entre astrónomos; para efectuar cálculos pesados; geofísicos, quienes utilizaban datos de la NASA; y biomédicos, para analizar estructuras de proteínas. Su uso técnico especializado se cimentó gracias a la gestión de la UNAM (Koenigsberger, 2014; UNAM, 2008).

Ya en una versión formalizada como política, la mención de la educación a distancia se hizo en 1996, en el Programa de Educación a Distancia (PROED) y, posteriormente, en el Programa Nacional de Educación (2001) donde se reconocían la necesidad de impulsar la educación mediada con tecnologías para lograr que la población rural tuviera posibilidad de cursar la educación superior y atender el problema de la inequidad educativa incrementando la matrícula (Ramírez Díaz, 2021).

Durante los siguientes 18 años, la educación no presencial estuvo ausente de las políticas educativas del nivel superior. Fue hasta el año 2019 que se dio un giro al discurso educativo, prevaleciente desde el período postrevolucionario, cuando, al arribar al poder, la nueva administración federal realizó una Reforma Educativa que forzó a la educación superior, a adaptarse a tres cambios orgá-

nicos: 1) el derivado por la reestructuración del Sistema de Ciencia y Tecnología (a través del Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología), que impactó, tanto la concepción de investigación, su agenda de desarrollo y los programas de formación de posgrado; 2) la inclusión de la educación no presencial dentro de la Ley General de Educación; y 3) la modificación de los criterios de clasificación de los posgrados dentro del padrón nacional.

El ritmo lento que había adquirido el proceso se vio alterado por la pandemia, y generó cambios emergentes en el año 2020. Sin embargo, la tecnología se constituyó más como un medio de comunicación que como mediación pedagógica. Esta circunstancia, evidenció también, las condiciones precarias del uso de la tecnología en las instituciones educativas mexicanas dadas sus limitaciones de acceso y conectividad, rezago de principios pedagógicos, desconocimiento de nuevas formas de cognición para el aprendizaje, la necesidad de actualización de metodologías de enseñanza integradas a la tecnología y la enorme burocratización de la gestión interna de las universidades, eventos que contrastaban con los cambios del mercado laboral y los nuevos perfiles de ciudadanos demandados para una sociedad asumida en una “nueva realidad”.

La educación a la salida del COVID-19 fue otra. En América Latina, los estragos de la pandemia mostraron rezagos de aprendizajes en los alumnos que podría estigmatizar a estas generaciones y complicarles su futuro educativo y laboral. Se presentó una caída de la asistencia escolar y se incrementaron las inequidades educativas debido a al acceso limitado, de ciertos sectores, para usar tecnología en la educación de emergencia. Las pérdidas de aprendizaje se consideran hasta de un 30% entre los estudiantes que no pudieron retornar rápidamente a las aulas (Acevedo *et al.*, 2023).

La retribución para la educación fue que el uso de las TIC, y más específicamente de la TD, revitalizó su papel para la formación. La agenda de la Transformación Digital educativa se circuló a nivel mundial y con ello, la necesidad de afrontar los retos para incrementar la conectividad y al acceso a la tecnología, mejorar la formación docente y sostener los cambios organizacionales para adecuar la gestión interna y la implementación de políticas a los nuevos modelos educativos con uso de tecnología (Cruz-Aguayo *et al.*, 2022).

La aplicación de emergencia de las TIC propicia una nueva forma de comunicación en el proceso educativo que hace necesario evaluar su integración a las capacidades pedagógicas que son exigidas a los maestros para enseñar en escenarios híbridos o virtuales. El uso pedagógico de las TIC debe considerar las necesidades del proceso educativo (lo que implica adecuar los programas curriculares, hacer el diagnóstico de las capacidades de los estudiantes y los maestros para impulsar su desarrollo) tanto como las condiciones de organización que permiten operar los cambios, (favorecer las trayectorias escolares y fortalecer la comunicación institucional) monitorearlos y estimular la investigación de estos procesos (Cruz-Aguayo *et al.*, 2022).

La educación postpandemia, se asumió como una actividad que debería modificar sus concepciones, sus procedimientos y sus productos. El surgimiento de diferentes recursos digitales, alojados en los portales educativos, constituyeron en ejemplo de contenidos que podían ser utilizados por maestros y alumnos en forma remota. La flexibilidad alcanzada para que los estudiantes trabajasen en forma no presencial en sesiones colectivas y en forma no sincrónica, se complementaron con las posibilidades del docente para emplear estrategias de enseñanza como los foros virtuales o el aula invertida, articular diversas materias en la realización de un proyecto; integrar actividades con el uso de aplicaciones o con videos de Internet, fundaron un mundo de alternativas de formación en el retorno a la escuela.

Sin embargo, es indispensable evaluar los aprendizajes, las estrategias de enseñanza y los contenidos digitales para conocer sus potencialidades pedagógicas. Por igual, se demanda identificar la orientación de las políticas no solo para establecer los cambios en la educación, sino para evaluar las capacidades de los profesores en la enseñanza por proyectos o los alcances del uso del aula invertida. También, se requiere valorar las condiciones de la organización institucional para modificar la oferta educativa y distribuir los recursos con nuevas tecnologías de manera que faciliten su apropiación en docentes y alumnos. Estas tareas, se vinculan con las responsabilidades gubernamentales para mejorar las condiciones de conectividad nacional y alcanzar una mayor inserción en los hogares y erigir redes de comunicación con los diversos sistemas de información.

En concreto, es indispensable hacer investigación para lograr una mayor eficiencia en el reordenamiento del proceso educativo. El punto de partida son las características de las políticas en todos sus niveles y el modo de incorporación de la transformación organizacional de las instituciones educativas para soportar las demandas que se imponen a la formación. Especialmente, en los nuevos roles por desempeñar de la planta docente, quienes deberán diseñar cursos con mayor autonomía para los estudiantes, sin contar con evidencias sobre el nivel de desarrollo cognitivo o el nivel de aprendizaje que alcanzan los alumnos en contextos dinámicos.

En este contexto, la UNESCO (2024) hace un llamado a tener una mirada crítica sobre la tecnología dado que los datos, al evaluar el impacto de la tecnología en la educación, son escasos y contradictorios. Si bien es cierto, se asume que la aplicación de la tecnología puede rescatar a muchos estudiantes, en sentido negativo, se advierte que puede aumentar la brecha en jóvenes que viven en lugares donde los gobiernos no muestran interés por ampliar la red de conectividad. Así mismo, cuestiona el hecho de que la mayoría de los informes o investigaciones, sobre el uso de la tecnología, se ubican en la entrada del proceso formativo, pero no a la salida, que serviría para evaluar su impacto en el aprendizaje. En consecuencia, propone mantener reservas ante el uso acrítico, libre e intuitivo de la tecnología, buscar hacer un uso integrado de la tecnología en la pedagogía y realizar investigación para presentar evidencias de su impacto en el aprendizaje.

En esta línea de reflexión crítica, a nivel práctico, se ha instalado un frente para prohibir el ingreso de los teléfonos celulares a las escuelas por considerarlo como un factor de distracción en las aulas; se ha criticado el descomunal crecimiento de los contenidos digitales en Internet; y la incipiente la definición y organización de las competencias digitales en los planes de estudio (UNESCO, 2024).

La conclusión en torno a lo revisado es la necesidad de incrementar la investigación en la vinculación que se da entre políticas, implementación operativa de los programas y los procesos áulicos de formación. De ella surgen temas por indagar cómo la nueva organización de las universidades, infraestructura de las TIC, capacitación de los docentes para integración pedagógica de las TIC, actualización curricular con definición de competencias para la interacción pedagógica

de la tecnología y la gobernanza para la educación digital. Este capítulo se ubica en este contexto para analizar la relación entre políticas de gobierno y universitarias que definen las acciones para el uso de las TD en educación.

Marco metodológico

Se aborda como una investigación descriptiva donde se analiza la relación intertextual de política y leyes en diferentes niveles de gobierno, así como los programas internos de las instituciones educativas. Se hace uso de la información existente en los portales de gobierno y las universidades de estudio. El análisis intertextual inicia preguntándose cuáles son las orientaciones para la Transformación Digital de las universidades en los documentos de gobierno y propios de la universidad. Se buscan conceptos relacionados entre textos de cualquier nivel de gobierno que permitan hacer reducir relaciones entre ellos para justificar las decisiones y acciones por implementar (Bazerman, 2003). El análisis de intertextualidad se ha empleado en diferentes estudios sobre políticas (Fischer y Forester, 1993; Resende, 2017).

Resultados

Los datos se obtuvieron tratando de evidenciar un eje de articulación entre las políticas, las condiciones institucionales que favorecen o limitan las prácticas académicas y las condiciones que están dispuestas, en los instrumentos de política, para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. La incipiente exploración que se presenta compara esta relación en dos casos concretos de universidades de México y España. Los acápite se han dividido por país considerando una dimensión supranacional.

España

Una buena cantidad de la información que se ofrece, aún y cuando tiene como referencia los niveles no universitarios de la educación, demuestra el nivel de interés y atención gubernamental para impulsar el cambio digital. El gobierno central genera las directrices para la integración tecnológica de los niveles no universitarios vía el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) a través del Plan de Recuperación, Transformación y

Resiliencia (PRTR) que es un instrumento de crecimiento económico y generación de empleo nacional que gestiona la transformación digital en diferentes sectores donde se incluye al educativo (OCDE, 2023).

La infraestructura digital educativa se encuentra descentralizada por regiones y se administra por los gobiernos de las comunidades autónomas. Ha desarrollado un sistema de planificación de recursos para almacenar datos de los centros escolares adscritos donde se pueden consultar calificaciones de los estudiantes. Impulsa el cambio metodológico en las aulas por medio de la colaboración escolar y se propone mejorar espacios de aprendizaje virtuales y el desarrollo de competencias digitales para responder a los retos sociales y económicos actuales (OCDE, 2023).

Las plataformas, herramientas y recursos digitales son suministrados por los diferentes niveles de gobierno y pueden complementar los desplegados desde el INTEF. Los planes de formación y certificación de herramientas digitales para maestros en servicio, regionalmente se alinean con los nacionales y manifiestos en el Plan #DigEdu. Para la gestión administrativa, cuentan con sistemas regionales concentradores de la información de los estudiantes, que alimenta las estadísticas nacionales, y permite compartir la información para agilizar los cambios de alumnos entre escuelas y regionales (OCDE, 2023).

Para contextualizar las políticas digitales del nivel superior es necesario hacer referencia al plano internacional para poder ubicar la fuente de financiamiento de los programas dedicados a la Transformación Digital en España. La Unión Europea (UE) es la entidad que legisla y plantea directivas para los países miembros. Tiene una serie de instrumentos jurídicos que están divididos en: a) Tratados y principios generales, b) Derecho derivado, y c) Derecho subsidiario. El Derecho de la Unión tiene preeminencia sobre las legislaciones nacionales de cada país miembro. Los instrumentos jurídicos de la UE se agrupan en: a) reglamentos; b) la directiva; c) la decisión (Unión Europea [UE], 2023a).

Las directivas son normas concertadas a través de las legislaciones nacionales. Transponen las metas generales en textos de políticas, jurídicos y técnicos mediante un proceso de varias etapas: a) implementación por medio de órganos técnicos; b) análisis de las acciones para garantizar un efecto útil de las directivas; c) crear y vincular instituciones y procedimientos; d) establecer el plazo

de permutación mediante un contenido regulatorio a las normas internas; e) definir espacios de audiencia para garantizar la adopción de la directiva y, f) emitir informes (UE, 2016).

La ordenación de las políticas y directivas en la UE tiene como órgano rector a la Comisión Europea, desde donde se elaboran las propuestas de legislación y destina las decisiones tomadas por el Parlamento Europeo y el Consejo de la UE, comprueba que se cumplan acuerdos y directivas, gestiona las políticas y asigna fondos del presupuesto. La actual Comisión Europea (2019-2024) realiza las actividades en materia digital mediante el programa denominado *The Digital Decade policy program 2030* (UE, 2022) que es la base del marco jurídico común y proyectos de colaboración entre Estados nacionales y el soporte para evaluar avances, programar financiamiento y socializar leyes sobre servicios y mercados digitales, identidad digital, inteligencia artificial, estrategia de datos, estrategia industrial, tecnología y tráfico espacial, defensa, y comercio. Uno de sus objetivos es desarrollar especialistas en TIC, formar capacidades digitales básicas en la población, optimizar la transformación digital de las empresas, aumentar la infraestructura digital y alcanzar la digitalización de servicios públicos en la región (UE, 2023b).

En el caso del sector educativo, se pretende llevar a cabo un proceso de cambio digital de alta calidad, inclusivo y accesible mediante el Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027 (UE, 2018) para favorecer que los Estados nacionales se adecuen a las demandas de la era digital y alcancen los objetivos del Espacio Europeo de Educación. Las demandas establecidas en educación se registran mediante los documentos: “Una Europa Adaptada a la Era Digital” y *Next Generation EU*. Mediante la Agenda de Capacidades Europea espera preparar a los trabajadores para el nuevo mercado laboral que utiliza instrumentos digitales e impulsar la competitividad sostenible y la búsqueda de equidad social (UE, 2021).

Los documentos referidos forman el marco de creación y gestión de las políticas españolas para la digitalización educativa. España creó una hoja de ruta denominada “España Digital”, que considera tres ámbitos estructurales: Infraestructura y tecnología, Economía y personas. La orientación de sus acciones

está dirigida a incrementar el crecimiento económico, disminuir la desigualdad social, aumentar la productividad y crear nuevas oportunidades basadas en el uso de tecnologías (Gobierno de España, 2022; 2021).

España tiene ocho planes digitales específicos para diferentes sectores sociales y económicos del país con los que busca mejorar la conectividad e infraestructura y desarrollar las capacidades de sus ciudadanos. En materia de educación formuló el Plan Nacional de Competencias Digitales (PNCD) donde se definen competencias básicas para la ciudadanía, competencias digitales especializadas para el trabajo y la estructura de competencias digitales de los estudiantes. Las directrices y el apoyo específico al nivel superior educativo se publican en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. La intención es modernizar el sistema universitario con el objetivo de estimular la innovación y transformación digital desde la universidad y convertirlas en agencias del cambio (Ramírez Díaz, 2024).

El financiamiento para sus procesos de digitalización de las universidades les ha permitido desarrollar infraestructura, estrategias de formación, estímulos y comunicación. Los avances se muestran con la creación de vicerrectorados especializados, definición de objetivos en planes para la transformación digital. A nivel colectivo, las universidades cuentan con indicadores comunes para evaluar el cambio digital que se publican periódicamente en el Informe de Madurez Digital (Castañeda *et al.*, 2023; Crespo, 2023; Fundación cyd, 2023).

Mediante un análisis particular se pudieron observar avances en el nivel superior educativo. La Universidad de Murcia, desde 2018, creó las condiciones legales para orientar su estrategia digital definiendo una hoja de ruta para sus planes estratégicos y operativos de Transformación Digital. Su proyecto parte de un diagnóstico específico y adopta siete líneas estratégicas con 24 objetivos con acciones alineadas a los ejes definidos de la región europea y los gobiernos nacionales y regionales españoles (Gobierno de Murcia, 2023; Universidad de Murcia, 2022).

Cuadro 1.
Comparativo de los Marcos de Política para fundamentar
los planes institucionales de las universidades

	Gobierno y tratados	Políticas Regionales / Nacionales	Leyes	Financiamiento
Internacional	Órgano de gobierno regional para los países: Comisión Europea.	Múltiples instrumentos para diversos ámbitos de la vida social y productiva.	Las leyes se modifican a partir de los acuerdos políticos tomados. Se inicia con cambios en el nivel regional que se trasladan a los países nacionales por medio de directivas. La adopción de las directivas promueve cambios a nivel nacional y regional	Ocho planes digitales específicos, con presupuesto inicial de 20 millones de euros + Línea de acción para la mejora de infraestructuras digitales, el equipamiento, las tecnologías, la docencia y la evaluación digitales universitarios con un presupuesto inicial de 146.880.000 €; recualificación e internacionalización del personal docente e investigador (subsidiado).
	Tienen tratado internacional de Transformación digital	Tratado regional de Transformación Digital; The Digital Decade policy program 2030; Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027; Una Europa Adaptada a la Era Digital; Espacio Europeo Digital; Next Generation EU; Agenda de Capacidades Europea.		

Continuación Cuadro 1.

	Gobierno y tratados	Políticas Regionales / Nacionales	Leyes	Financiamiento
Nacional	Tiene política de Gobierno Nacional de España y Gobierno de Murcia participan activamente	España Digital; Programa de Mejora de la Competencia Digital Educativa; Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia; Plan de Centro		
Universidades españolas (Plan Institucional). Incorpora TD, muestra fundamento intertextual y orientado desde gobierno regional.				
Procesos de Transformación institucional, cultura organizacional y mundo de vida de actores. Plan de Centro				
Universidades mexicanas (Plan Institucional). No incorpora la TD. Sin referente nacional				
Nacional	El Gobierno Federal no incluyo el tema de digital en sus políticas. Misma situación del gobierno estatal.	Estrategia Digital Nacional 2021 – 2024 reducida al Proyecto “Internet para todos” (2021) cuestionado por intrascendente e inoportuno; Agenda Digital Educativa (inactiva desde 2019 y suspendida en 2022); Reforma en Telecomunicaciones 2013 (suspendida en 2019).	Las reformas en telecomunicaciones	2024. 31 millones de euros para nivel básico. La educación superior no tiene presupuesto

Continuación Cuadro 1.

	Gobierno y tratados	Políticas Regionales / Nacionales	Leyes	Financiamiento
Internacional	En materia digital el tratado cuenta con capítulo centrado en comercio. No incluye ningún otra actividad social, productiva o educativa.	No existe		
	Existe un tratado comercial con Canadá y Estados Unidos de Norteamérica. No existe órgano de gobierno regional común entre países.	No existe		

Fuente: Elaboración propia.

Las acciones del sector educativo español (Cuadro 1) se aprecian articuladas y en comunión con el Marco de Políticas de la UE a través del Programa de Mejora de la Competencia Digital Educativa. Refieren una serie de estrategias para la digitalización general con un esfuerzo guiado para que cada institución diseñe el Plan Digital de Centro e incluyan la forma de desarrollar las competencias digitales docentes y del alumnado (Gobierno de España, s.f.).

El Cuadro 1, tiene un carácter comparativo entre España y México. Los elementos de la comparación son los tratados globales que los respectivos gobiernos han firmado con otros países y resguardan las políticas internacionales en materia de digitalización. Estas políticas pueden fundamentar la emisión de las políticas nacionales que les permitirán, a los gobiernos de las regiones o entidades federativas, diseñar políticas de carácter local que dará cobertura a las diversas instituciones. Esta misma relación, del plano internacional al local

e institucional se produce en el ámbito jurídico que permitirá diseñar y financiar planes específicos. La representación gráfica se hace con el propósito de identificar la fortaleza y densidad de los vínculos en cada país de estudio.

México

A diferencia de España, que define sus políticas educativas digitales dentro de un bloque regional de naciones, México no cuenta con referentes internacionales integrados para diseñar sus políticas educativas. Desde los años noventa, tiene un Tratado de Libre Comercio que regula el intercambio comercial con Canadá y Estados Unidos de Norteamérica. El último documento, cuenta con un capítulo en materia digital pero no incluye acciones orientadas a la educación (Ramírez Díaz, 2024).

Para analizar las características de la digitalización en la educación superior de México, es necesario dar cuenta del posicionamiento del Gobierno Federal en materia de telecomunicaciones. Sector estratégico reformado en dos ocasiones, siendo la última, la que establece las condiciones de operación actuales y se vincula con la educación digital. La primera reforma se realizó en los años noventa, durante la ola de privatizaciones que redujo la participación del Estado en el sector, al realizar la venta de patrimonio público y liberalizar las actividades del ramo. La última reforma se realizó en el año 2013 y permitía la participación estatal para complementar la inversión privada que había sido omisa para la incorporación de las nuevas tecnologías en regiones rurales del país (Mariscal, 2020).

Con la legislación de 2013, se distribuía el acceso a las telecomunicaciones incitando una mayor competencia en televisión, radio y telefonía. Se planteó una red troncal de telecomunicación, se estableció una Agenda Digital para garantizar el acceso público a Internet, fomentar la inversión pública y privada en telesalud, telemedicina e incentivar el gobierno digital con datos abiertos. La reforma no logró implementarse y se vio truncada al llegar el año 2019. Entre los aspectos diferidos estaba la regulación de las grandes empresas de telecomunicaciones y radiodifusión, optimizar el alcance de la conectividad y reducir la brecha digital (Montero, 2019).

México tiene múltiples problemas estructurales que han impedido operar la educación con medios digitales. Los más graves se asientan en la baja infraestructura para distribuir la comunicación en las poblaciones rurales. La desigualdad se evidencia al contrastar las zonas urbanas (donde un 70% de la población cuenta con conexión a Internet y el 81.6% usa Internet), con las zonas rurales (el 56.5% usa Internet y solo el 40% de los hogares posee conexión). A nivel general, el 50% de quienes no usan Internet son mayores de 55 años y de ellos, 90% se ubica en los estratos socioeconómicos bajos (Evaluare, 2023). En 2019, se cancelaron las licitaciones de la Red Troncal y se aseguró que habría una propuesta futura para hacer llegar las TIC y el Internet a las regiones apartadas y pobres del país.

La política federal del actual sexenio, gira en torno a la digitalización del país y se articuló en la Estrategia Digital Nacional 2021-2024 (EDN) y la Agenda Digital Educativa (ADE). La EDN basa su creación en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Su meta es alcanzar la cobertura nacional de Internet para eficientar los procesos de gobierno. En el plano concreto, el Proyecto “Internet para todos”, no especificó estrategias ni financiamiento para la digitalización en el país (Gobierno de México, 2021). El documento fue debatido por emitirse tarde, no mostrar un diagnóstico situacional, no patentizar la posición de las entidades federativas respecto a las necesidades de digitalización, no poseer elementos para la medición de avances y exteriorizar un fuerte contenido ideológico. La conclusión generalizada fue que era una estrategia insuficiente para alcanzar la inserción de las TIC en la vida social y productiva (Otero, 2021).

El Gobierno Federal condensó sus esfuerzos en la ampliación de la infraestructura para el uso del Internet y desdeñó crear un plan nacional para dirigir los esfuerzos colectivos. La consecuencia fue la discrecionalidad y fragmentación de planes, programas y políticas institucionales en los sectores sociales, económico y gubernamental para incorporar las TD a sus procesos.

El sector educativo nacional, para llevar a cabo el cambio digital en sus instituciones, durante un tiempo, desarrolló actividades bajo los criterios de la ADE, que había sido diseñada y propuesta por el gobierno de Peña Nieto. Al ser recuperada en la Reforma Educativa de 2020, bosquejó nuevos desafíos para ejecutar, sostener y proyectar acciones en pro de la digitalización de la educa-

ción. Pretendió incrementar la conectividad en los hogares para apropiarse de las tecnologías en uso complementario al escolar, rediseñar los modelos formativos con uso de las tecnologías, mejorar las competencias digitales, desarrollar recursos y plataformas de gestión de aprendizaje. Al no contar con modelos de gobernanza para la inclusión digital propuso elaborarlos y, con ello, lograr la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno, articulando los liderazgos institucionales para mantener una visión común. Pretendió sistematizar la información para analizar las trayectorias de la población en situación vulnerable. La ADE modernizó la concepción de la TD en educación al definirlas como Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD) alentando el uso intensivo de la tecnología para atender rezagos sociales y educativos (Gobierno de México, 2020).

La ADE tuvo su momento cumbre al producirse el confinamiento por el COVID-19. Se le asoció al uso de la plataforma @prende.mx, medio de consulta de materiales auxiliares para la enseñanza a distancia. Con el retorno a la nueva normalidad, su presencia empezó a desvanecerse al igual que los apoyos financieros que tenía este ámbito. Los escasos financiamientos se orientaban al nivel básico de la educación y nunca le fue destinado presupuesto al cambio digital del nivel superior (Ramírez Díaz, 2024).

Dadas las condiciones de infraestructura, organizativas y de capacidades en las que se encuentran las universidades públicas de México. Con una carencia sostenida de políticas de gobierno y sin recursos financieros, la tarea de transformación digital ha resultado difícil de llevar a cabo y está supeditada a las iniciativas y liderazgos particulares de los funcionarios universitarios.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), en octubre de 2020, promovió la creación de una Agenda Colaborativa que planteaba ejes estructurales para el uso de las tecnologías en la educación. Entre ellos, la regeneración de los modelos educativos, la formación docente para la innovación, la difusión y uso de recursos tecnológicos educativos abiertos, la renovación de la infraestructura tecnológica y desarrollar una cultura digital incluyente. Esbozó los objetivos para diseñar un programa indicativo del desarrollo de la educación superior con una visión convergente entre las universidades nacionales. Logró articular voluntades entre las instituciones

educativas, el sector privado y diferentes secretarías de gobierno, pero no logró consolidar este esfuerzo (Ramírez Díaz, 2024).

Al hacer un análisis particular, en la Universidad de Guadalajara (UdeG) se encontró que la planificación de sus actividades institucionales parte del Consejo de Rectores y el Consejo General Universitario, quienes proponen una agenda de trabajo sexenal que se plasma en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) que será referente del diseño de planes en cada centro universitario dado que opera como una Red de campus (Universidad de Guadalajara, 2023).

La fundamentación del PDI se alinea con los Objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible pero no incluye objetivos o estrategias de los documentos de planeación y programación de los gobiernos federal o estatal. Articula cuatro propósitos en torno a: Docencia e innovación académica, Investigación y Transferencia tecnológica y del Conocimiento, Extensión y Responsabilidad Social, Difusión de la cultura, donde se adscriben 14 Programas Institucionales a los que pueden integrarse los centros universitarios (Universidad de Guadalajara, 2023). La mención a la digitalización de sus funciones y procesos es marginal.

Dentro del PDI se menciona la necesidad de actualizar los currículos y adoptar metodologías innovadoras de enseñanza. También marca que el aprendizaje requiere del uso de las TICCAD en los espacios virtuales y presenciales. Sin embargo, no hay congruencia entre la descripción en los programas, las estrategias y los indicadores. Tampoco hay propuesta para rediseñar los modelos educativos donde se incluyan las tecnologías o integrarlas en programas curriculares reformados. El programa de Acceso a la Educación busca incrementar la matrícula de los estudiantes y diseñar cursos virtuales para liberar los espacios físicos (Universidad de Guadalajara, 2023).

En términos de una reestructuración organizacional interna, el Programa Gestión Institucional promueve propósitos para innovar los procesos institucionales y simplificarlos usando tecnologías. Sin embargo, no presenta indicadores específicos sobre las estrategias, pues solo se contabilizará el porcentaje de procesos optimizados (Universidad de Guadalajara, 2023). Varios de estos objetivos, fueron planteados en el pasado, en el Plan de Desarrollo de Tecno-

logías de Información (2013) pero no hubo seguimiento de sus propuestas y acciones esbozadas.

La revisión de los instrumentos de política institucionales permite observar que los únicos textos jurídicos y políticos nacionales a los que se hace referencia son la Ley General de Educación Superior (LGES), el Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo del Estado de Jalisco (PEGD) y el Programa Sectorial de Educación (PSE) pero, no hay un vínculo conceptual u operativo hacia los textos nacionales como la EDN o la ADE. En cambio, se relacionan con los Objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible a los cuales se les da seguimiento con infografías (Ramírez y Ramírez, 2024).

Al revisar el tema de la inserción de las TD en los Planes Institucionales de dos centros Universitarios Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH) y del Centro Universitario de los Altos (CUALTOS), se encontró que sus términos y acciones resaltan la compra de computadoras e impartición de cursos a través de plataformas digitales. No incluyen un plan de formación o actualización de competencias digitales para los docentes, los estudiantes o el personal administrativo (Ramírez y Ramírez, 2024).

Estos centros, pretenden mejorar las competencias de búsqueda de los profesores en las bibliotecas digitales y los portales científicos, incrementar cursos en línea y certificar competencias digitales sin contar con un diagnóstico o una detección de necesidades de actualización para la integración pedagógica de la tecnología. Buscan impulsar un modelo educativo flexible y diversificar la oferta educativa utilizando las TIC, sin crear estrategias, objetivos o indicadores para ello. Se favorece comprar licencias y equipo de cómputo. No hay una estrategia de incorporación de contenidos a los programas de licenciatura. Algunas de las carreras del CUCSH mantienen una estructura curricular que data de 15 años por lo que actualmente, la formación de sus alumnos atiende un mercado laboral que ya no existe (Ramírez y Ramírez, 2024).

El último paso dado por la UdeG en el tema de la adopción de tecnologías en los procesos formativos fue haber creado el Centro Universitario de Guadalajara (CUGDL) con el objetivo de que potencialice el uso de las TD y consolide posgrados de calidad. Aquí se impartirán licenciaturas inéditas como son: Creatividad digital, Inteligencia Artificial y ciencia de los datos, Inteligencia finan-

ciera y de negocios, Ciberseguridad y Tecnologías Biomédicas. Sin embargo, este tipo de apuestas necesita un sostenido proceso de evaluación sobre los aprendizajes que adquieren los estudiantes al desarrollar sus procesos de formación con programas curriculares poco específicos en sus contenidos y una planta docente que deberá de evidenciar el potencial de su actualización para impartir clases bajo criterios diferentes a los tradicionales (Universidad de Guadalajara, CUGDL, 2024a; 2024b).

Conclusiones

Existe una demanda social por acelerar la transición digital en la educación. Las acciones realizadas tienen un carácter básico en México, operan entre la adopción de sistemas de información de estudiantes, plataformas de aprendizaje online y el uso de dispositivos digitales en las aulas. El marco de políticas intergubernamental mexicano demuestra que sus planteamientos son insuficientes para acelerar los procesos de transformación digital de las instituciones de educación superior.

Estas medidas no alcanzan a ser consideradas como un proyecto serio y formal para la transformación digital que puedan generar un cambio fundamental en los procesos educativos. La integración de la tecnología a las universidades no puede ser limitada a la compra de dispositivos y ser vista como una herramienta instrumental para recibir información. La tecnología debe pensarse como una manera de modificar las metodologías de enseñanza, los procesos de aprendizaje y los ecosistemas para hacerlos más efectivos.

Aun cuando el cambio digital es un imperativo global que forma parte del horizonte de gestión para los contenidos de política pública nacional y de negociación en la toma de decisiones de los funcionarios universitarios en México. El marco de políticas mexicana imposibilita otorgar a las TD un lugar a la jerarquización de problemas y necesidades universitarias. El problema actual es que, en su planteamiento institucional, se define un uso tradicional de enseñanza solo que ahora incorpora las TD.

El capítulo genera la posibilidad de continuar investigando el tema de la relación entre la intertextualidad y la toma de decisiones en los diferentes niveles de gobierno para generar alternativas de cambio institucional que, en estas circuns-

tancias, permitan a las universidades atender las demandas a sus funciones sustantivas sin contar con el apoyo de los gobiernos nacionales.

Otros temas emergentes de investigación de las universidades mexicanas son las modificaciones en programas formativos al cambiar los perfiles de trabajo y los esquemas de producción, las nuevas formas de interacción social para cumplir con las funciones sustantivas luego de la inserción de la digitalización en la vida académica. Se trata de investigar qué hacen y cómo afrontan los retos del cambio ante la ausencia de un marco de referencia de políticas de gobierno que incluya este tema.

En conclusión, el cambio digital en la educación mexicana se está llevando a cabo en un contexto marcado por la falta de políticas robustas y continuas, así como una infraestructura insuficiente, especialmente en las zonas rurales. Si bien la pandemia de COVID-19 impulsó un uso más intensivo de la tecnología en la educación, estos esfuerzos han sido, en su mayoría, reactivos y limitados a la implementación de plataformas digitales para la enseñanza a distancia, sin una integración profunda en los modelos pedagógicos.

Las iniciativas federales, como la EDN y la ADE, carecen de una visión clara y de financiamiento adecuado para transformar de manera efectiva las instituciones de educación superior. La desigualdad en el acceso a la tecnología y la conectividad sigue siendo un obstáculo significativo, y la falta de formación docente y actualización curricular dificulta la adopción plena de las TD en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

- Acevedo, I., Székely, M. y Zoido, P. (2023). *Perspectivas educativas en América Latina. Panorama a la salida de la pandemia*. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0005226>
- Ávila, W. D. (2013). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, 10(19), 213-233. <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835217013.pdf>
- Bazerman, C. (2003). Intertextuality: How texts rely on other texts. En C. Bazerman y P. Prior (eds.). *What writing does and how it does it. An introduction to analyzing texts and textual practices* (pp. 83-96). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410609526>

- Castañeda, L., Esteve, F. y Adell, J. (2023). La universidad digital: aproximación a un análisis crítico de los planes de transformación digital de las universidades públicas españolas. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 27(1), 175-198. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i1.23870>
- Ciarli, T., Kenney M., Massini, S. y Piscitello, L. (2021). Digital Technologies, Innovation, and Skills: Emerging Trajectories and Challenges. *Research Policy*, 50(7), <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104289>
- Crespo, D. (ed.). (2023). *Análisis de la madurez digital de las universidades españolas*. Crue Universidades Españolas. <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/11/Universitic-2022-Crue.pdf>
- Cruz-Aguayo, Y., Mateo Díaz, M., Xhardez, V., Ramallo, V. y De Marco, C. (2022). *Hacia una transformación digital del sector educativo*. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0003958>
- Duguet, P. (1990). La computadora en la escuela. Estrategias nacionales y prolongaciones internacionales. *Perspectivas*, xx(2), 185-194 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000087141_spa
- Evaluare (28 de enero de 2023). *Brecha digital, políticas públicas y acceso a internet en México: ¿cómo vamos?* Evaluare.
- Fischer, F. y Forester, J. (eds.). (1993). *The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning*. Duke University Press.
- Fundación cyD (2023) ¿Cómo afrontan las universidades españolas su transformación digital? https://www.fundacioncyd.org/wp-content/uploads/2023/10/TRANSFORMACION_DIGITAL_CYD.pdf
- Gobierno de España (s.f.). *Plan de Mejora Competencia Digital Educativa Manual MRR CompDigEdu*. <https://aee.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:486d-c0ef-368e-42db-b5bb-31d3d220aa6b/04--compdigedu-centros-exterior-v5.pdf>
- _____. (2021). *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*. https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/-160621-Plan_Recuperacion_Transformacion_Resiliencia.pdf

- _____. (2022). *Plan España Digital* https://espanadigital.gob.es/sites/espana-digital/files/2022-10/Espa%C3%B1a_Digital_2026.pdf
- Gobierno de México (2020). *Agenda Digital Educativa*. https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf
- _____. (2021). *Estrategia Digital Nacional 2021-2024*. Decreto. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0
- Gobierno de Murcia (2023). *Agenda Digital. Región Murcia 2022-2027* <https://agendadigital.carm.es/wp-content/uploads/2023/03/Agenda-Digital-RDM-Maquetacion-A5-ES.pdf>
- Koenigsberger, G. (2014). *Los inicios de Internet en México*. UNAM.
- Levrat, B. (1990). Producción, difusión y transferencia de instrumentos informáticos. Situaciones y perspectivas de cooperación. UNESCO. *Perspectivas*, xx(2), 157-163. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000087140_spa
- Mariscal, J. (2020). A tale of two reforms: Telecommunications reforms in Mexico. *Telecommunications Policy*, 44(7). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101942>
- Montero, I. D. (2019). *Estudio de las políticas públicas de comunicación en México: La Reforma en Telecomunicaciones de 2013* [tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona]. https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2020/hdl_10803_669688/idmg1de1.pdf
- OCDE (2023). *Country Digital Education Ecosystems and Governance: A Companion to Digital Education Outlook 2023*. España. <https://doi.org/10.1787/cc8bfd59-en>
- Otero, J. (2021, 19 de agosto). Análisis de la Estrategia Digital 2021-2024. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Analisis-de-la-Estrategia-Digital-Nacional-2021-2024-20210819-0026.html>
- Ramírez Díaz, J. A. (2021). Formación de personal investigador en educación a distancia en México desde una perspectiva interdisciplinaria e histórica, *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 1-20. <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.13>

- _____. (2024). Marcos de políticas para la digitalización de las Universidades Públicas de México y España (en prensa). *Revista Educación y Ciudad*, 47. <https://doi.org/10.36737/01230425.n47.2024.3124>
- Ramírez, J. A., y Ramírez, U. (2024). *Diferencias y limitaciones en la implementación de las políticas de digitalización en la universidad pública*. (Manuscrito no publicado). Departamento de Estudios en Educación. CUCSH. Universidad de Guadalajara
- Resende, V. d. M. (2017). Análise Interdiscursiva de Políticas Públicas: Reflexão Epistemológica. Ámbitos. *Revista Internacional de Comunicación*, 39. <https://idus.us.es/handle/11441/68799>
- UNAM (2008). *Historia del Cómputo. Tema 3. La computadora*. <https://www.historiadelcomputo.unam.mx/wp-content/uploads/2023/11/TEMA-3-MAQUINAS.pdf>
- UNESCO (1990). Nuevas tecnologías de la información den la educación. Declaración del Congreso de París de 1989. *Perspectivas*, xx(2), 263-265 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000087152_spa
- _____. (1998). Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 9(2), 115-123. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/172/163>
- _____. (2024). *Tecnología en la educación ¿Una herramienta en los términos de quién? Informe de seguimiento de la educación en el mundo*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388894_spa
- _____. (2016). *Artículo 288 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea*. <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/european-union-directives.html>
- _____. (2018). *Informe sobre el Plan de Educación Digital*. https://www.euro-parl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0400_ES.html
- _____. (2021). *Council Resolution on a strategic framework for European cooperation in education and training towards the European Education Area and beyond (2021-2030) 2021/C 66/01 (OJ C, C/66, 26.02.2021, p. 1, CELEX, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021G-0226(01)*

- _____. (2022). Decisión 2481. *Digital Decade policy program 2030. Decisión (UE) 2022/2481 del Parlamento Europeo y del Consejo*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022D2481>
- _____. (2023a). *Ficha técnica sobre el Consejo de la UE*. El Consejo de la Unión Europea. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/24/el-consejo-de-la-union-europea>
- _____. (2023b). *Comunicado sobre las Trayectorias para las metas digitales 2030*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/communication-establishing-union-level-projected-trajectories-digital-targets>
- Universidad de Guadalajara (2023). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2025, Visión 2030, “Actualización a medio camino”*. <https://cgpe.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/PDI-2022-2025-29junio2023.pdf>
- Universidad de Guadalajara. CUGDL (2024a). *Dictamen de creación del Centro Universitario Guadalajara*. https://cugdl.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/inteligenciaartificial_digital_final.pdf
- Universidad de Guadalajara. CUGDL (2024b). *Malla curricular de la licenciatura en inteligencia artificial y ciencia de los datos*. dictamen-cugdl.pdf (udg.mx)
- Universidad de Murcia (2022). *Plan de Transformación Digital (2021-2024) UDIGITAL*. <https://www.um.es/documents/1896321/13541380/Plan-de-Transformacion-Digital-UMU.pdf/9111d2b1-e7bd-7674-36ec-99097943a20f?t=1639995912846>

De políticas a realidades: el impacto de las tecnologías digitales en la educación superior mexicana

Urith N. Ramírez Mera

Introducción

La educación digital es un aspecto importante para el sistema educativo nacional y estratégico (Gu y Lindberg, 2021), y es el reflejo de las iniciativas nacionales para el fomento de la educación con calidad y de vanguardia a través del diseño de políticas educativas que motivan a la implementación de las tecnologías digitales (TD) en el sistema educativo. Las TD son vistas como motores para la mejora de los procesos educativos (Dussel y Williams, 2023), así como un medio para promover el aprendizaje basado en la práctica, la descentralización de los procesos de enseñanza, asegurar la equidad e igualdad, y como instrumento para la competitividad global (Gu y Lindberg, 2021).

La educación digital es un aspecto crucial para el sistema educativo nacional, actuando como un pilar estratégico en las políticas educativas modernas (Gu y Lindberg 2021). Estas políticas buscan implementar TD en el sistema educativo para mejorar los procesos de enseñanza, promover el aprendizaje práctico, y asegurar la equidad, igualdad, y competitividad global (Dussel y Williams, 2023). Sin embargo, la implementación de estas tecnologías enfrenta retos significativos, especialmente cuando se considera la necesidad de articular los esfuerzos entre distintos sectores.

La dimensión de la multisectorialidad, en este contexto, es fundamental para garantizar la continuidad y efectividad de las políticas digitales. Es necesario diseñar esquemas de gobernanza que reconozcan los roles y responsabilidades de cada sector involucrado: el sector público, los actores del sistema educa-

tivo, las organizaciones de la sociedad civil, y el sector privado. Este enfoque no solo permite una mejor implementación de las TD, sino que también ayuda a mitigar las tensiones e intereses diversos que pueden surgir entre los actores involucrados.

De esta manera, la multisectorialidad no solo fortalece las políticas digitales, además asegura que estas políticas se mantengan relevantes y efectivas en un entorno educativo en constante cambio. Este capítulo tiene como objetivo examinar cómo la articulación multisectorial contribuye al desarrollo y la sostenibilidad de las políticas educativas digitales en México, y cómo estas políticas impactan a las Instituciones de Educación Superior (IES).

En contexto

La política educativa es un ensamblaje heterogéneo que conjuga racionalidades, tecnologías, infraestructuras y agentes nacionales, locales y transnacionales que buscan traducir sus intereses (Dussel y Williams, 2023) hacia un campo tangible que les favorezca; además se apoya en la articulación de acciones de diferentes niveles de gobernanza. Sin embargo, en algunas ocasiones la política en vez de resolver problemas, produce problematizaciones, genera efectos sobre cómo se actúa y se vive (Bacchi, 2012), dejando en evidencia el mal planteamiento del diseño de las políticas educativas.

Las TD en términos discursivos, han tenido un valor relevante en los proyectos educativos y se buscó la tecnificación de la educación de la mano de la digitalización de los procesos educativos, administrativos, investigativos y de difusión con el fin de apoyar a la cobertura, la calidad, la igualdad, la equidad y justicia social. Las promesas de una sociedad de la información y una economía del conocimiento evidenciaron la importancia que tenían las TD para el desarrollo de las naciones, y cuál era la dirección y el rol que tomaban. Con ese preámbulo, diferentes análisis y agendas mostraban el alcance de las TD en términos estadísticos evidenciando que existían aún algunas deficiencias en cuanto a la cobertura, accesibilidad y las necesidades a resolver. Además, se reconocía que las agendas de los diferentes países tenían que acelerar el desarrollo e implementación de políticas educativas en materia de TD, así como la investigación sobre el desarrollo de la política educativa en cuestiones de digitalidad (Bacchi, 2012).

Sin embargo, fue a partir de la pandemia por COVID-19 que se observó la agudeza de la realidad y su importancia no solo en cuestiones de infraestructura y conectividad, sino en las habilidades y destrezas digitales. Las brechas digitales se diversificaron, dejaron de ser meramente generacionales y se recalcó una brecha digital territorial y funcional; es decir, se marcó una brecha entre aquellas personas que tenían acceso a las TD, pero no sabían usarlas, las que no tenían TD y sabían usarlas, las que tenían TD y sabían emplearlas, y las que no tenían TD y no sabían cómo usarlas. Se convirtió en un espacio de múltiples limitantes y oportunidades. Pero al mismo tiempo, se evidenció el alcance de los proyectos realizados, su impacto en términos empíricos en las sociedades, y las necesidades urgentes a atender.

Marco metodológico

Para la redacción de este capítulo, se realizó una revisión documental de las políticas educativas digitales implementadas en diferentes países de América Latina, con énfasis en México. La revisión incluyó documentos oficiales, estudios previos, y artículos académicos que analizan la evolución de las tecnologías digitales en el ámbito educativo. A partir de esta revisión, se realizó un análisis comparativo para identificar las tendencias, desafíos y buenas prácticas en la integración de TD en la educación superior. Este enfoque permitió contextualizar las políticas mexicanas dentro del panorama regional y evaluar su efectividad y sostenibilidad en comparación con otros países.

Este capítulo tiene como objetivo examinar el impacto y las iniciativas de las políticas educativas considerando el rol de la ADE para el desarrollo de lineamientos y la definición de estrategias de aplicación de las TD en las IES en México. Para ello, las preguntas de investigación son:

- ¿Cuáles han sido las diferentes iniciativas e implementaciones de las TD en las políticas educativas Latinoamérica y en México?
- ¿Cómo ha influido la ADE en el desarrollo de políticas educativas institucionales y el lineamiento de aplicación de las TD en contexto?
- ¿Cuál es la perspectiva en materia de política educativa digital para las IES?

Para ello, como primer acercamiento a la temática, se abre el debate partiendo del análisis de las TD desde una mirada Latinoamericana, y cómo esta iniciativa ha promovido la integración y aceleración de la política educativa nacional a través del desarrollo e implementación de estrategias de instrumentalización y socialización de las TD. Posteriormente, se hace énfasis en el rol de la ADE la cual, desde el punto de vista político, establece las directrices para definir las acciones y propuestas para la integración de las TD con base en las necesidades contextuales como la pandemia. Finalmente, se revisará el caso específico de las IES, el rol de la TD dentro de la política institucional y la influencia de la ADE para la realización de sus actividades sustantivas.

Resultados y análisis crítico

Las TD en las políticas educativas de Latinoamérica

Entre los años 80's y 90's, diferentes países como Costa Rica, Chile, Brasil y Colombia crearon programas de iniciativas para integrar las TD. Algunos de estos programas continúan siendo vigentes, como el caso de Colombia y Chile, mientras que otros tuvieron una duración de 10 a más de 20 años (Lugo y Delgado, 2020); caso contrario a las iniciativas en México que han sido de poca duración. Por ejemplo, el proyecto Red Escolar (1997-2004) y el programa Enciclomedia (2004-2011) tuvieron una duración de siete años; mientras que otros tuvieron una duración menor (p.ej. Proyecto de Habilidades Digitales para Todos y el Programa de Inclusión Digital @prende). La fragmentación y discontinuidad de las políticas educativas son dos problemas para implementar las estrategias educativas, que se evidencian en los resultados (Lugo y Delgado, 2020).

La integración de las TD comenzó a tener un rol protagonista en los movimientos mundiales en pro de la Educación Para Todos (EPT) (1994, 2000) (Herrera-Aguilar, 2022). En 2003 se hizo un llamado a crear una agenda de políticas públicas destinadas a promover la implementación de las TD considerando la colaboración de gobierno, academia e iniciativa privada; con ello, se resaltaba la necesidad de crear marcos regulatorios adecuados, de otro modo, se acrecentaría la brecha digital y las inequidades sociales en materia de acceso, uso y apropiación de las TD (Guzmán, 2021). Posteriormente, se desarrolló la Reunión

Mundial sobre la Educación para Todos (2014), las Cumbres de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable en 2015, el Foro Mundial sobre la Educación (2015), la Conferencia Internacional sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Educación (2015), el Foro Internacional sobre TIC y Educación 2030 (2017), así como la aprobación de los diferentes Planes de Acción sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe *elAC2007*, *elAC2015*, *elAC2018*, *elAC2020* y *elAC2022* (Herrera-Aguilar, 2022).

Los acuerdos reconocen que, después de más de una década de políticas sobre TD, existe un avance en los marcos jurídicos sobre la cobertura de los servicios de telecomunicaciones, implementación de programas sociales y el desarrollo de gobierno electrónico; pero una brecha digital considerable por atenderlos; recalca la necesidad de adoptar un marco político y regulatorio para lograr el acceso universal a Internet, impulsar la 5G a través de modelos de inversión alternativos y sostenibles para fortalecer la educación, la ciencia y la tecnología; promover la cultura digital; incentivar la apropiación de la tecnología y el desarrollo de competencias digitales (Herrera-Aguilar, 2022). Se ha dado un peso importante a las TD en América Latina en términos presupuestarios y discursivos (Dussel y Williams, 2023).

A pesar de ello, Escudero *et al.* (2020) afirman que las políticas y programas para incorporar las TD en América Latina se han enfocado en algunos rubros, sin tener mucho éxito: mejoramiento del aprendizaje de los alumnos, desarrollo de competencias en las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD) y de aspecto cognitivo en el alumnado, desarrollo profesional del profesorado, innovación y cambio en las prácticas de enseñanza-aprendizaje, mejora de la gestión escolar y en la cobertura educativa. Además, los programas de equipamiento han sido costosos con una obsolescencia rápida, y no han garantizado el aprendizaje, debido a que no se han articulado con el currículo o no son de intereses para el alumnado. Una causa significativa, es que las políticas digitales fueron creadas a través de decretos y resoluciones impulsadas por los gobiernos centrales, por lo tanto, existe una problematización en la articulación y la construcción de consensos políticos para garantizar la continuidad de dichas iniciativas (Lugo y Delgado, 2020).

Por otro lado, no se cuentan con indicadores de impacto referente a las metas alcanzadas de los proyectos de fomento e implementación a las TD, no existen informes confiables para conocer los errores a subsanar o qué logros deberían continuar. Sin embargo, existen opiniones públicas sobre los nichos de oportunidad, como la capacitación al profesorado para incorporar las TICCAD y la insensibilidad ante el alumnado de educación especial (Escudero *et al.*, 2020), así como la inexistencia de iniciativa de política educativa enfocado en adultos, lo que limita su derecho a integrarse a la sociedad del conocimiento (Guzmán, 2021).

Las TD, más allá de ser parte de un núcleo alentador para disminuir la brecha de desigualdades, se han convertido en elementos determinantes para abrir otras desigualdades, y tiene un peso en la consolidación y expansión de la inequidad social considerando nuevos ecosistemas digitales (Lugo y Delgado, 2020). Además de considerar las brechas digitales relacionadas con el nivel de accesibilidad, de calidad, de usos y de inclusión de la TD, se observa una brecha digital en aspectos de ciudadanía digital y emancipación digital. Actualmente, las políticas educativas están desprotagonizadas por el estado nación, y deben tomarse en cuenta grandes corporaciones, actores dominantes en una relación de poder (Dussel y Williams, 2023), aspecto que daría una nueva dirección a la educación.

Sin embargo, la gestión de la política educativa en materia de TD es diferente en cada Estado nación (Lugo y Delgado, 2020): 1) en la que una sola dependencia del Estado impulsa, gestiona e implementa la política digital como es el caso de Chile y Bolivia; 2) federal centralizada, en la que se requiere de la articulación de diferentes niveles de gobierno nacional y subnacional como el caso de México y Argentina; y 3) descentralizada, en el que la gestión se distribuye y articula con los niveles municipales como lo realiza Brasil. Las prácticas de evaluación y distribución de financiamiento trabajan en estos diferentes estilos de gestión. Aunque no existe una gestión adecuada o errónea, lo cierto es que, en términos críticos, la maximización de los recursos y el sobre-control de los mismos genera lentitud en el flujo de aplicación y, sobre todo, la centralización de las políticas educativas no logra reconocer las características de los diferentes contextos de aplicación.

Por otro lado, para el impulso de las políticas digitales se crean unidades especializadas dentro de los ministerios de educación o tecnología (Lugo y Delgado, 2020) donde pueden ser: 1) centralizados, se asigna una sección o dependencia ministerial para la implementación de políticas digitales, como el ministerio TIC de Colombia o el programa de “Inclusión digital @prende 2.0” en México; 2) autárquicos, en los que las sociedades del Estado, las empresas Públicas o las agencias, impulsan las políticas digitales, como es el caso del “Plan Ceibal” en Uruguay; 3) articulación estatal, se basa en la conformación o consejos ejecutivos integrados por diferentes áreas estatales, por ejemplo “Tecno@prender” de Costa Rica o “Programa una niña, un niño, una computadora” de El Salvador; y 4) articulación multisectorial, que se basa en una gestión en la que articula el esfuerzo interministerial, la sociedad civil y el sector privado. La selección de algunos de estos cuatro modelos depende de la motivación de los diferentes actores para involucrarse en la gestión de las iniciativas, como es el caso de “MiCompu.MX” en México y “Nuestra Escuela Digital” en Nicaragua.

Desarrollando la política educativa digital en México con miras hacia la ADE

En México, al igual que en otros países, la política educativa ha incorporado las TD como un elemento medular para proveer el derecho a la educación y la calidad educativa (Dussel y Williams, 2023), y ha generado esfuerzos para vincularse con los acuerdos internacionales bajo un marco jurídico (Herrera-Aguilar, 2022). Por ello, a lo largo de la historia educativa en México existen diferentes programas e instituciones que han integrado las tecnologías en sus planes educativos. Barriga *et al.* (2023) y Manzanilla-Granados *et al.* (2021) hacen un recuento de ellos. Comienzan en los años 40's con la Escuela de Radio-difusión de la Primaria para Adultos (1941), el Centro de Educación Básica de Adultos y la Telesecundaria (1968), el Sistema de Universidad Abierta de la Universidad Nacional Autónoma de México (1972), y la Preparatoria Abierta (1973). Además, mencionan algunos programas encaminados a introducir las TD desde mediados del siglo xx: Introducción de la Computación Electrónica en la Educación Básica (1985), Proyecto Red Escolar (1996-2004), Programa Enci-

clomedia (2003-2011), Habilidades Digitales para Todos (HDT) (2009-2013), MiCompu.MX (2013-2017), y @prende 2.0 (2017 a la fecha).

Sin embargo, independientemente de los resultados de estas propuestas, la ausencia de seguimientos de corte experimental y longitudinal, el reporte de resultados duros, la falta de escala a la consolidación y el reconocimiento del potencial, han detenido el avance de la política educativa en México en cuestiones digitales. Además, se ha reportado que estos proyectos no se han aplicado a colectivos con vulnerabilidad, ni han considerado la formación del profesorado y las condiciones en las que se encuentran los docentes en las aulas, por lo que existe una agenda pendiente para promover la inclusión (Barriga *et al.*, 2023).

En 1997 se implementaron las primeras políticas por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP) que buscaban el desarrollo de habilidades digitales en estudiantes de educación básica (Manzanilla-Granados *et al.*, 2021), pero ha sido en los últimos 12 años que la política educativa digital. Se ha orientado hacia el reconocimiento de la falta de competitividad económica global y la necesidad de mejorar la formación escolar para incrementar la productividad laboral y, en consecuencia, el crecimiento económico (Dussel y Williams, 2023). Es decir, se ha agudizado la necesidad de considerar a las TD en la educación como promotoras de la capacidad de producción y desarrollo de bienes y servicios.

A pesar de que desde 2013 el acceso a Internet es un derecho para todos los ciudadanos mexicanos según el artículo sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, lo cierto es que continúa siendo un reto. De acuerdo a la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). En 2022, 93.1 millones de personas (78.6%) mayores a seis años utilizan Internet. Sin embargo, existe una diferencia significativa entre los contextos rurales y urbanos: solo el 62.3% de la población tuvo acceso a Internet en contextos rurales, en los contextos urbanos fue de 83.8% (INEGI, 2023).

Manzanilla-Granados *et al.* (2021) señalan que es necesario definir un programa de cobertura nacional que visualice las áreas de oportunidad a través de un trabajo conjunto entre los diferentes actores educativos, con el propósito de

conjugar esfuerzos con el gobierno federal, los organismos internacionales, la industria, las asociaciones civiles, los miembros de la academia, y la iniciativa privada. Con esta premisa, la importancia de integrar las TD dentro de la política educativa como un derecho inherente a la ciudadanía, se retoma con algunos años de atraso a comparación de las iniciativas de América Latina. Dussel y Williams (2023) señalan que la política educativa mexicana no ha considerado la algoritmización de la educación, así como la expansión de la inteligencia artificial generando un vacío en la conceptualización y la escala de las políticas como orientadoras de la práctica educativa.

A pesar de que la necesidad de integrar las TD en la educación debe ser adoptado por los diferentes niveles educativos, Manzanilla-Granados *et al.* (2021) señalan que es necesario generar políticas educativas encaminadas a la apropiación de las TD durante los años de escolaridad obligatoria, pero que el aprendizaje se lleve a cabo a lo largo de la vida para asegurar un lugar en la sociedad del conocimiento y la información. Este planteamiento otorga a la educación básica el rol de escalón para desarrollar habilidades y destrezas digitales que serán útiles para su inversión profesional y personal en el mundo contemporáneo.

Sin embargo, llevamos algunos años de desventajas con la aplicabilidad de la política educativa en materia de digitalidad. Los diferentes proyectos desarrollados en nivel básico no han sido evaluados y su impacto se ha visto limitado por el cambio de enfoque político en el país. A pesar de que se tenía la visión de integrar la TD por su importancia para la ciudadanía siendo la escuela como el lugar de acceso más importantes para las personas de bajos recursos a través de la obligación del Estado, se requiere fomentar el acceso a través de infraestructura, recursos pedagógicos y formación de profesorado (Duseel y Williams, 2023). La emergencia sanitaria permitió evidenciar y evaluar los logros materializados de la política educativa en materia de TD, afirmando que el siglo XXI será el siglo de mayor desigualdad si no se presta atención a la brecha digital (Rodríguez *et al.*, 2020).

Durante la pandemia por COVID-19, se llevó a cabo el proyecto Aprende en Casa en su versión 1 y 2, el cual fue impulsada por la Agenda Digital Educativa (ADE) para integrar las TD (Edel, 2021; Edel *et al.*, 2021), y tuvo diferentes

niveles de concreción (Barriga *et al.*, 2023) que van desde la iniciativa federal centralizada, hasta los ajustes a las comunidades de acuerdo a las políticas estatales y locales (Figura 1).

Figura 1.
Niveles de concreción de la política educativa durante la pandemia



Fuente: Barriga *et al.*, 2023, p. 41.

De manera singular, la emergencia tocó fibras poco explotadas sobre el impacto de la política educativa digital. Campañ (2020) señala que existió un problema de legitimidad, autoridad, liderazgo y comunicación por parte del gobierno federal a la implementación de la política educativa. A pesar de que existió un propósito de la política educativa y estaba orientado hacia la normativa a través del sustento con la ley, existió una inestabilidad en las políticas educativas debido a la falta de coherencia, cooperación y coordinación entre los diferentes niveles de gobierno; por lo tanto, no resolvieron los desafíos de la educación durante la contingencia.

La política educativa durante el COVID-19 enfatizó en la transmisión de contenidos más allá de dar el protagonismo al alumnado, pues tuvo un rol espectador en la presentación de los contenidos, no se consideró al alumnado como individuo con experiencias de aprendizaje previas, y no se tuvo la oportunidad de repensar en la escuela de manera distinta (Tonucci, 2020, citado por Campañ, 2020). Es decir, se continuó con un enfoque tradicionalista.

Además, se observaron las limitaciones del acceso a Internet debido a la falta de infraestructura, el bajo nivel de habilidades digitales y recursos digitales, la falta de interés y la percepción de que su uso no es necesario o poco eficiente su uso (Zamarrón, 2023).

La ADE, que lidera la política educativa pre y post-COVID-19, no ha generado una respuesta significativa a las exigencias de la sociedad. Manzanilla-Granados *et al.* (2021) mencionan que, a partir de esta experiencia, existen limitantes en cuanto al presupuesto federal para dotar de equipos a todas las instituciones del país, además es necesario generar alianzas con organismos internacionales, organizaciones civiles y empresas para definir los lineamientos a seguir. A pesar de que los discursos políticos son motivadores y buscan una mejora en la calidad de las experiencias educativas, lo cierto es que, en la realidad, los obstáculos son visibles.

De manera concreta, la ADE es un instrumento para la integración y planificación de las políticas públicas relacionadas con las TICCAD, y busca que cada actor del sistema educativo nacional la adopte para ponderar y enriquecerla (SITAEI, 2020; Ponce López, 2020). La ADE incluyó las TD en 2019 en la esfera educativa por primera vez en la historia de México en el artículo 3º constitucional de la Ley General de Educación (Castillejos, 2020; Villaseñor, 2023). En el capítulo XI en el artículo 84 de la Ley General de Educación titulado *De las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital para la transformación con orientación integral del educando* menciona que el Estado utilizará las TICCAD con el propósito de fortalecer los modelos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de habilidades y saberes digitales, establecer programas de educación a distancia y semipresencial para cerrar la brecha digital y las desigualdades en la población. Además, se planteó que las TICCAD serán utilizadas como un complemento de los demás materiales educativos, incluidos los libros de texto gratuitos. Por su parte, el artículo 85 menciona que la Secretaría de Educación establecería una ADE, en la que, de manera progresiva, dirigirá los modelos, planes, programas, iniciativas, acciones y proyectos pedagógicos y educativos, que permitan el aprovechamiento de las TICCAD. Y, el artículo 86 promueve la formación y capacitación del profesorado para desarrollar las habilidades necesarias en el uso de las TICCAD para favorecer el proceso

educativo. El artículo 9 fracción V menciona sobre el derecho al conocimiento tecnológico, el manejo de diferentes lenguajes y herramientas de sistemas informáticos, de comunicación y utilizando las TICCAD. De la misma manera, el artículo 52 menciona que el Estado garantizará el derecho de toda persona a gozar de los beneficios del desarrollo científico, humanístico, tecnológico y de la innovación, considerados como elementos fundamentales de la educación y la cultura.

La ADE (2020) está dividida en 5 ejes rectores relacionados con 1) la formación docente, actualización y certificación profesional en habilidades, saberes y competencias digitales; 2) construcción de una cultura digital en el Sistema Educativo Nacional (SEN): alfabetización, inclusión y ciudadanía digital; 3) producción, difusión, acceso y uso social de recursos educativos digitales de enseñanza y de aprendizaje; 4) conectividad, modernización y ampliación de la infraestructura TICCAD; y 5) investigación, desarrollo, innovación y creatividad digital educativa. Cada uno de estos ejes considera acciones a desarrollar. La incorporación de la ADE es transversal en los planes y programas de estudio, los libros de textos, los aprendizajes esperados, y los modelos pedagógicos de mediación tecnológica para los procesos de enseñanza-aprendizaje (Guzmán, 2021).

La ADE permite implementar medidas para cerrar la brecha digital, incluye la construcción de una cultura digital en el SEN a través de la alfabetización, inclusión y ciudadanía digital (Guzmán, 2021); busca el aprovechamiento de las TICCAD, las multiplataformas digitales y la televisión educativa, plantea nuevas profesiones docentes y otro perfil del magisterio, surgido desde distintos medios de formación, capacitación y certificación profesional (Garduño y Salgado, 2020). Se resalta el rol de la ADE sobre el alcance de la digitalización y recalca la importancia de los efectos de los cambios *vertiginosos* de la cuarta revolución tecnológica de la humanidad (Dussel y Williams, 2023). Por ello, se planteaba su rol fortalecedor de las funciones del proyecto @prende.mx para la educación y el aprendizaje digital (Barriga *et al.*, 2023; Callejos, 2020), y en el programa Aprende en Casa 1 y 2, o su importancia durante el aprendizaje por vía remota de emergencia (García y Gómez, 2020). También ha servido para guiar algunas

investigaciones relacionadas con las TD (p.ej., Marín y Pinto, 2022; Navarro, 2022).

Barriga *et al.* (2023) mencionan que la ADE está centrada en la cobertura del acceso a las tecnologías y los medios con un sentido pedagógico, considerando la equidad, educación inclusiva y bajo un marco de justicia social y de derecho. Además, se esfuerza por permitir la integración de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (Garduño, 2021), así como el uso de la realidad virtual, la educación inmersiva, los aprendizajes combinados o *blended learning* y el aula invertido a *flipped classroom*; pero no considera al *Big Data*, las *fake news*, las infodermias, la vigilancia digital y la crítica al colonialismo de datos que podrí ser impulsada por el decolonialismo de saberes en el currículo (Dussel y Williams, 2023).

A pesar de que la ADE es muestra de una evaluación completa y crítica de las experiencias de la integración de las TICAD en las últimas décadas, muestra un discurso tecnófilo y excluyente; pues no considera que tres de cada 10 mexicanos no tienen acceso a la red (Herrera-Aguilar, 2022), no existe interés de las autoridades educativas para fortalecer al profesorado sobre el uso de las TD, la disponibilidad de herramientas en las aulas, la formación y capacitación del uso pedagógicos de las TD y la resistencia que algunos docentes manifiestan (Edel, 2021; Valencia-Ortíz y Ruiz, 2020). En consecuencia, la formación de profesorado sobre literacidad digital desde una perspectiva pedagógica y la dotación de condiciones de equidad e inclusión de TD para garantizar el aprendizaje y la enseñanza, sigue siendo uno de los mayores retos de México (Barriga *et al.*, 2023) a pesar de las iniciativas por parte de la SEP (García y Gómez, 2020).

Además, debido a la falta de acciones para una efectiva concreción en los procesos educativos, es necesario contar con iniciativas claras, integrales, complejas, críticas y creativas que fortalezcan las habilidades digitales y de pensamiento (Garduño, 2021). Aunque reconoce a la alfabetización digital como parte importante de la educación integral, la ADE no considera a los ciudadanos adultos como individuos a educar (Guzmán, 2021). En lo que respecta a la cultura digital, esta se percibe como “una suerte de conciencia crítica y ética respecto a la digitalización” (Dussel y Williams, 2023, p. 53).

En marzo de 2023, se integró a la ADE el desarrollo de competencias digitales para el uso, el control y la creación de tecnologías que promuevan la dignidad humana (Prensa Diputados Morena, 2023). Sin embargo, Dussel y Williams (2023) mencionan que es poco probable que la ADE ocupe un lugar relevante en la política educativa actual, puesto que “ha desfinanciado los programas de digitalización y se ha enfocado en la transferencia directa de recursos y en la reestructuración de contenidos curriculares” (p. 54), así limita la política de inclusión digital que permita promover políticas contra la desigualdad social y tecnológica.

Edel (2021) menciona que la ADE tiene un impacto a corto y largo plazo, y para su aplicabilidad, se necesita conjugar el aspecto prospectivo, creativo, la experiencia académica, la mediación tecnológica, la flexibilidad curricular, el propósito cognitivo y el compromiso social. Además, se debe prospectar de manera escalonada el rediseño de las instituciones educativas, el diseño instruccional en línea y el rediseño curricular. Las TICCAD deben integrarse en diferentes situaciones administrativas, académicas y logísticas del sistema educativo nacional especialmente para las condiciones de infraestructura y conectividad tecnológica (Edel *et al.*, 2021). También deben de priorizar el apoyo a la educación socioemocional y la educación para el bienestar y la salud, mejorar el nivel de literacidad y “el dominio de la didáctica de la educación en línea y a distancia” (Barriga *et al.*, 2023, p. 47).

La tecnología digital y la ADE en las IES

La Ley General de Educación Superior (2021) en el Artículo 7 fracción VIII, señala que las IES fomentará la formación en habilidades digitales y el uso responsable de las TICCAD en el proceso de construcción de saberes para la mejora del desempeño y los resultados académicos. El artículo 10 señala que se basará en la promoción del acceso y la utilización responsable de las TICCAD en los procesos cotidianos de la vida y en todas las modalidades de la oferta del tipo de educación superior. En la misma ley, el Artículo 37 fracción IX señala que las IES promoverán el acceso al acervo bibliográfico y audiovisual, así como “la creación, ampliación y actualización en formatos asequibles y de acceso abierto

de los servicios informativos y de los repositorios con la utilización de las TICCAD” (p. 21).

El artículo 44 y 45 menciona que, para fomentar el aprendizaje, el conocimiento, las competencias formativas y las habilidades digitales, se deberá priorizar la conversión a las TICCAD; implementar acciones educativas utilizando las TICCAD; contar con tecnología accesible para la realización de las funciones de docencia, y aplicar la ADE. El Artículo 46 promueve un programa de equipamiento para adquirir los conocimientos, técnicas y destrezas sobre tecnología digital y plataformas digitales en acceso abierto; fomentar la instalación de repositorios institucionales, laboratorios de investigación y experimentación sobre el uso de las TICCAD.

Algunas propuestas de virtualización en educación superior se basan en la ADE. Por ejemplo, Cruz (2021) menciona la metodología e implementación del diseño de asignaturas en línea, en la Universidad de Iberoamericana en CDMX con base en el eje número tres de la ADE. Por su parte, Aguirre-Aguilar *et al.* (2022) realizan una investigación en la que se analiza la contribución de los Recursos Educativos Abiertos (REA) al desarrollo de conocimientos y habilidades investigativas. Domínguez *et al.* (2021) realizan una investigación en la que compararon la percepción del modelo de emergencia de educación a distancia del alumnado en el contexto urbano y rural. Los autores se basaron en el eje uno de la ADE relacionada con la formación docente, actualización y certificación profesional en habilidades, saberes y competencias digitales. Garduño y Salgado (2020) analizaron la experiencia tecnopedagógica de los docentes respecto a la gestión de sus cursos en línea durante el proceso post-COVID-19 en nivel superior y medio superior, tomando como base el eje sobre docencia de la ADE.

Por su parte, la Ley de Educación del Estado de Aguascalientes (2022) en el título tercero del Federalismo Educativo en la sección Primera, artículo 7 menciona que se deben “Emitir los lineamientos generales para el uso responsable y seguro de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital en el sistema educativo, a través de la Agenda Digital Educativa” (p. 22). Además, en la sección octava menciona que la “Autoridad Educativa Estatal, establecerá una agenda digital educativa, de manera progresiva, la cual dirigirá los modelos, planes y programas, iniciativas, acciones

u proyectos pedagógicos y educativos, conforme las normas establecidas por la Autoridad Educativa Federal, que permitan el aprovechamiento de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital” (p. 49).

Dussel y Willims (2023) señalan que la política educativa que abraza a la ADE es aprovechar las TD para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y reducir la desigualdad, sobre todo en la cobertura de nivel medio superior y universitario o en marco de las nuevas pedagogías como el aula invertida. Este aspecto tomó relevancia postpandémica cuando ya se tiene experiencias con la virtualidad y los modelos pedagógicos por emergentes. Sin embargo, cuando llegó la pandemia, México no estaba preparado y dejó algunas marcas significativas.

Por ejemplo, se castigó de manera diferenciada a las instituciones por la cancelación de fideicomisos, se limitó la discusión sobre la Ley General de Educación Superior, la identificación de modelos de investigación, y no se revisaron marcos normativos y políticas educativas en curso (Ordorika, 2020). El mismo autor menciona que la pandemia generó una reorganización en las actividades para dar continuidad a las funciones sustantivas y los retos de las IES. Esto, generó algunos impactos negativos, por ejemplo, en la movilidad estudiantil, la matrícula en las IES privadas, el desarrollo de proyectos de investigación. Sin embargo, también generó impactos positivos como exploración a nuevos modelos de aprendizaje-enseñanza, incremento en la movilidad virtual, desarrollo de proyectos que contribuyen a las políticas públicas, y aumento en las actividades de extensión universitaria y apoyo a la comunidad.

A partir de esta experiencia, las IES deberán desarrollar mecanismos para mejorar su capacidad de resiliencia frente a futuras crisis (Ordorika, 2020). Además, se necesita garantizar y fortalecer la educación desde la primera infancia para fortalecer las trayectorias educativas. Por ello, es importante reconocer que las crisis dentro de las IES no es un problema nuevo, sino que es el resultado de una política educativa poco exitosa en los niveles básicos y media superior en materia de TD.

De acuerdo a Escudero *et al.* (2020), la ADE es una propuesta del gobierno mexicano al concierto internacional para afrontar las dinámicas y el cambio

constante. La ADE, al igual que otras propuestas latinoamericanas, incorporan la apropiación y formación, la infraestructura, y los recursos referido a los recursos digitales y la cultura digital. En consecuencia, plantea establecer estrategias viables para que, a pesar de la falta de recursos, se integre en sus programas educativos las TICCAD de manera crítica e innovadora.

En 2022, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) generó un estudio sobre el estado en cuestión de las TD en las IES (Ponce *et al.*, 2022). Dentro de este documento, no se tomó como referente los lineamientos de la ADE como eje rector. Así, rescata la importancia de tomar en cuenta las políticas de propiedad intelectual de las IES en publicaciones en línea, las políticas e iniciativas de analítica del aprendizaje. Además, se señala que el diseño de estrategias en torno a las TD es un elemento determinante para consolidar normativas de seguimiento.

Lugo y Delgado (2020) señalan una serie de recomendaciones para la configuración de una agenda educativa digital: a) orientar una política hacia los retos y las prioridades de los diferentes países; b) garantizar la sostenibilidad y escalabilidad de las políticas; c) fortalecer la multisectorialidad y la participación de diferentes agentes públicos y privados; d) promover prácticas para integrar las TD e incorporar las tendencias emergentes en el currículo; e) desarrollar programas educativos para adquirir habilidades digitales promoviendo la ciudadanía digital, la empleabilidad, y el trabajo digno; f) promover la creación, distribución y acceso a recursos abiertos digitales a través de portales; g) fortalecer la formación docente en el uso pedagógicos de las TD; h) involucrar los equipos de conducción en los procesos de integración de las políticas; i) garantizar un fondo para financiar y promover investigación y evaluación sobre política educativa digital; j) visualizar las agendas públicas y desafíos con perspectiva de género; k) desarrollar políticas para la distribución de dispositivos digitales basados en una ecología de dispositivos; l) asegurar la gestión del equipo tecnológicos digital dentro del sistema educativo; m) garantizar líneas de financiamiento para la puesta en marcha, mantenimiento, recambio y sostenibilidad de las políticas; y n) fortalecer la formación de actores técnico-políticos involucrados en las políticas educativas para la digitalidad. Estas consideraciones buscan garantizar, con base en la experiencia de las agendas digitales latinoamericanas desarrolladas,

garantizar el éxito de su aplicabilidad y alcances, recomendaciones que las IES deben aplicar en el diseño de su política educativa internada alrededor de las TD.

Para ello, es importante la gobernanza que motiva a formas de gobierno asociadas a la autoadministración y desempeño organizacional reconociendo la importancia de colectivos y grupos diversos (Dussel y Williams, 2023). Este hecho, posiciona a las IES en un rol determinante para la creación de espacios en donde, a partir del lineamiento de la política educativa federal y estatal, organiza y gestiona su normativa con base en sus funciones. Lugo y Delgado (2020) mencionan que las políticas digitales permiten generar espacios educativos en los que se generan nuevos modelos de aprendizaje y nuevas estrategias de enseñanza. Este aspecto condiciona las funciones sustantivas de las IES, ya que se reflexiona sobre su papel dentro del desarrollo social, económico y sustentable, y las nuevas funciones que se le atribuyen.

Si bien la política educativa de las IES emana desde una necesidad contextual, lo cierto es que requiere tener actualizadas las políticas de acuerdo a los cambios de la sociedad. El *Institute for the Future of Education* (IFE) menciona que “la incorporación de un elemento digital implica hacer una nueva revisión y actualización de las normas relacionadas con dichos elementos. Si no se realizan las adecuaciones pertinentes, es posible caer en la obsolescencia de ciertas políticas” (2022, p. 81). Ya lo mencionaba Campañ (2020): “se puede responder a necesidades del siglo XXI con estrategias del siglo XX. Necesitamos un México que aspire a conectarse digital y políticamente. Una visión con un horizonte amplio en la política educativa” (p. 114).

Conclusiones entorno a la política educativa

Quezada (2022) señala que la limitación de las políticas educativas en materia de TD no radica únicamente en la brecha entre los resultados de aprendizaje y el plan de estudios, sino en la brecha entre los formuladores de políticas que invierten en educación digital y aquellos que no lo hacen. Esta brecha se extiende también al profesorado y directivos que están preparados para impulsar al país hacia una era digital en la educación, frente a aquellos que carecen de los medios o el conocimiento necesario, o que se ven forzados a priorizar otras necesidades

más inmediatas como infraestructura, aumentos salariales o la reducción de la violencia.

Las políticas educativas digitales son fundamentales para abordar deudas educativas históricas relacionadas con el analfabetismo, la repitencia y el abandono en la educación básica, así como la calidad educativa y la formación docente (Lugo y Delgado, 2020). No obstante, estas políticas deben ser formuladas y ejecutadas desde una postura integral, crítica y compleja, que incorpore una perspectiva multisectorial. Esto implica reconocer y gestionar las tensiones e intereses diversos de los actores involucrados, tales como el sector público, el sistema educativo, las organizaciones de la sociedad civil y el sector privado. La articulación de estos actores es crucial para fortalecer y garantizar la continuidad de las políticas digitales.

El éxito de las políticas educativas digitales depende de la capacidad de los creadores de políticas para construir consensos que abarquen a todos los sectores relevantes. Dussel y Williams (2023) sugieren que, aunque el discurso de la política educativa se centra en mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje e impulsar el crecimiento económico a través de las TD, este enfoque puede ser insuficiente si no se aborda también el bienestar social. Las políticas que se enfocan únicamente en el saber instrumental de las TD pueden generar un éxito aparente que no logra mejorar la calidad de vida de la población.

Las IES enfrentan un reto significativo: no solo deben integrar las TD en sus procesos formativos, sino también en sus gestiones administrativas. Este desafío se complica por la percepción de las TD como herramientas inherentes al bienestar y la mejora de la calidad de vida, lo cual ha representado un reto en las dimensiones didácticas y curriculares. Para superar estas limitaciones, es esencial evaluar los resultados de las políticas digitales desde una perspectiva crítica y humanista, asegurando que estas políticas sean inclusivas y que contribuyan a reducir las desigualdades sociales.

Finalmente, es crucial que las decisiones sobre políticas digitales sean apartidistas y centradas en los beneficios sociales de las TD. Esto requiere un enfoque de gobernanza que reconozca los roles y responsabilidades de cada sector, promoviendo la colaboración multisectorial como un medio para contrarrestar

la segregación y las desigualdades sociales, y para asegurar que las políticas digitales sean sostenibles y efectivas en el largo plazo.

Referencias

- Agenda Digital Educativa [ADE] (2020). Recuperado desde https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf
- Aguirre-Aguilar, G., Veytia-Bucheli, M. G., Barrios-Pérez, E. G. y Amaya-Melgar, S. (2022). Docencia y REA para la formación investigativa. Hacia la definición de nuevos itinerarios de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 22(1), 242-259. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.1.241>
- Bacchi, C. (2012). Introducing the ‘What’s the problem represented to be?’ approach. En Bletsas, A. y Beasley, C. (eds.). *Engaging with Carol Bacchi. Strategic Interventions and Exchanges* (pp. 21-24). University of Adelaide Press.
- Barriga, F. D., López, E. A., Morales, M. L., Hereoa, A., López, J. K. y Castañeda, F. (2023). *Políticas digitales en educación en México. Tendencias emergentes y perspectivas de futuro*. UNICEF.
- Campañ, J. R. (2020). Acciones de políticas educativas ante la emergencia sanitaria del COVID-19. *RLEE*, 50(3), 95-120. <https://doi.org/10.48102/rlee.-2020.50.3.12>
- Castillejos, J. M. (2020). Colaboración de la DGTIC en la Agenda Digital Educativa. Recuperado el 29 de noviembre de 2023 en DGTOIC UNAM desde <https://www.tic.unam.mx/2020/11/02/colaboracion-de-la-dgtic-en-la-agenda-digital-educativa/>
- Cruz, G. (2021). Virtualización de la universidad. Experiencias institucionales, metodologías y de implementación del diseño de materiales en línea. *Revista Currículum*, 34, 31-51. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2021.34.03>
- Domínguez, J. G., Cisneros, E. J., Ortega, A. y Ortega, J. A. (2021). Percepciones de estudiantes acerca de la enseñanza a distancia durante la COVID-19. *Pixel-Bit*, 65, 237-273. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.94070>

- Dussel, I. y Williams, F. (2023). Los imaginarios sociotécnicos de la política educativa digital en México (2012-2022). *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 27(1), 39-60. DOI: 10.30827/profesorado.v27i1.26247
- Edel, R. (2021). La Agenda Digital Educativa en la Educación Superior. *En el 1er Coloquio de Educación Virtual de la UAM 2021*. Recuperado desde <https://www.youtube.com/watch?v=T6AygF3vaMM>
- Edel, R., Ojeda, G. S. y Ruiz, G. (2021). Informe final publicable de proyecto Guía para la formación docente y práctica escolar en materia de competencia digital, diseño y producción de REA. *Agencia Nacional de Investigación e Innovación*. Recuperado desde <https://redi.anii.org.uy/jspui/handle/20.500.12381/518>
- Escudero, A., Chaparro, R., García, M. T. y Canchola S. L., (2020). Hacia el diseño de planeas de continuidad académica. En R. F. Pineda, M. T. de J. García, A. de la C. Ochoa y J. A. Hernández (eds.). *Análisis y perspectivas sobre la pandemia de COVID-19 en Querétaro* (pp. 270-312). SomosUAQ.
- García, J. A. y Gómez, K. B. (2020). La enseñanza y el aprendizaje por vía remota de emergencia en educación primaria en la contingencia COVID-19 (Tesis de licenciatura). Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco.
- Garduño, E. (2021). Narrativas tecnopedagógicas digitales. *Perfiles educativos*, 43(174), 205-212. DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.20-21.174.60700>
- Garduño, E. y Salgado, A. (2020). Experiencias tecnopedagógicas en la gestión de cursos en línea durante la COVID-19. *Revista Transdigital*, 1(2).
- Gu, L. y Lindberg, O. J. (2021). Understanding Swedish Educational Policy Developments in the Field of Digital Education. En J. B. Krejslery L. Moos (eds). *What Works in Nordic School Policies? Educational Governance Research* (15). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66629-3_11
- Guzmán, S. (2021). Propuesta de solución a un problema específico en el campo de la profesión, Inclusión digital para adultos en Metepec, Estado de México (tesis de maestría). Universidad de Guadalajara.

- Institute of the Future of Education [IFE]. (2022). Educación Digital en las universidades: una guía de implementación. Recuperado desde <https://tec.mx/sites/default/files/repositorio/ife/pdf/educacion-digital-en-las-universidades-una-guia-de-implementacion-integral.pdf>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) (2023). El IFT presenta la versión 4.0 de la Calculadora Interactiva de Probabilidades de uso de TIC en México. (Comunicado 15/2023) 21 de febrero. Recuperado desde <https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/el-ift-presenta-la-version-40-de-la-calculadora-interactiva-de-probabilidades-de-uso-de-tic-en>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (19 de junio de 2023). Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (ENDUTIH) 2022. Recuperado en https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENDUTIH/ENDUTIH_22.pdf
- Herrera-Aguilar, M. (2022). La vinculación de políticas públicas para la integración de la inteligencia artificial en la educación mexicana. *Communication, technologies et développement*, 11. DOI: <https://doi.org/10.4000/ctd.6611>
- Ley de Educación del Estado de Aguascalientes (2022). Recuperado desde <https://eservicios2.aguascalientes.gob.mx/NormatecaAdministrador/archivos/EDO-18-168.pdf>
- Ley General de Educación (20 de diciembre de 2023). Recuperado desde <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Ley General de Educación Superior (20 de marzo de 2021). Recuperado desde https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGES_200421.pdf
- Lugo, M .T. y Delgado, L. (2020). Hacia una nueva agenda educativa digital en América Latina. Documento de trabajo, (188). CUIPEC.
- Manzanilla-Granados, H. M., Navarrete-Cazales, Z. y Ocaña-Pérez, L. (2021). Alfabetización digital en México: una revisión histórico-comparativa de políticas y programas. *RECIE*, 5(2), 183-197. DOI: <https://doi.org/10.33010/recie.v5i2.1348>
- Marín, A. J. y Pinto, J. E. (2021). Escuelas cerradas, aulas abiertas: estrategias de enseñanza remota en una comunidad rural de Yucateca. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 60(Especial), 215-250. <https://doi.org/10.48102/rlee.2021.51.ESPECIAL.463>

- Navarro, G. (2022). Prácticas educativas mediadas por tecnologías de docentes de posgrado (tesis de maestría). Instituto Tecnológico de Sonora.
- Ordorika, I. (2020). Pandémica y educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 194(49), 1-8. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1120>
- Ponce López, J. L. (coord.). (2020). Estado actual de las tecnologías de la información y la comunicación en las instituciones de educación superior en México: estudio 2020. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Prensa Diputados Morena (23 de marzo de 2023). Celebra Diputada de Morena Aprobación de Reformas a Ley de Educación en Materia de Desarrollo de Competencias Digitales. Grupo parlamentario MORENA. Recuperado el 29 de noviembre de 2023 desde <https://diputadosmorena.org.mx/blog/2023-03/23/celebra-diputada-de-morena-aprobacion-de-reformas-a-ley-de-educacion-en-materia-de-desarrollo-de-competencias-digitales/>
- Quezada, R. (2022). The provisions of learning in Mexico during the COVID-19 pandemic: defining the digital divide. *Current issues in Comparative Education*, 24(2), 2022, 204-216. <https://doi.org/10.52214/cice.v24i2.9497>
- Rodríguez, J., Magallanes, M. del R. y Gutiérrez, N. (2020). Estrategias docentes para la educación a distancia del programa Aprende en Casa I. *Investigación Científica*, 14(2), 255-260. <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/investigacioncientifica/article/view/970>
- SITAEI (2020). Agenda Digital Educativa 2020. Recuperado el 29 de noviembre de 2023 desde <https://siteal.iiiep.unesco.org/bdnp/3507/agenda-digital-educativa-2020>
- Tonucci, F. (2020). No perdamos este tiempo precioso dando deberes. *El País*. Recuperado de <https://elpais.com/sociedad/2020-04-11/francesco-tonucci-no-perdamos-este-tiempo-precioso-dando-deberes.html>
- Valencia-Ortiz, R. y Ruiz, G. (2020). La agenda digital educativa en México hacia el desarrollo de una estrategia para las competencias digitales docentes. *Revista Panorámica*, 31, 240-251.
- Villaseñor, M. A. (2023). Diseño de un modelo de formación dual para la Facultad de Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí [diser-

tación doctoral]. Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado desde <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/9544>

Zamarrón. I. (19 de junio de 2023). Incrementa uso de internet en México, pero sigue fuera del top ten mundial. Recuperado el 1 de diciembre de 2023 desde Forbes en <https://www.forbes.com.mx/incrementa-uso-de-internet-en-mexico-pero-sigue-fuera-del-top-ten-mundial/>

Multisectorialidad

Agenda Digital en Educación Normal. Instrumentación de la política

Adriana Piedad García-Herrera

Introducción

La pandemia por COVID-19 visibilizó la presencia y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), más allá de Decretos gubernamentales, Acuerdos Secretariales o Planes de Estudio. La necesidad de contar con el apoyo tecnológico se convirtió, de un día para otro, en la prioridad del Sector Educativo. Las instituciones educativas, de todos los niveles, se vieron sorprendidas por el cierre total de las escuelas y tuvieron que enfrentar el aislamiento con la infraestructura tecnológica con la que contaban.

El trabajo a distancia puso de manifiesto las condiciones diferenciadas del sector educativo para enfrentar el reto mayúsculo de dar continuidad, y concluir, las actividades académicas del ciclo escolar 2019-2020. Las escuelas tuvieron que enfrentar esta crisis con los recursos tecnológicos y humanos con los que ya contaban, de tal manera que la pandemia mostró la emergencia anticipada de la presentación en un plazo de 120 días contados a partir de la entrada en vigor de este Decreto (Transitorio Décimo Tercero de la LGE) de la Agenda Digital Educativa incorporada a la reforma de la Ley General de Educación de septiembre de 2019.

El Sector educativo se preparaba con una Agenda Educativa Digital nacional, sin embargo, lo sorprendió la pandemia, de tal forma que se hizo necesaria la participación multisectorial (Lugo y Delgado, 2020) del Sistema Educativo Nacional para la conducción de una política digital que atendiera de manera articulada las necesidades reales de equipamiento y uso de las Tecnologías de la

Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), no con la finalidad de fortalecimiento de la TICCAD como lo señala el artículo 84 de la LGE, sino como el medio principal de atención a la comunidad educativa en todos los niveles educativos y modalidades de atención.

Paradójicamente la pandemia llegó al mundo cuando el plan de estudios 2018 era el vigente para la Educación Normal, y este plan había eliminado el trayecto y las asignaturas relativas a las TICCAD. Sin embargo, el sector normalista tenía ya una larga tradición de equipamiento y uso de la tecnología que, si bien sorprendió de distinta manera a las instituciones normalistas, muchas de ellas aprovecharon el impulso de equipamiento iniciado en 1996, y fueron conformando su propia agenda digital educativa que les permitió hacer frente al aislamiento.

La Agenda Digital Educativa en las escuelas normales: instituciones de educación superior

El artículo 85 de la Ley General de Educación señala: “la Secretaría establecerá una Agenda Digital Educativa, de manera progresiva, la cual dirigirá los modelos, planes, programas, iniciativas, acciones y proyectos pedagógicos y educativos, que permitan el aprovechamiento de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital” (LGE, 2019, p. 30), que incluye tanto a los educandos como a los docentes.

La Agenda Digital Educativa se compone de cinco ejes:

1. Formación docente, actualización y certificación profesional en habilidades, saberes y competencias digitales.
2. Construcción de una cultura digital en el SEN (Sistema Educativo Nacional): alfabetización, inclusión y ciudadanía digital.
3. Producción, difusión, acceso y uso social de recursos educativos digitales de enseñanza y de aprendizaje.
4. Conectividad, modernización y ampliación de la infraestructura TICCAD.
5. Investigación, desarrollo, innovación y creatividad digital educativa.

El objetivo del primer eje incluye explícitamente el sector normalista en la primera acción: “Impulsar la formación y capacitación de maestras, maestros y normalistas para desarrollar las habilidades, saberes y competencias en tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizajes digitales” (SEP, 2020, p. 60). Esta Agenda Digital Educativa prevé la incorporación de las TICCAD en la formación inicial de las maestras y los maestros: “por eso es fundamental su capacitación y actualización desde los primeros años de su formación normalista hasta su cotidiana labor frente a grupo” (SEP, 2020, p. 69). Los propósitos de esta Agenda se suman a la multisectorialidad (Lugo y Delgado, 2020) de las actividades asignadas a las instituciones de educación superior y permiten visibilizar los esfuerzos de las instituciones normalistas por contar con la infraestructura y uso de las TICCAD.

Las Escuelas Normales son Instituciones de Educación Superior desde 1984, así se declararon mediante el *Acuerdo que establece que la Educación Normal en su Nivel inicial y en cualquiera de sus tipos y especialidades tendrá el Grado Académico de Licenciatura*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 23 de marzo de 1984. Elevar la formación docente a nivel de Licenciatura “constituyó siempre un anhelo del magisterio nacional” (SEP, 1984, p. 39), que se vio cristalizado con la publicación de dicho acuerdo “reconociéndose al maestro como la espina dorsal de cualquier sistema educativo” (SEP, 1984, p. 39).

El Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales (PTFAEN), como un programa integral de atención a las escuelas normales, es el que da inicio a las reformas de las instituciones normalistas de los últimos 25 años (SEP, 1997). Para el caso de la Licenciatura en Educación Primaria: plan 1997, plan 2012, plan 2018 y plan 2022.

En el marco del Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 se estableció la necesidad de atender de manera prioritaria a las escuelas normales del país. La primera fase del programa estaba conformada por cuatro líneas de trabajo: 1) Transformación curricular, 2) Actualización y perfeccionamiento profesional del personal docente de las escuelas normales, 3) Elaboración de normas y orientaciones para la gestión institucional y la regulación del trabajo académico, y 4) Mejoramiento de la planta física y del equipamiento de las escuelas normales (SEP, 1997).

En la cuarta línea de trabajo, para el año 2000 se informó sobre el equipamiento de aulas de cómputo con “computadoras Pentium con multimedia y fax-módem, impresoras láser, regulares, concentradores y mobiliario indispensable para el trabajo académico” (Deceano, 2000, p. 138), que también incluía:

El equipamiento de aulas para el aprendizaje de idiomas y el uso de medios audiovisuales. El apoyo incorporó equipo audiovisual, decodificador para la recepción de la señal Edusat y mobiliario en cada institución pública. Asimismo, se enviaron recursos adicionales para dotar a las escuelas con un equipo básico de proyección. (Deceano, 2000, p. 138)

En 2002, con la implementación del Plan de estudios de la Licenciatura en Educación Física, se retoman y actualizan las líneas de trabajo del PTFaEN:

1) Consolidación de la reforma de los planes y programas de estudio, que incluye la revisión y actualización de los planes reformados, así como la modificación de las propuestas formativas de las licenciaturas en Educación Especial, Educación Física, Educación Indígena, Educación Artística y Educación Inicial; 2) actualización y especialización de los maestros como formadores de docentes y del personal directivo; 3) mejoramiento de la gestión institucional; 4) regulación y normatividad del trabajo académico; 5) evaluación objetiva y sistemática de las escuelas, y 6) regulación de los servicios que ofrecen las escuelas normales. (SEP, 2002, pp. 31-32)

Para 2019 se establece un Nuevo Acuerdo Educativo Nacional denominado *Estrategia Nacional de Mejora de las Escuelas Normales*, que inaugura el Centro Virtual de Innovación Educativa (CEVIE):

plataforma educativa dedicada al desarrollo e implementación de cursos en línea dirigidos tanto a estudiantes como a los docentes de las EN del país, cuyo objetivo es contribuir a la profesionalización docente y al fortalecimiento del perfil de egreso de los estudiantes de EN, a través del uso de tecnologías educativas. (SEP, 2019a, p. 14)

El CEVIE tiene su página en la WEB con un amplio repositorio digital, que alberga también diversos recursos digitales para docentes: a) cuentas normales.mx, b) herramientas para formadores de inglés, c) publicaciones digitales, d) repositorio digital (ver <http://www.cevie-dgesum.com>). Desde la SEP se ha creado un apoyo tecnológico que puede ser usado por toda la comunidad normalista y en general por todo el sector educativo.

El apoyo a la infraestructura de las Escuelas Normales se realiza por medio del EDINEN, y se define de la siguiente manera:

El Gobierno Federal a través de la Secretaría de Educación Pública tiene la tarea de dignificar los centros escolares al mejorar las condiciones materiales de las escuelas, dar respuesta a las necesidades de construcción, mantenimiento, equipamiento y mobiliario que estén orientadas a un proyecto académico, con referencia al contexto geográfico, proyecciones demográficas y requerimientos educativos en cada plantel, estableciendo como prioridad laboratorios (idiomas, matemáticas, ciencias), impulso y creación de bibliotecas y aulas multimedia con disponibilidad de materiales de lectura atractivos y uso de nuevas tecnologías, la construcción y modernización (ampliación, rehabilitación, remozamiento y equipamiento) de las instalaciones deportivas orientadas a la Cultura Física y el Deporte. (SEP, 2019b, p. 8)

El EDINEN considera en distintas líneas de trabajo la incorporación de equipamiento y uso de las TIC

- “Apoyo para adquirir material bibliográfico y equipo de cómputo, en condiciones de comodato, para docentes y directivos que cursen estudios de posgrado”. (SEP, 2019b, p. 7)
- “Certificación en TIC. Para figuras directivas, docentes y alumnos”. (SEP, 2019b, p. 8)

El marco nacional de la Política Educativa incluye de manera sostenida una Agenda Digital Educativa en las Escuelas Normales, que se ha venido transformando con los años, pero que se ha mantenido desde 1996 (Deceano, 2000).

Para 2024 se ha reforzado la política de que cada escuela normal establezca sus prioridades y programas para el equipamiento y uso de las TICCAD, que se ve favorecida también con las políticas estatales de dotación de equipo e infraestructura.

Marco teórico-metodológico

La Política Educativa que atiende la agenda digital de la formación docente a nivel nacional involucra a distintos sectores educativos, instituciones de atención, actores en la toma de decisiones, marco normativo, entre otros, que demandan una articulación “para evitar el sobredimensionamiento de las expectativas depositadas en las políticas de integración TIC” (Lugo y Delgado, 2020, p. 20). Esta articulación es posible rastrearla siguiendo el paso de las distintas capas de experiencia que analizan la forma como decanta la política educativa desde el nivel más abstracto o general, para llegar al nivel concreto en las actividades y bibliografía en algunos de los programas de algunas asignaturas en los distintos planes de estudio.

Este análisis se realiza desde los documentos de política de la educación normal “sin dar nada por supuesto o descontado” (Romero, 2006, p. 110), es decir, no se analiza cómo “debería” ser la política o qué aspectos “debería” considerar, ni tampoco se analizan casos concretos de aplicación. Para identificar la articulación, o no, de la Política se realizará un análisis de contenido siguiendo el método de tres polos propuesto por Bardin (1996). El preanálisis se realiza identificando cada nivel de objetivación (García, 2016; Gimeno, 1988) que da cuenta de los documentos de política educativa que reflejan explícita o implícitamente la Agenda Digital Educativa de la Educación Normal. La referencia frecuente a las citas intenta resaltar las estructuras relevantes de significado, ya que “la realidad de la vida cotidiana siempre parece ser una zona de claridad detrás de la cual hay un trasfondo de sombras” (Berger y Luckman, 1968, p. 63).

Resultados: Instrumentación de la política

El aprovechamiento del material (Bardin, 1996) o instrumentación de la política se organiza en cuatro estructuras relevantes de significado en las que decanta la política desde su estructura más general y abstracta, hasta las actividades

concretas propuestas en los programas de estudio o las sugerencias de bibliografía, que en conjunto objetivan la Agenda Digital Educativa de la Educación Normal. El análisis de la manera como decanta la Política completa el método propuesto por Bardin (1996) para presentar los resultados, inferencias e interpretación de los datos.

Primer nivel

El primer nivel se conforma por la Ley General de Educación y la Ley Estatal de Educación, en el que se analizarán las prioridades de la agenda digital en educación a nivel nacional y la alineación esperada a nivel estatal. Una de las premisas a presentar en este análisis es que a través de los años se sigue manteniendo la atribución exclusiva de la SEP para determinar los planes y programas de estudio para educación normal.

Por artículo 23 de la Ley General de Educación:

La Secretaría determinará los planes y programas de estudio, aplicables y obligatorios en toda la República Mexicana, de la educación preescolar, la primaria, la secundaria, la educación normal y demás aplicables para la formación de maestras y maestros de educación básica. (LGE, 2019, p. 11)

Este artículo de la Ley General de Educación marca la gran diferencia que tienen las Escuelas Normales con las demás Instituciones de Educación Superior del país, es decir, las instituciones normalistas siempre aplicarán planes y programas de estudio elaborados por la Federación, y en el plan 2022 con la competencia estatal, a diferencia de la Universidades que tienen autonomía para el diseño y actualización del currículum. Para cada plan de estudios en la formación docente para educación básica la Secretaría de Educación Pública emite un acuerdo secretarial que establece los fundamentos y principios rectores del plan de estudios en cuestión, así como su estructura curricular.

Mediante Decreto 27909/LXII/2 se abroga la actual Ley de Educación del Estado de Jalisco y se expide la Ley de Educación del Estado Libre y Soberano de Jalisco, con fecha viernes 15 de mayo de 2020. En el artículo 31 de la Ley se define la educación superior:

Artículo 31. La educación superior está compuesta por la licenciatura, la especialidad, la maestría y el doctorado, así como por opciones terminales previas a la conclusión de la licenciatura. Comprende la educación normal, en todos sus niveles y especialidades. (LEELSI, 2021, p. 13)

Como se puede apreciar en el texto se menciona explícitamente la educación normal quizá para reforzar la inclusión de estas escuelas en el nivel Superior. La agenda digital abarca tanto la infraestructura como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Explícitamente así se señala en el artículo 39:

El desarrollo de actividades de enseñanza, aprendizaje, evaluación, gestión, actualización, capacitación, así como la infraestructura educativa y demás acciones relacionadas con la educación en Jalisco, deberán estar encaminadas y apuntar a funcionar, de manera permanente, bajo un modelo mixto, que combine la modalidad presencial y la virtual, apoyándose, de manera responsable y con fines pedagógicos, de tecnologías de información, comunicación y conocimiento, incluyendo plataformas para la gestión de aprendizaje, repositorios de recursos educativos abiertos, bibliotecas digitales de acceso abierto, herramientas de colaboración y producción de recursos digitales, y aquellas otras que contribuyan a la excelencia e innovación educativa. (LEELSI, 2021, p. 15)

Contar con un marco legal que reconozca a la educación normal en el nivel superior, y que a su vez incluya una agenda digital educativa implícita, establece las condiciones propicias para la implementación de la política en el marco del compromiso que establece la Federación y los Gobiernos de los estados, en términos de Lugo y Delgado (2020) se cumple con la multisectorialidad en la implementación de la Política. La forma concreta como se va objetivando la política se identifica en los siguientes niveles de análisis.

Segundo nivel

El segundo nivel de análisis o capa de experiencia, lo conforman los acuerdos secretariales de planes y programas de estudio para la formación docente.

El plan de estudio 1997 se publica mediante *Acuerdo Número 259 por el que se establece el plan de estudios para la formación inicial de profesores de educación primaria*, en el *Diario Oficial de la Federación* el día 2 de agosto de 1999. Los Criterios y Orientaciones que establecían los fundamentos que tenían que aplicarse para el logro de los propósitos del plan señalan la necesidad de brindar una formación complementaria a los estudiantes, en la que se incluye “la computación y otras tecnologías informáticas” (SEP, 1999, p. 13).

Y de manera puntual se establece que “los estudiantes y maestros deben disponer de medios tecnológicos, para utilizarlos como recursos de enseñanza y aprendizaje, y para apoyar su formación permanente” (SEP, 1999, p. 14) que, como se dijo, la SEP se encargó de distribuir y de enviar a cada institución pública los equipos correspondientes (Deceano, 2000). Esta infraestructura inicial cambió la imagen de muchas escuelas normales del país y las introdujo al siglo XXI con una perspectiva nueva de Instituciones de Educación Superior. Se construían las bases para el desarrollo de las funciones sustantivas de docencia, investigación y difusión que les fueron encomendadas desde 1984.

En enero de 2005 se publica un nuevo *Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública* (SEP, 2005) que reorganiza la estructura de la SEP en distintas Unidades Administrativas, entre ellas la Subsecretaría de Educación Superior, la Subsecretaría de Educación Media Superior y la Subsecretaría de Educación Básica. Las Escuelas Normales del país, que por muchos años dependieron de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal, pasan a formar parte de la Subsecretaría de Educación Superior, con todas las implicaciones que este movimiento conlleva.

En esta nueva estructura administrativa para 2012 se establece un nuevo plan de estudios para la Licenciatura en Educación Primaria, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* mediante *Acuerdo número 649 por el que se establece el Plan de estudios para la Formación de Maestros de educación Primaria*. Este Acuerdo enfatiza la incorporación de las instituciones normalistas a la Educación Superior:

En lo que concierne al desarrollo institucional, las Escuelas Normales se transforman debido a su inserción en el tipo superior, lo cual favorece su consoli-

dación en áreas en las que no habían incursionado totalmente como la investigación, la difusión de la cultura y la extensión académica. (SEP, 2012a, p. 3)

Entre las Orientaciones Curriculares que se incorporaron con este plan de estudios, y que ha trascendido en los posteriores, se establece la Flexibilidad curricular, académica y administrativa, con rasgos diversos de instrumentación como el “Desarrollo de programas de formación en diversas modalidades con apoyo de las TIC” (SEP, 2012a, p. 7), con un enfoque por competencias. Al respecto, una de las competencias genéricas del egresado señala:

- Emplea las tecnologías de la información y la comunicación
 - o Aplica sus habilidades digitales en diversos contextos.
 - o Usa de manera crítica y segura las tecnologías de la información y la comunicación.
 - o Participa en comunidades de trabajo y redes de colaboración a través del uso de la tecnología. (SEP, 2012a, p. 8)

Y en las competencias profesionales:

- Usa las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje
 - o Aplica estrategias de aprendizaje basadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación de acuerdo con el nivel escolar de los alumnos.
 - o Promueve el uso de la tecnología entre sus alumnos para que aprendan por sí mismos.
 - o Emplea la tecnología para generar comunidades de aprendizaje.
 - o Usa los recursos de la tecnología para crear ambientes de aprendizaje. (SEP, 2012a, p. 9)

Como se puede apreciar, en la formación de Licenciados en Educación Primaria, el dominio de las TIC se da en dos ámbitos: en el de la formación y en el de la aplicación práctica en la enseñanza. Asimismo, genera las bases para la producción investigativa y la formación permanente:

- Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación.
 - o Utiliza medios tecnológicos y las fuentes de información disponibles para mantenerse actualizado respecto a las diversas áreas disciplinarias y campos formativos que intervienen en su trabajo docente. (SEP, 2012a, p. 10)

Como se señaló, la SEP, a través del PTFAEN, dotó a las instituciones normalistas de equipo tecnológico básico para la reforma (Deceano, 2000), pero a partir de su incorporación a la Subsecretaría de Educación Superior las líneas de acción cambiaron. Las reformas subsecuentes de la Educación Normal se concentraron en el diseño de nuevos planes y programas de estudio para las distintas Licenciaturas, dejando el equipamiento tecnológico a las autoridades estatales y al concurso de los recursos por medio del Programa de Mejoramiento Institucional de las Escuelas Normales Públicas (PROMIN), el Plan de Fortalecimiento de la Educación Normal (PEFEN) y el Plan de Apoyo a la Calidad Educativa y la Transformación de las Escuelas Normales (PACTEN).

En 2018 se establece un nuevo plan de estudios para la formación de Licenciados en Educación Primaria mediante *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*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de agosto de 2018, que le da continuidad al plan anterior. En su artículo 3 se reitera la obligatoriedad de la aplicación del plan en todas las instituciones normalistas públicas y particulares.

Entre las competencias genéricas del plan se hace mención a una relacionada con las TIC:

- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica (SEP, 2018a).

Y en las competencias profesionales, reitera el sentido del uso de las TIC en el ámbito de la Investigación educativa:

- Integra recursos de la investigación educativa para enriquecer su práctica profesional, expresando su interés por el conocimiento, la ciencia y la mejora de la educación.
 - o Emplea los medios tecnológicos y las fuentes de información científica disponibles para mantenerse actualizado respecto a los diversos campos de conocimiento que intervienen en su trabajo docente (SEP, 2018a).

Es de llamar la atención que en el plan 2018 no se establezca una competencia profesional orientada específicamente al uso de las TIC. En este sentido desaparece la competencia del plan 2012 que se podía vincular con la Agenda Digital, y se eliminan las asignaturas correspondientes a las TIC, como se verá más adelante. Con base en este análisis se puede afirmar que el plan 2018 de la Licenciatura en Educación Primaria sufre un retroceso respecto a la Agenda Digital, que parecía se había instalado en el plan anterior.

Vale la pena hacer mención que con el plan 2018 se modifican doce Licenciaturas que seguían trabajando conforme a la transformación curricular del PTFAEN, a saber: el de la Licenciatura en Educación Secundaria en 1999 (en las Especialidades de: Español, Matemáticas, Biología, Física, Química, Historia, Geografía, Formación Cívica y Ética, Inglés, y Telesecundaria); Educación Física en el año 2000, y Educación Especial en 2002. Las nuevas Licenciaturas que se indican en el Acuerdo número 14/07/18 adolecen de una Agenda Digital, enviando un mensaje implícito de desfase a los avances tecnológicos del siglo XXI.

En el *Diario Oficial de la Federación* se publicó el plan 2022 con la siguiente denominación: *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*, aplicable a todas las licenciaturas de formación docente para la Educación Básica. El texto de este acuerdo incorpora en los considerandos a la Nueva Escuela Mexicana, que entrará en vigor para el ciclo escolar 2023-2024, un ciclo posterior al inicio del plan de estudios 2022 para el Educación Normal, este “desfase” tendrá algunas implicaciones que trascienden el contenido de este capítulo y que solo se tocarán de manera tangencial.

En consistencia con los Acuerdos anteriores para la formación de Licenciados en Educación Primaria, y en coincidencia con los artículos 15 y 16 de la Ley General de Educación, el Acuerdo 16/08/22 reitera la facultad exclusiva de la Secretaría de Educación Pública para determinar los planes y programas de estudio para la educación normal y su obligatoriedad en la aplicación. Sin embargo, como parte de la estrategia de flexibilidad del diseño curricular se establecen tres aspectos a considerar: a) El currículo nacional, b) Los contenidos regionales por Entidad Federativa, y c) Cursos únicos e independientes que coadyuven a la formación o como Trayecto de estudios de énfasis e identidad institucional (SEP, 2022b, pp. 10-12).

En relación con los medios digitales, el Acuerdo en cuestión se apoya en los recursos tecnológicos para la difusión “de materiales que, por semestre y curso, se generarán y difundirán en el portal electrónico de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio” (SEP, 2022a, p. 4), de tal forma que se subsana la falta de la Agenda Digital del plan de estudios que le precede. Modifica el enfoque por competencias de los planes anteriores por el “Replanteamiento del currículo desde un enfoque de capacidades” (SEP, 2022b, p. 8).

El acuerdo número 16/08/22 tiene 19 anexos, para los fines de este trabajo analizaremos el Anexo 5 “Plan y Programas de estudio de la Licenciatura en Educación Primaria” que es la guía de exposición de los siguientes apartados, resaltando la agenda digital, tanto implícita como explícita, para la formación docente.

En la Definición de Flexibilidad curricular del plan 2022 se consideran “los escenarios emergentes de salud pública que han hecho que la sociedad se confíe para aprender a distancia, a través de entornos virtuales de aprendizaje o de manera híbrida” (SEP, 2022c, p. 4), que refleja la necesidad de contar con la tecnología necesaria y su uso, para dar continuidad a los procesos educativos en tiempos de crisis e incertidumbre, como fue la pandemia de COVID-19.

En el plan 2022 se incorpora el concepto “Culturas Digitales” que incluye en los dominios del saber: “Reconoce las culturas digitales y usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo y definir trayectorias personales de aprendizaje” (SEP, 2022c, p. 9).

En el Perfil de egreso del plan 2022 se incorpora la Agenda Digital de la siguiente forma:

- Desarrolla una cultura digital para generar procesos de aprendizaje significativo, colaborativo e incluyente en diferentes escenarios y contextos.
 - o Utiliza de manera crítica los recursos y herramientas de las culturas digitales en sus procesos de actualización, investigación y participación de redes de colaboración.
 - o Utiliza o diseña programas, softwares educativos, recursos que favorezcan el desarrollo de la oralidad de la lengua materna y el pensamiento científico de las y los niños.
 - o Promueve que las niñas y los niños investiguen en fuentes analógicas y digitales, a partir de sus intereses, con apoyo de sus madres, padres o tutores.
 - o Crea materiales didácticos físicos y virtuales, considerando la diversidad de su grupo y los recursos con los que cuenta la comunidad, para favorecer el aprendizaje en diversas áreas del conocimiento y vida social de las y los niños de primaria.
 - o Construye escenarios y experiencias de aprendizaje en ambientes híbridos utilizando metodologías incluyentes que favorezcan el desarrollo educativo de la población que atiende en contextos de organización completa o multigrado.
 - o Aplica estrategias basadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que permitan a las niñas y los niños la reflexión en torno a sus aprendizajes (SEP, 2022c, p. 14).

Como se puede ver, pareciera que la pandemia tuvo este efecto positivo al incorporar con todo una Agenda Digital para la formación docente. El reto ahora es para la política estatal y las escuelas normales para equipar las escuelas con los equipos, las redes, la conectividad, las plataformas, y todo lo necesario para contar con las condiciones necesarias para el logro de este perfil. También se tendría que analizar para la Educación Básica, que en ocasiones queda al margen de la tecnología, lo que hace imposible que los estudiantes pongan en prác-

tica estos conocimientos y habilidades, sin embargo, el análisis de la educación básica va más allá de los propósitos de este capítulo.

Tercer nivel

El tercer nivel de análisis, o capa de experiencia, hace referencia específicamente a las mallas curriculares de los cuatro planes de estudio. En el análisis vertical y horizontal de las asignaturas que conforman las mallas se buscará la integración de las tecnologías digitales y su secuencia de instrumentación. Se analizará la Agenda Digital explícita en la conformación de las áreas o trayectos formativos que estructuran los distintos planes de estudio y su secuencia de asignaturas.

El plan 2012 es el primero que introduce explícitamente un Trayecto Formativo específico de Tecnologías: “el desarrollo de habilidades digitales y tecnológicas le permitirá enriquecer el trabajo en el aula y favorecer el aprendizaje permanente y autónomo, rompiendo las barreras del espacio y el tiempo” (SEP, 2012a, p. 12), y para ello se incorporan dos asignaturas en la malla curricular: Las TIC en la educación, en primer semestre, y La Tecnología informática aplicada a los centros escolares, en segundo semestre, cada una con 4 horas a la semana y 4.5 créditos.

Desafortunadamente, el Plan 2018 rompe con la continuidad de la Agenda Digital del plan anterior, lo que impacta de manera desfavorable en los trayectos formativos y en las asignaturas por semestre. La reducción de 5 trayectos del plan 2012 a 4 del plan 2018 es el reflejo de la eliminación del tema de las tecnologías en la nueva Organización curricular.

El currículo del plan 2022 se organiza en cinco trayectos formativos, en los que regresa al Agenda Digital a la formación, a saber:

1. Fundamentos de la educación.
2. Bases teóricas y metodológicas de la práctica docente.
3. Práctica profesional y saber pedagógico.
4. Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar.
5. Lenguas, lenguajes y tecnologías digitales.

Específicamente nos referiremos al trayecto 5, que incluye la agenda digital. Con relación al Aprendizaje Digital el acuerdo señala:

Estas tecnologías son utilizadas como un complemento en la formación docente, con la finalidad de fortalecer los procesos pedagógicos de enseñanza y de aprendizaje, la innovación educativa, el desarrollo de habilidades y saberes digitales, la investigación educativa y el diseño de programas de educación híbrida como parte de la flexibilidad en el desarrollo del currículo. (SEP, 2022c, p. 20)

Como se puede observar la perspectiva de aprendizaje y uso de las tecnologías va más allá de la actividad docente para la enseñanza y el aprendizaje. En el uso de las tecnologías se visualiza al futuro docente como productor y generador de formas alternativas de trabajo, de tal forma que la agenda digital se complejiza y se integra al currículum en cursos formales, pero también en estrategias flexibles de atención a la formación.

Cuarto nivel

En la cuarta capa de experiencia se analizarán algunos de los programas de asignatura de los distintos planes de estudio, con el propósito de identificar la agenda digital explícita e implícita en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de las actividades y la bibliografía de estudio propuesta. La instrumentación de la política en este nivel de concreción permitirá identificar la integración de las tecnologías digitales en programas de asignatura de distintas áreas o trayectos formativos, no solo de aquellos que explícitamente se inscriben en las Tecnologías de la Información.

En los dos primeros semestres del plan 2012 se incluyen las asignaturas para el tratamiento específico de las TIC. En primer semestre el curso de las TIC en la educación:

El propósito de este curso es mejorar la práctica pedagógica de los docentes mediante la generación de acciones que favorezcan el desarrollo de competencias en el ámbito de las TIC, incluyendo las relativas a la utilización de herramientas y contenidos digitales diversos; la búsqueda, gestión y adquisición

de conocimientos en los distintos campos de conocimiento utilizando las TIC, así como la creación de nuevos ambientes y experiencias educativas con base en los recursos tecnológicos; todo ello desde una perspectiva crítica y considerando la transversalidad de las tecnologías. (SEP, 2012b, p. 5)

El curso propone una modalidad de trabajo teórico-práctico con enfoque hacia la enseñanza y la utilización de las TIC en la formación docente. Entre las evidencias de aprendizaje se pueden mencionar: la construcción de Wikis con distintos temas, búsqueda de sitios Web y la evaluación de la calidad de la información, elaboración de ensayos, documentos colaborativos, presentaciones gráficas, entre otros. Si bien pareciera un curso instrumental, a lo largo del programa se insiste en los aspectos éticos y legales acerca del uso de la información digital.

El curso del segundo semestre se denomina La tecnología informática aplicada a los centros escolares, que “tiene como propósito desarrollar en el estudiante de las escuelas normales las habilidades, actitudes y conocimientos necesarios para el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación” (SEP, 2013, p. 5). Los estudiantes elaborarán un catálogo de herramientas digitales con la evaluación de su potencial educativo y también una investigación de ambientes educativos, entendidos como equipamiento de aula.

Esta confrontación entre las herramientas potenciales de uso de las TIC y las condiciones reales de equipamiento tanto de la escuela normal como de las escuelas primarias, son los primeros retos a los que se enfrentan los estudiantes en su formación docente y, en ocasiones, al desencanto del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es en estos casos en los que la agenda digital tiene que alinearse entre planes y programas de estudio y apoyo institucional en todos los órdenes de gobierno.

Como ya se mencionó, explícitamente el Plan de estudios 2018 no incorpora la Agenda Digital en los trayectos ni en la malla curricular, sin embargo, al analizar los programas de estudio se puede identificar una presencia constante del uso de las tecnologías, lo que llamamos presencia implícita de la Agenda Digital. Una de las principales formas de uso de este dominio es la presencia de

vínculos a páginas de revistas digitales en las que es posible descargar la bibliografía recomendada para los cursos. Este ejercicio de exploración y descarga desde primer semestre les brinda a los estudiantes la posibilidad de conocer y familiarizarse con un marco de referencia de producción de conocimiento científico actualizado.

Otra manera de identificar el uso de la tecnología desde los primeros semestres se refiere a la producción de videos documentales, como es el caso de la asignatura El sujeto y su formación profesional, que señala los siguientes Criterios de desempeño: “En el marco de la edición, la calidad de la imagen, el audio, incorporación de gráficos, testimonios de entrevistas, entre otras, serán consideradas para valorar la calidad del video-documental” (SEP, 2018b, p. 27), producción que se vislumbra compleja a cubrir en el marco de un programa cuyos propósitos tendrían que ser para un curso de TIC.

Una manera más de incorporar las TIC en los programas es identificando evidencias como las del curso Introducción a la Naturaleza de la Ciencia de primer semestre:

- *Evidencia:* recurso (digital o impreso) que permita promover alternativas para el cuidado de la salud.
- *Criterio de desempeño:* utiliza diversos recursos metodológicos y tecnológicos para favorecer el logro de los aprendizajes científicos y propiciar el cuidado y promoción de la salud. (SEP, 2018c, p. 28)

Reiteramos que el Plan de estudios 2022 incorpora el Trayecto de Lenguas, lenguajes y tecnologías digitales, con un mensaje claro de uso de la tecnología como un lenguaje para la comunicación digital, haciendo uso explícitamente del concepto “Agenda digital educativa”, al respecto habla de “el uso de las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD)” (SEP, 2022c, p. 20).

En la malla curricular se incluyen dos cursos relacionados con la Agenda Digital. En primer semestre Tecnologías digitales para el aprendizaje y la enseñanza, con 4 horas a la semana y 4.5 créditos. El propósito formativo general del curso es reflexionar sobre los usos de la tecnología vinculados a procesos de

aprendizaje, brindando la posibilidad de innovar y gestionar la práctica docente con apoyo de distintas herramientas digitales que se tengan al alcance.

Los contenidos fundamentales están encaminados para que las y los estudiantes puedan distinguir y aprovechar las tecnologías digitales como medio para informar, comunicar, participar, aprender, enseñar, generar y difundir conocimiento resultado de los procesos de formación docente, convirtiéndose en precedente para el uso didáctico de las herramientas digitales en ambientes de aprendizaje presenciales, híbridos o virtuales. (SEP, 2022c, p. 39)

En segundo semestre se da continuidad a la asignatura con el curso: Entornos virtuales de aprendizaje para la educación híbrida. Su pedagogía y didáctica, también con 4 horas a la semana y 4.5 créditos. El curso implica que las y los estudiantes normalistas movilicen diversas capacidades que diversifiquen los ambientes de aprendizaje donde desarrollarán su trabajo docente.

El presente curso ayuda al docente en formación a utilizar de manera crítica los recursos y herramientas de las culturas digitales en sus procesos de actualización, investigación y participación de redes de colaboración, que le permita crear materiales didácticos virtuales construyendo escenarios y experiencias de aprendizaje híbridos para favorecer la reflexión en diversas áreas del conocimiento y vida social requeridas para el desarrollo de una educación integral, inclusiva y de excelencia para sus estudiantes. (SEP, 2022c, p. 45)

Adicionalmente se tiene considerado un curso más para el trayecto formativo Lengua, lenguajes y tecnologías digitales para sexto semestre, como parte del diseño estatal de currículum denominado Flexibilidad curricular. Al respecto cada entidad federativa decidirá el nombre de la asignatura y sus contenidos, con la finalidad de atender las demandas particulares de la población inscrita. El curso se desarrollará como los otros con 4 horas a la semana y 4.5 créditos: “el propósito formativo general del curso responde al logro de aprendizajes vinculados a las necesidades formativas de contextos específicos y con-

tenidos regionales por entidad federativa, como expresión de la flexibilidad curricular” (SEP, 2022c, p. 64).

En total tenemos tres espacios formativos dentro del currículum para el desarrollo explícito de la agenda digital, sin embargo, en muchas de las asignaturas del plan de estudios se incluye la utilización de las tecnologías para el estudio, la enseñanza y el aprendizaje como parte de los contenidos curriculares.

Conclusiones

En la Educación Normal no se utiliza de manera explícita el concepto de “Agenda Digital Educativa”, sin embargo, eso no significa que no se tenga una agenda específica al respecto, como se ha mostrado en este trabajo. Desde 1996, año en que dio inicio el PTFAEN, se incorporó la necesidad de dotar a las Escuelas Normales con el equipo tecnológico necesario para la atención integral del Programa. A partir de 2012 el manejo de los recursos tecnológicos se incluye también en el currículum explícito.

Los equipos tecnológicos que se han ido incorporando a las escuelas normales responden al momento histórico de su entrega y los programas vigentes en esos años, así como al avance tecnológico global. Primero la dotación y la conectividad a SEPAInglés y Edusat y en los últimos años a través de EDINEN y el CEVIE.

Como se puede advertir en este análisis el primer nivel de instrumentación de la Política llega cuando ya los niveles subsecuentes habían comenzado la incorporación de una Agenda Digital propia. La promulgación de la Agenda Educativa Digital en la Ley General de Educación de 2019, pareciera ser consecuencia de las acciones ya emprendidas por las Instituciones de Educación Superior; el análisis realizado permite afirmarlo de las Instituciones Normalistas.

Se observa la multisectorialidad de la Política Pública en la que es claro distinguir la participación de los diversos actores (Lugo y Delgado, 2020) en las cuatro capas de experiencias analizadas. Los instrumentos de Política analizados se alinean cuidando la congruencia que debe existir entre ellos, pues son el sustento legal de la vinculación entre niveles. Cada uno de los niveles de política adapta la normatividad correspondiente para ajustarse al siguiente nivel, en este análisis se hace referencia a un proceso de decantación de la política, que tendría

que garantizar su flujo hasta el nivel operativo. En este sentido es interesante revisar qué decanta y cómo lo hace.

Para el caso de Jalisco se ve con claridad cómo decanta la Ley estatal de educación al asegurar la dotación de los equipos tecnológicos a las escuelas normales, sin embargo, parte de los retos de la política es transitar posteriormente a su utilización. El aseguramiento de los recursos va a depender del plan de desarrollo de las instituciones normalistas y sus propias necesidades de fortalecimiento de la Agenda Digital Educativa. La ruptura que se vislumbra entre el segundo nivel y los subsecuentes son las asignaciones individuales de equipo: el EDINEN favorece la asignación en comodato solo a docentes y directivos que se encuentren cursando un posgrado. Esta forma en la que decanta la política favorece a unos cuantos docentes de Educación Normal, discriminando al colectivo docente que se hace cargo de los cursos a los que se hace referencia en los dos últimos niveles.

El talón de Aquiles de la instrumentación de la política de la Agenda Educativa Digital se vislumbra entonces desde tres perspectivas fuertemente imbricadas: la utilización de las herramientas y recursos digitales, para lograr la aplicación cabal de planes y programas de estudio, que recae en el personal docente responsable de los cursos. Proponer el programa de un curso en las Licenciaturas es a la vez garantizar su viabilidad, en ese sentido cada nivel de aplicación de la política tiene sus respectivas responsabilidades. Por un lado, en los primeros niveles de aplicación se aseguran los equipos institucionales y las plataformas de apoyo, pero le queda debiendo al docente la dotación de equipos, ya que en la mayoría de los casos es con la computadora particular que se accede a los equipos de proyección y plataformas de apoyo. Lo mismo podemos decir de la capacitación: proponer el uso de herramientas como la Geolocalización, el uso de GPS en los programas, entre otros, demanda de una perspectiva tanto de autonomía personal para una autoformación, aprovechando los recursos del CEVIE, como de una Agenda de capacitación del personal docente.

Si bien las escuelas normales pueden contar con la infraestructura necesaria, las escuelas primarias tienen condiciones muy distintas, lo que dificulta en muchas ocasiones que los estudiantes puedan aplicar los aprendizajes aprendidos de las TICCAD en sus actividades de práctica en la escuela primaria. Este

desfase entre niveles educativos es uno de retos prioritarios de la instrumentación de la Política, ya que como se ha mostrado, uno de los propósitos del uso de las TICCAD tendría que decantar en la Educación Básica y aún falta mucho por hacer.

Referencias

- Bardin, L. (1996). *El análisis de contenido*. Akal.
- Berger, P. y Luckman, T. (1968). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu.
- Deceano, F. (2000). La Reforma de la Educación Normal 1996-2000. En *Memoria del Quehacer Educativo 1995-2000. Tomo I* (pp. 127-148). Secretaría de Educación Pública.
- García, A. P. (2016). El significado multiforme de la orientación profesional en los estudios de posgrado. Distintas capas de experiencia. En S. Corona (coord.). *Diálogos educativos dentro y fuera del aula* (pp. 131-150). Universidad de Guadalajara.
- Gimeno, J. (1988). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Morata.
- Ley General de Educación [LGE] (2019). Publicada mediante el Decreto por el que se expide la Ley General de Educación y se abroga la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 30 de septiembre. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5573858&fecha=30/09/2019#gsc.tab=0
- _____. (2023). Última reforma publicada el 20 de diciembre. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Ley de Educación del Estado libre y soberano de Jalisco [LEELSJ] (2021). Texto vigente al 18 de marzo. <https://legislacion.scjn.gob.mx/buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=/HNedHfTnA2nOeiqv6hySjzSFY0NQGK5H/F1ZsOKZEoH+qkN4PhLnb0aBa/xBl0rkFC92FWwhAen/KMhrpRkw==>
- Lugo, M. T. y Delgado, L. (2020). *Hacia una nueva agenda educativa digital en América Latina*. CIPPEC, documento de trabajo No. 188.
- Romero, M. A. (2006). *Desarrollo de habilidades filosóficas. Un estudio comparativo y transdisciplinar en el campo educativo*. Universidad de Guadalajara.

- Secretaría de Educación Pública [SEP] (1984). *Acuerdo que establece que la Educación Normal en su Nivel inicial y en cualquiera de sus tipos y especialidades tendrá el Grado Académico de Licenciatura*. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 23 de marzo. https://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/915b6a5c-4d36-4209-9310-5f9d2ed95508/acuerdo_educacion_normal.pdf
- _____. (1997). *Plan de estudios 1997. Licenciatura en Educación Primaria*. Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales. Secretaría de Educación Pública.
- _____. (1999). *Acuerdo Número 259 por el que se establece el plan de estudios para la formación inicial de profesores de educación primaria*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el día 2 de agosto.
- _____. (2002). *Plan de estudios 2002. Licenciatura en Educación Física*. Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales. Secretaría de Educación Pública.
- _____. (2005). *Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública*. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 21 de enero. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n128.pdf>
- _____. (2012a). *Acuerdo número 649 por el que se establece el Plan de estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 20 de agosto.
- _____. (2012b). *Las TIC en la Educación*. Programa del curso. Primer semestre. Licenciatura en Educación Primaria. Secretaría de Educación Pública.
- _____. (2013). *La tecnología informática aplicada a los centros escolares*. Programa del curso. Segundo semestre. Licenciatura en Educación Primaria. Secretaría de Educación Pública.
- _____. (2018a). *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*. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de agosto.
- _____. (2018b). *El sujeto y su formación profesional*. Programa del curso. Primer semestre. Licenciatura en Educación Primaria.

- _____. (2018c). *Introducción a la naturaleza de la ciencia*. Programa del curso. Primer semestre. Licenciatura en Educación Primaria.
- _____. (2019a). *Estrategia Nacional de Mejora de las Escuelas Normales*. Acuerdo educativo Nacional. Secretaría de Educación Pública.
- _____. (2019b). *Guía Metodológica de la estrategia de Desarrollo Institucional de la Escuela Normal (EDINEN) 2020-2021*. SEP/ Subsecretaría de Educación Superior/ Dirección General de educación Superior para profesionales de la Educación. https://dgesum.sep.gob.mx/storage/recursos/ddi/S300/2020/C6uakjG8XK-Guia_Metodologica_EDINEN_2020-2021.pdf
- _____. (2020). *Agenda Digital Educativa*. SEP https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf
- _____. (2022a). *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*. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 16 de agosto. https://dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5662825
- _____. (2022b). *Anexo 1 del Acuerdo 16/08/22*. Plan de estudio de la Licenciatura en Educación Primaria. https://www.dof.gob.mx/2022/SEP/ANEXO_1_DEL_ACUERDO_16_08_22.pdf
- _____. (2022c). *Anexo 5 del Acuerdo 16/08/22*. Plan de estudio de la Licenciatura en Educación Primaria. https://dgesum.sep.gob.mx/storage/recursos/normatividad/acuerdos/vQtWgf6R6x-ANEXO_5_DEL_ACUERDO_16_08_22.pdf

De la pandemia al porvenir: el viaje digital de la BYCENJ de cara al futuro

Carlos Alberto Limón Flores
Víctor Alejandro Abarca Navarro
Diego Samuel Zepeda Acero

Introducción

La Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco (BYCENJ) es una de las escuelas de formación docente con mayor prestigio y antigüedad de México; en 2023 cumplió 131 años en dicha labor. A lo largo de este tiempo, la institución ha experimentado diversos cambios, adaptándose como un espacio vivo a las distintas condiciones contextuales. Sin embargo, ninguna transformación ha sido tan repentina y profunda como la revolución digital acelerada por la pandemia de COVID-19. La integración de las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), no es nueva, se encuentra incluida en los programas y políticas educativas desde hace años y, sin embargo, con frecuencia es presentada como el aspecto más innovador del dispositivo escolar.

Este texto narra la experiencia de aplicación de diversas herramientas tecnológicas durante el periodo comprendido entre 2020 y 2024. Se parte de los desafíos de la pandemia, explorando la forma en que la digitalidad ha modificado las prácticas educativas, fomentado la producción y uso de contenidos digitales, preparando a los futuros docentes para los desafíos del futuro y constituyéndose como un factor diferenciador en la formación de docentes de educación primaria, tarea central de la BYCENJ.

El normalismo en México se remonta al siglo XIX con el establecimiento de la Compañía Lancasteriana, modelo educativo en que el estudiantado más avanzado enseña al menos. Un personaje fundamental de este proceso histórico

fue Enrique C. Rébsamen (1857-1904) quien tuvo la responsabilidad de fundar varias escuelas normales del país, entre ellas la BYCENJ. El 1 de noviembre de 1892 fue establecida bajo la orientación filosófica, pedagógica y científica de este educador nacido en Suiza. A lo largo de los años esta escuela normal ocupó diversos espacios de la ciudad de Guadalajara, hasta establecerse en su actual ubicación el 12 de septiembre de 1958. La escuela también ha tenido diversas vocaciones, desde la preparación exclusiva para varones profesores, hasta hoy en día la formación de futuras maestras y maestros de educación primaria.

Su organización atiende a una dirección federal, que es la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio de la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública y a su vez a una dirección estatal que es la Dirección de Educación Normal de la Subsecretaría de Formación y Atención al Magisterio de la Secretaría de Educación Jalisco. Forma parte de las 11 normales públicas del estado de Jalisco, cada una dedicada a diversas especializaciones. Actualmente, se ofrece una única licenciatura que es la Licenciatura en Educación Primaria, con dos planes de estudio, el 2018 y el 2022, este último atendiendo a las directrices de la denominada Nueva Escuela Mexicana. Debido a su alta demanda, ofrece dos turnos y cuenta con alrededor de 1,300 estudiantes y una plantilla docente de aproximadamente 120 profesores y profesoras, divididos en tiempos completos, medios tiempos y docentes por horas.

En la actualidad, la estructura organizativa de la Institución, refleja su compromiso con la excelencia educativa y la diversidad en su oferta académica. Por ende, esta comunidad se enfrenta al desafío constante de adaptarse, sobre todo a los avances tecnológicos en el ámbito educativo. Uno de ellos, que bien señaló Mark Prensky (2001), en su distinción entre “nativos digitales” e “inmigrantes digitales”, este resalta cómo diferentes generaciones tienen diferentes niveles de familiaridad y comodidad con la tecnología. Aunque se reconoce que “los estudiantes de hoy piensan y procesan la información de manera fundamentalmente diferente” (p. 2), es esencial evitar cualquier estigmatización asociada a estos conceptos y promover la colaboración entre todos los actores para facilitar el aprendizaje.

Es importante señalar que la presencia de herramientas digitales en la vida cotidiana de la Institución no es algo nuevo, a lo largo de distintos momentos se han realizado esfuerzos tendientes tanto al equipamiento como a la formación del profesorado. Esto no siempre ha conducido a una transformación de la práctica docente ni al mejoramiento del aprendizaje. En consonancia con el modelo SAMR (*Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition*), propuesto por Puentedura (2006), podríamos identificar que en muchas ocasiones solo es alcanzado el nivel de “sustitución” de elementos físicos usados durante largo tiempo, por equipos o herramientas digitales, situando este fenómeno en un nivel de integración de las TIC básico, dejando ir oportunidades para aumentar, modificar y redefinir la enseñanza.

De manera particular, es necesario reconocer que los esfuerzos aquí planteados se encuentran alineados con la propuesta de desarrollo institucional vigente, la cual señala en su objetivo 3: Fortalecer la formación de los estudiantes en el desarrollo de competencias para el dominio de una segunda lengua y el uso de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento, lo anterior por medio de promover el uso y aplicación pedagógico de esta última.

En este mismo sentido, vale la pena reflexionar en torno a la idea de digitalidad, identificando este concepto como algo más que el equipamiento tecnológico o la creación de materiales, es más bien un cambio de paradigma, el cual:

[...] implica un acto de refundación y procesamiento de nuestros saberes y nociones y una dinamización de nuestra percepción frente a la transformación radical de nuestros referentes vitales: tiempo y espacio, que nos dan la ubicación en el mundo, que nos permiten construir sentido, imaginar nuestras mejores maneras de vivir y convivir, de soñar los futuros en que aspiramos transcurrir. (Chanona, 2017, p. 4)

Por tanto, nos encontramos al inicio de un viaje en la digitalidad; uno que conlleva la transformación de la cultura en la que vivimos, la cual moldeamos y que, a su vez, nos transforma.

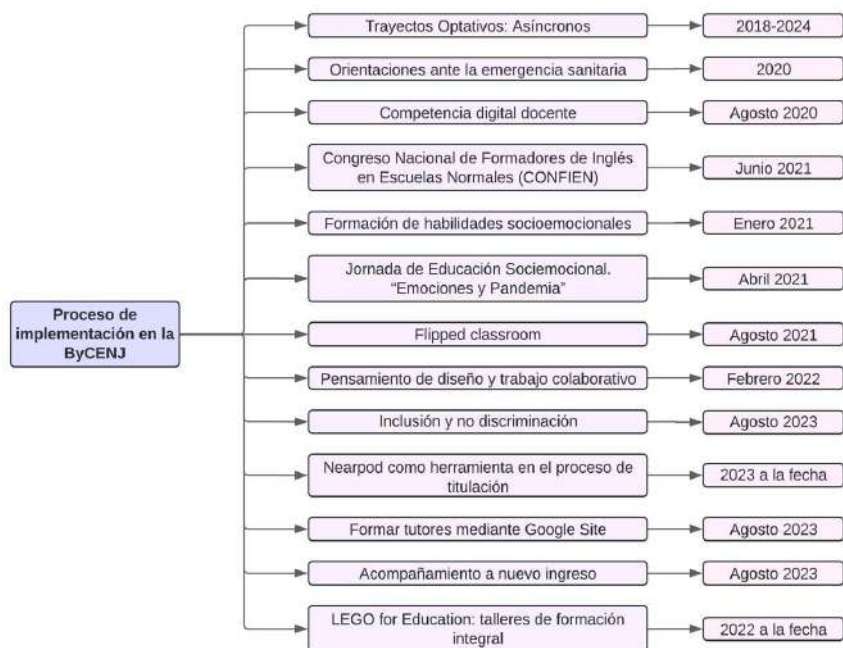
Con relación a los antecedentes dentro de la malla curricular de la Licenciatura en educación primaria, es posible identificar dentro del plan de estudios 2012 asignaturas enfocadas en las tecnologías y la mejora de la práctica pedagógica. Estos espacios para el plan 2018 desaparecen debido a que este integra una visión transversal de la tecnología. No obstante, la escuela, reconociendo la importancia de las mismas, diseña e implementa un trayecto optativo de TIC, mismo del cual se hablará más adelante. Ya para el plan de estudios actual, el 2022 de la Nueva Escuela Mexicana, se retoma un trayecto formativo específico denominado como *Lenguas, lenguajes y tecnologías digitales*, que integra dos cursos dedicados a las tecnologías digitales y a los entornos virtuales de aprendizaje. Es decir, actualmente nos encontramos entre dos planes, uno con una visión de que la tecnología tiene que estar inserta de manera transversal en todos los cursos y otro en el que se incluyen específicamente cursos dedicados a la formación en TIC.

Por lo anterior, se reconoce que las aproximaciones hacia el mundo digital han existido desde hace tiempo en la educación normalista y en específico en la BYCENJ, sin embargo, es a raíz del proceso de emergencia sanitaria por COVID-19 que dichas acciones se multiplican, intensifican y formalizan, planteando nuevos desafíos, y acelerando el viaje en la digitalidad. Se busca identificar buenas prácticas, lecciones aprendidas y recomendaciones para futuras implementaciones en la institución. A continuación, se presenta un análisis y reflexión en orden cronológico incluyendo la necesidad atendida y los resultados alcanzados.

Proceso de implementación

En el este apartado se realiza una revisión que contempla distintos momentos en el periodo comprendido entre 2020 y 2024. Se presentan diversos cortes que enfatizan momentos que implicaron la transformación de la forma de vivir y habitar en el mundo digital para los distintos miembros de la comunidad educativa de la BYCENJ (Figura 1).

Figura 1.
Esquema de proceso de implementación



Fuente: Elaboración propia.

El día 16 de marzo de 2020 se emitió por parte de la Secretaría de Educación Jalisco (SEJ) un comunicado el cual situó el panorama para las siguientes semanas, mencionando que:

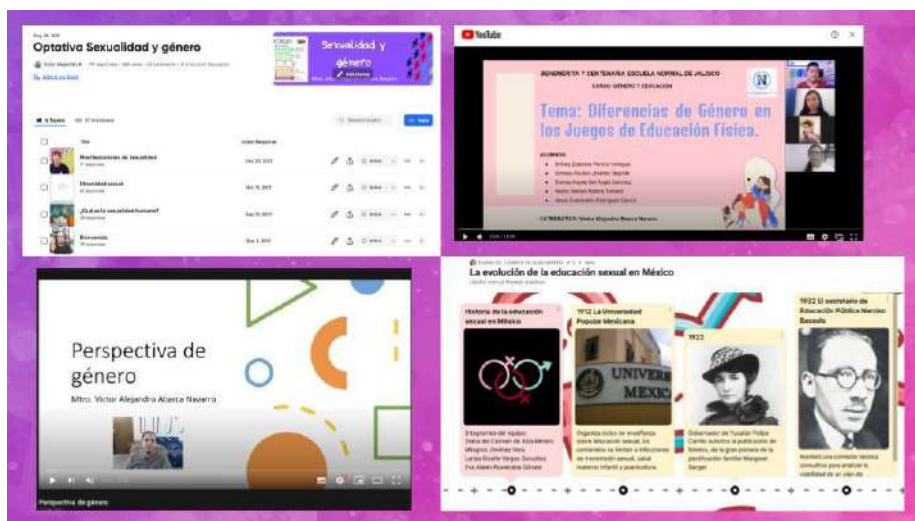
[...] a partir de este martes 17 de marzo se suspenden actividades escolares presenciales para estudiantes de planteles públicos y privados de Educación Básica (Inicial, Preescolar, Primaria y Secundaria), Media Superior y Superior para la Formación Docente, a cargo del Gobierno del Estado, por lo que aunado al periodo vacacional programado en el calendario escolar, el regreso a clases será el 20 de abril, lo anterior, a fin de que los alumnos permanezcan en sus casas, como medida preventiva para evitar el contagio del COVID-19. (2020, p. 1)

Así pues, con el marco de un día festivo por el natalicio de Benito Juárez, el Gobierno del Estado declaró un aislamiento para la población con miras a afrontar la emergente pandemia de Coronavirus, mismo que se prolongó por meses y que llevó a que las Instituciones desarrollarán una estrategia de trabajo emergente.

Trayectos optativos: asíncronos

En el plan de estudios 2018 de la Licenciatura en Educación Primaria, se contemplan 4 espacios curriculares, entre el tercer y sexto semestre, que son denominados cursos optativos. En el caso de la BYCENJ, se desarrollaron 4 trayectos formativos para complementar la malla curricular. Esta oferta se desprendió a partir de un análisis de necesidades del plan de estudios y de las necesidades de formación del estudiantado en su futura función docente. Estos trayectos fueron: *TIC en la Educación, Género y Educación, Sustentabilidad, Producción de textos y Conocimiento de la Entidad* (Figura 2).

Figura 2.
Producciones y recursos de un curso optativo



Fuente: Elaboración propia.

Estos cursos se desarrollaron de manera completamente asíncrona. Si bien resultó desafiante para los diseñadores y docentes encargados, este formato de trabajo facilitó, por un lado, el diseño creativo en la utilización de herramientas y modelos de trabajo, y por otro, la inmersión del estudiantado en la lógica del trabajo autogestivo, mismo que requiere una autorregulación para el aprendizaje. Resulta indispensable el reconocimiento de que el nivel de éxito en la incorporación de estos esfuerzos fue dispar, por lo que resulta imprescindible mantener procesos de formación y acompañamiento para el profesorado que se involucre en estas actividades.

Orientaciones ante la emergencia sanitaria

Inmediatamente después de la declarada de la pandemia y el distanciamiento social, fue necesario desplegar estrategias remediales. La forma en que se dio está declaratoria no permitió preparar acciones para el proceso de enseñanza aprendizaje. Esto produjo que desde la Coordinación Académica se requirieran y diseñaran materiales para enviar sobre todo al profesorado, ya que la experiencia y habilidad sobre las herramientas digitales y tecnológicas para la educación a distancia era muy diversa. Fue así como se prepararon materiales que incluyeron cápsulas académicas e informativas, entrevistas a docentes, por medio de videos; infografías de orientaciones para el trabajo en línea, para la evaluación, para la gestión del tiempo y para procurar el bienestar y tutoriales sobre diversas herramientas tecnológicas.¹ Cabe mencionar que el medio principal de difusión para estos materiales consistió en los grupos de *WhatsApp* donde está integrado el profesorado normalista.

Entre las experiencias más enriquecedoras de este tramo de la emergencia sanitaria se encuentran los denominados *Boletines de Experiencias Docentes de la Educación a Distancia*² (Figura 3), dentro de los cuales, a través de una con-

¹ Para consultar las cápsulas académicas se puede acceder a la siguiente lista de reproducción de *YouTube* <https://www.youtube.com/watch?v=FzpCBZi0zjs&list=PLsUN2kGdGEq9kzo-V4dIZ73iPKILKzysU>.

² Los boletines se pueden consultar en el siguiente enlace <https://sites.google.com/bycenj.edu.mx/experiencias-docentes-de-la-ed/p%C3%A1gina-principal>

vocatoria y en formato digital, profesores y profesoras interesadas en compartir alguna experiencia del proceso educativo podían hacerlo. Los temas abarcaron una amplia gama, incluyendo: reflexiones profesionales, uso exitoso de herramientas tecnológicas o aplicaciones educativas, estrategias, actividades o técnicas que redundaron en beneficios para las y los estudiantes, escritos sobre vivencias específicas de la vida durante del confinamiento, entre otros.

Figura 3.
Ejemplos de materiales utilizados durante la emergencia sanitaria



Fuente: Elaboración propia.

Competencia digital docente

En agosto 2020 y tras un semestre lleno de acciones emergentes, la Coordinación Académica se dio a la tarea de fortalecer la competencia digital del profesorado, tomando como referente el marco TPack, el cual recupera diversos componentes; en palabras de Koehler *et al.*:

En el corazón de la buena enseñanza con la tecnología hay tres componentes nucleares: contenido, pedagogía y tecnología, además de las relaciones entre

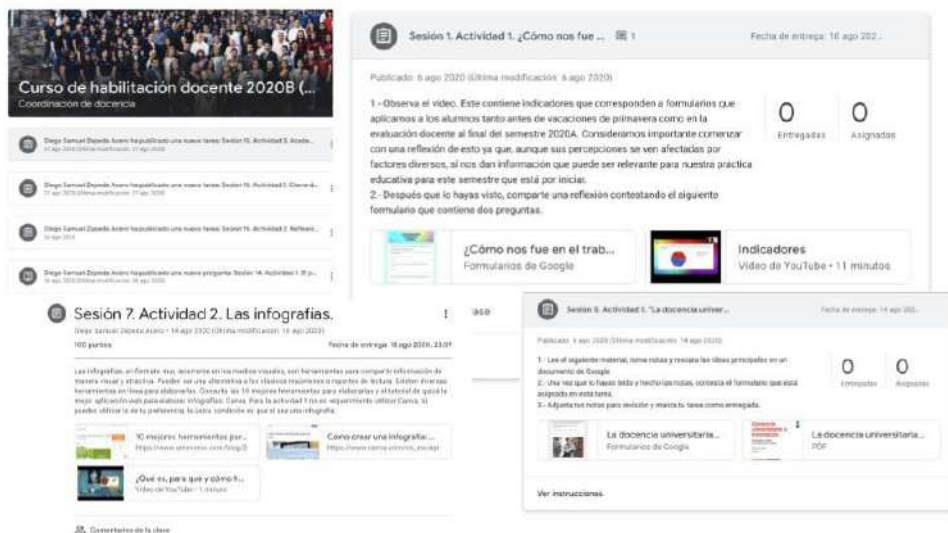
ellos mismos y entre todos ellos. Las interacciones entre los tres componentes, se juegan de diferente manera a través de diversos contextos, que dan cuenta de la gran variación en la extensión y la calidad de la integración de la tecnología educativa. Estas tres bases de conocimiento (contenido, pedagogía y tecnología) forman el núcleo del marco de trabajo (TPACK). (2015, p. 13)

Con esto en cuenta, se formó a un equipo de seis asesores docentes quienes se consideró que contaban con las herramientas necesarias para orientar a grupos de 20 pares docentes. A lo largo de un proceso de 15 sesiones, montados en *Google Classroom*³ se abordaron los resultados obtenidos durante el semestre previo, posteriormente se desarrolló una diversidad de temas con el apoyo tecnológico que servían tanto para modelar el uso de herramientas como para introducir nuevos contenidos. Con esto en mente, se revisó la función docente en la educación superior, la planificación docente en la educación superior, el aprendizaje por proyectos, la caracterización del estudiantado universitario en el momento actual, la creación de materiales educativos, así como aspectos relacionados con la evaluación como el diseño de rúbricas. Todo esto a través de distintas herramientas como el uso de *Google Classroom*, para la elaboración de organizadores gráficos y las infografías, otras que facilitan la gamificación como *Kahoot*, el uso de los formularios de *Google*, el uso la utilización de *Google meet*, el uso de *flashcards* con *Quizlet*, los hiperdocumentos, los foros como herramienta colaborativa, por ejemplo, *Flipgrid* y *Tricider*, entre otras herramientas.

Esta formación resultó compleja, desafiante y satisfactoria. La mayoría de los participantes, independientemente de su nivel de partida, incrementaron su competencia digital, lo que ha rendido frutos no solo durante el periodo de educación a distancia, sino hasta el momento actual (Figura 4).

³ Para consultar algunos de los videotutoriales, acceder a la siguiente lista de reproducción <https://www.youtube.com/watch?v=aLYvVfl-nqLo&list=PLsUN2kGdGEq81XtS8n-GwAK-G6FyXm3Dac>

Figura 4.
Actividades de Classroom



Fuente: Elaboración propia.

CONFIEN

El Congreso Nacional de Formadores de Inglés en Escuelas Normales (CONFIEN) surgió como una iniciativa de un grupo de Formadores de inglés “C” contratados a partir de la Estrategia Nacional de inglés de 2017 que planteó un concurso en el que participaron cerca de 50,000 profesores y del que se seleccionaron 654 para su asignación a las diferentes normales del país. Este congreso busca ser un espacio de intercambio, diálogo y reflexión en torno a la enseñanza del inglés en las Normales públicas y privadas de México con el objetivo de compartir experiencias de aprendizaje y enseñanza centradas en la aplicación del Plan de estudios 2018 de las licenciaturas formadoras de docentes en el área de inglés.

Para el año 2020 se eligió como sede de la segunda edición de este congreso a la BYCENJ; sin embargo, por razones obvias desprendidas de la pandemia, fue pospuesto hasta el 10 y 11 de junio del 2021 y se organizó para que fuera exclusivamente a distancia. El programa fue diseñado en colaboración con la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio (DGESUM) e incluyó la partici-

pación de ponentes internacionales y nacionales mismos que pudieron compartir sus trabajos por medio de la plataforma *Zoom* para los talleres y ponencias, y *Second life* para el acto inaugural⁴ y las plenarias.

El formato resultó muy atractivo para las audiencias, ya que *Second life* es un espacio tridimensional que existe en internet, al que acceden las personas para crear un avatar (una representación virtual de sí mismos) e interactuar con otros usuarios. Las y los participantes tuvieron un amplio abanico de eventos disponibles en los que se pudieron compartir diferentes experiencias y puntos de vista relacionados a la importancia, el fortalecimiento y la inclusión del inglés como parte de la malla curricular en Escuelas Normales, así como experiencias y perspectivas que abonan a la mejora de la práctica del docente de lengua extranjera.

La segunda edición del CONFIEN, marcó un hito en la historia del evento. A pesar de los desafíos de la situación, logró reunir a cerca de 700 participantes de todo el país, superando las expectativas de asistencia. El éxito de esta edición se debió en gran medida a la innovadora apuesta por un formato virtual completamente inmersivo en *Second Life* y *Zoom*. El Site que incluye los trabajos realizados en el marco del CONFIEN.

Formación de habilidades socioemocionales

Conforme avanzó el proceso de la crisis sanitaria, fue notorio el desgaste de toda la comunidad de la BYCENJ. Múltiples compañeras y compañeros perdieron amigos y familiares, mientras continuaban siendo desafiados en sus distintas identidades; padres y madres, hermanas, hijos, docentes. En cada una de ellas, afrontando la adaptación a los cambios de rutina, las herramientas de aprendizaje con nombres novedosos y curvas de aprendizaje. El desgaste profesional asociado al trabajo detrás de un monitor tras una vida profesional en las aulas presenciales era evidente.

Ante este panorama se reconoció la necesidad de brindar un acompañamiento socioemocional al cuerpo docente, con la finalidad de promover su conocimiento y desarrollo de habilidades socioemocionales, para favorecer la mejora

⁴ Es posible visualizar el acto inaugural en el siguiente enlace de Youtube [https:// www.youtube.com/watch?v=7TpWPzSUVPE](https://www.youtube.com/watch?v=7TpWPzSUVPE)

de las relaciones interpersonales en el contexto escolar y personal, lo anterior dentro de un marco de colaboración, respeto y seguridad.

El curso⁵ se desarrolló en enero de 2021 con una duración de 5 días y una carga horaria aproximada de 25 horas. La mayoría del trabajo se planteó de forma asíncrona, teniendo solamente un webinar de cierre sincrónico con el tema *Caja de herramientas para la comunicación docente*. Las temáticas abordadas en la parte asincrónica incluyeron aspectos como: las habilidades socioemocionales y la inteligencia emocional en la profesión docente, el bienestar emocional con énfasis en la prevención y el autocuidado ante el *burnout*, así como un abordaje a las competencias socioemocionales de autoconocimiento, autorregulación, autonomía, competencia social y competencias para la vida y el bienestar, siendo congruente con la propuesta de Bisquerra (2009).

Los temas previamente señalados se trabajaron a través una secuencia auto-gestiva, organizada por días y utilizando diversidad de herramientas, por ejemplo, se implementó la revisión de material bibliográfico acompañado de actividades gamificadas por medio de *Nearpod*, espacios de expresión y dudas utilizando *Mentimeter*. Así mismo, se compartieron situaciones estresantes afrontadas en la práctica docente mediante un tablero de *Padlet*; un video de *Flipgrid* para compartir estrategias de afrontamiento utilizadas, se mostraron presentaciones interactivas mediante *Genially* y por supuesto se aprovechó la suite de *Google*, mediante las presentaciones, documentos de texto colaborativos, formularios y *Jamboard*. Todo lo anterior, se montó en un *Google Site* que permitió un desplazamiento agradable e interactivo, a lo largo de todas las actividades. Como producto final de este proceso formativo, cada docente realizó un proyecto de desarrollo socioemocional, mismo que se entregó vía formulario.

De manera adicional se incluyó un apartado llamado *Duelo y Pandemia*, en el que, quienes habían pasado por pérdidas de familiares y amigos o quienes quisiera acompañar a las personas que habían experimentado pérdidas, podía encontrar pautas y materiales de utilidad. Este curso, a la par de trabajar los aspectos socioemocionales previamente referidos, se modeló la integración de

⁵ Para consultar el sitio, se puede acceder a <https://sites.google.com/bycenj.edu.mx/habilitacionsocioemocional/inicio>

diversas herramientas, así como sus posibilidades para el trabajo de distintos contenidos. Es decir, además de atender una situación de desgaste emocional y psicológico, se siguieron fortaleciendo y modelando el uso de herramientas tecnológicas y aplicaciones educativas.

III Jornada de Educación Socioemocional “Emociones y Pandemia”

Esta jornada, se encontraba diseñada originalmente para abril del 2020, sin embargo, este fue otro evento que la emergencia sanitaria obligó a posponer. En consonancia con las actividades señaladas en el apartado anterior, resultaba esencial brindar herramientas de acompañamiento y formación para toda la comunidad educativa, por lo que se optó por desarrollar de manera virtual los días 15 y 16 de abril de 2021. Sin duda, el año previo a la realización de este evento resultó complejo por los factores previamente mencionados: pérdidas, desgaste y adaptación a cambios, en este contexto la BYCENJ realizó un esfuerzo para brindar formación socioemocional a toda la comunidad.

La estructura de trabajo contempló la realización de 32 talleres de dos horas, divididos en 4 barras (2 matutinas y 2 vespertinas), así como 4 eventos generales: 3 conferencias y un panel de egresadas. Todo lo anterior desarrollado mediante la aplicación de *Zoom*, teniendo transmisión en directo por *YouTube* en los eventos generales.⁶ El público incluyó alumnado, personal administrativo, docentes y egresados, teniendo un promedio de participantes por taller de 80 personas, así como entre 300 a 700 participantes en las distintas actividades generales. Las y los talleristas ponentes estuvieron conformados por docentes, especialistas externos, colectivos y asociaciones, así como alumnado. La inscripción, recuperación de asistencia y evaluaciones se llevó a cabo mediante formularios de *Google*.

Entre las temáticas abordadas se encuentra la resiliencia docente, La alimentación durante la pandemia, las habilidades socioemocionales en la docencia, los primeros auxilios psicológicos, el acompañamiento de la pérdida, la vinculación

⁶ Para consultar algunas de las actividades realizadas, se pueden seguir los siguientes enlaces: <https://www.youtube.com/watch?v=utmq1GsEsRI&t=36s> y https://www.youtube.com/watch?v=7W_nZxLCc4M&t=33s

escuela familia durante la pandemia, las violencias cotidianas, entre otros. De manera general, el recibimiento del público fue bueno, destacando la pertinencia de temáticas a nivel personal y profesional, a la par de identificar aspectos de mejora como los procesos de inscripción a los talleres, así como el desarrollo y organización de algunos de ellos.

Flipped classroom

Con miras a iniciar el semestre 2021B, se comenzó a hablar acerca del retorno a las actividades presenciales, pero con ciertos matices. Por parte de la Secretaría de Educación Jalisco se planteó un modelo de aprendizaje híbrido en donde la mitad de estudiantes asistiría a clases presenciales durante una semana, mientras la otra realizaría actividades en línea, alternando este modelo durante todo el semestre.

Con esta información, se diseñó e implementó, en julio de dicho año, una formación docente centrada en el modelo de *Flipped Classroom* o Aula invertida, el cual de acuerdo con Santiago y Bergman (2018) exige:

[...] transformar el espacio de clase en un lugar de aprendizaje activo. En muchas ocasiones, los profesores que comienzan a darle la vuelta a la clase se centran mucho en encontrar o crear vídeos, cuando lo que deberían hacer es invertir tiempo y esfuerzo en diseñar actividades que consigan que los estudiantes se involucren en la tarea con actividades de mayor nivel cognitivo. (p. 18)

Por tanto, surgió el reto de ser capaces de diseñar espacios formativos en lo individual y en lo grupal, creando, para el primer momento, video materiales u otros recursos de apoyo y para el espacio presencial, las actividades que permitieran profundizar conceptos, identificar errores, realizar ejercicios de aplicación y fomentar la evaluación formativa.

Para tal efecto se diseñó e implementó una formación de carácter híbrido que incluyó en la parte a distancia, el desarrollo de dos hiperdocumentos o *Hyperdocs* los cuales son entendidos como:

Lecciones o unidades didácticas digitales cuidadosamente pensadas y diseñadas, y llenas de contenido interactivo que permiten el trabajo autónomo y personalizado a través de una secuencia de tareas estructuradas que llevarán al alumnado desde la exploración a la creación a través de la colaboración, la comunicación y la reflexión (Hiperdocumentos, s.f.).

Dichos hiperdocumentos siguieron una lógica estructural apegada a las denominadas 5E. Esta secuencia es:

[...] un modelo constructivista basado en 5 fases: *Engage*, *Explore*, *Explain*, *Elaborate* y *Evaluate*. El modelo se basa en empezar movilizand los conocimientos previos de los alumnos; proceder conectando sus ideas con nuevos conocimientos adquiridos a través de la investigación y el descubrimiento; proveer de explicaciones formales de aquellos conceptos que serían difíciles de descubrir intuitivamente; y proveer de oportunidades para demostrar los aprendizajes comprensivos mediante su aplicación práctica. (Science Bits, s.f., párr. 1)

Y finalmente una sesión presencial en la escuela normal. En dichas actividades se revisaron materiales audiovisuales, realizando participaciones en *Mentimeter*, se exploraron diversos recursos web, mismos que se trabajaron con apoyo de *Jamboard* y de los formularios de *Google*, así como *Quizziz* y *Kahoot* para realizar evaluaciones formativas, *Flipgrid* para compartir experiencias previas con el modelo, *Padlet* como espacio para compartir las conclusiones, así como la creación de infografías con la herramienta de elección del profesorado.

Como posiblemente haya quedado claro hasta este momento, es de especial interés que el cuerpo académico se transforme en prosumidor, entendido como “quien consume y produce contenidos que comparte en diferentes espacios digitales” (Bacher, 2016, p. 26), lo que permite movilizar su competencia digital, dejando atrás el rol de “sujetos pasivos, descargando contenidos, sino que también los crean, y se convierten así en participantes activos en la construcción del conocimiento” (Castañeda y Adell, 2013, p. 85). Lo anterior, por supuesto, busca contribuir al fortalecimiento de la competencia digital del alumnado.

En la sesión presencial se hizo uso de Presentaciones de *Google* en la que, con la intención de modelar el aula invertida, se retomaron los principales elementos revisados mediante los hiperdocumentos.⁷ Se empleó un complemento de *Google* denominado *Slido* que ayuda a recabar información de las audiencias a través de preguntas de retroalimentación sobre el proceso, las dificultades y las impresiones generales. El modelaje de esta metodología permitió al profesorado vivenciar el trabajo con el aula invertida como alternativa para atender a las estudiantes normalistas durante el trabajo alternado entre semanas.

Pensamiento de diseño y trabajo colaborativo

Ante el retorno a la presencialidad al 100% surgieron nuevos desafíos, entre ellos el reconocimiento de que las academias, las cuales son un espacio de trabajo colegiado que se integra por el profesorado. Imparte en determinado curso por turno, habían quedado parcialmente desarticuladas. Lo anterior debido a que durante el periodo de educación a distancia se priorizó el desarrollo de los cursos con la mediación de la tecnología, quedando en un segundo término las actividades diversificadas, entre las cuales se encontraban las academias.

Ante este panorama, surge la necesidad de promover espacios de colaboración, especialmente si se consideran sus ventajas, ya que este tipo de trabajo “representa una oportunidad para provocar ideas, mejoras y opiniones, que representen innovaciones educativas acordes a las problemáticas que se presentan en los procesos de enseñanza aprendizaje” (Zavala *et al.*, 2019, p. 4), con tal propósito, se desarrolló en febrero de 2022 un taller presencial denominado *Fortalecimiento del trabajo colegiado mediante el Pensamiento de diseño*,⁸ consistente en identificar y resolver una problemática a través de un proyecto, con apoyo de la metodología de *Design-Thinking*. El trabajo se desarrolló en tres sesiones en dos fases diferenciadas, en la primera fase de cada día se comenzó en plenaria revisando elementos teóricos, así como modelando el proceso de *Design-*

⁷ A manera de ejemplo, se puede consultar el siguiente hiperdocumento <https://docs.google.com/document/d/1j61SYTnq6qLtx4Uu2SJ6Bvjfs9-ZJc24-LTm-DA6wUk/edit?usp=sharing>

⁸ Para consultar el sitio, se puede acceder a <https://sites.google.com/bycenj.edu.mx/habilitacion22a/taller>

Thinking, para posteriormente pasar al trabajo por academias en donde se contó con el apoyo de una guía impresa y un *Google Site* con recursos y orientaciones. Respecto al trabajo realizado, de manera general se llevó a cabo un proceso de pensamiento de diseño, el cual parte de la detección de un incidente crítico, entendido como:

Situaciones o elementos significativos que ocurren de manera inesperada y nos desestabilizan emocional, cognitiva y socialmente. Es decir, es un evento difícil de resolver de manera inmediata al desafiar nuestras prácticas y creencias actuales, poniéndonos en crisis y obligándonos a replantear nuestras concepciones y estrategias. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2022, 0m22s)

Para, posteriormente, llevar a cabo un recorrido por las fases de empatizar, definir, idear, prototipar y poner a prueba. Los productos generados, se denominaron ProSA (Proyectos Semestrales de Academia), los cuales contienen los esfuerzos colaborativos realizados en academia, basados en las necesidades identificadas de manera conjunta. A partir de este momento las academias de la BYCENJ, al inicio de cada semestre, diseñan un proyecto mediante el modelo del *Design-Thinking* con el propósito de atender una necesidad del estudiantado o del curso que imparten para implementarlo durante el semestre y evaluar sus resultados al final.

Inclusión y no discriminación

Realizando un salto temporal y habiendo trascendido los espacios de aprendizaje a distancia e híbrido, la institución pues, no considera viable abandonar los aprendizajes, lecciones y herramientas adquiridos durante este periodo, al contrario, se consideró que era el momento de favorecer su integración y continuidad en la vida de la escuela. En este punto vale la pena reflexionar acerca del papel de las distintas herramientas, ya qué tal como señala Mirrlees y Alvi (2019) “¿Han catalizado las herramientas digitales de esta época una transformación revolucionaria? No, no está claro que los desarrollos actuales y el uso proliferante de la tecnología digital rompan radicalmente con las estructuras sociales dominantes de la modernidad” (p. 26). Por lo anterior, resulta impres-

cindible mantener la mirada centrada en la forma en que todo lo aprendido, nos puede llevar a construir espacios más justos y equitativos, tanto en el acceso y uso de herramientas como en otras demandas urgentes como la igualdad y la no discriminación. Por lo tanto, y en consonancia con las necesidades de formación detectadas entre el cuerpo académico, se diseñó para agosto de 2023 un curso autogestivo con la temática: *Inclusión y no discriminación en la BYCENJ* cuyo propósito fue sensibilizar a las y los docentes de la BYCENJ con relación a los procesos de discriminación en la sociedad y de manera particular en la escuela, con la finalidad de promover espacios inclusivos para todas las personas.

Mediante un *Google Site*⁹ y la utilización de diversos recursos como actividades interactivas de *Educaplay* y *Wordwall*, formularios autocalificables, *Padlet* para compartir experiencias, así como videos e infografías; algunos procedentes de organismos oficiales y otros elaborados por parte del equipo de diseñadores y alumnas que se involucraron en el proceso. Con todas estas actividades se abordaron elementos como los Derechos Humanos, los prejuicios y los estereotipos, el reconocimiento de grupos que viven discriminación en México, la discriminación y el sexismo en el contexto escolar, así como distintas formas de intervención como la propuesta coeducativa para promover espacios igualitarios en las aulas, las pautas para la atención a personas con discapacidad, el uso de lenguaje incluyente y finalmente, la prevención y atención a situaciones de acoso y hostigamiento sexual en el ámbito de las escuelas de educación superior. Esta formación permitió que en la escuela se promueva un espacio donde el profesorado identifique las pautas para coadyuvar a la creación de un ambiente seguro para las y los normalistas.

Nearpod como herramienta en el proceso de titulación

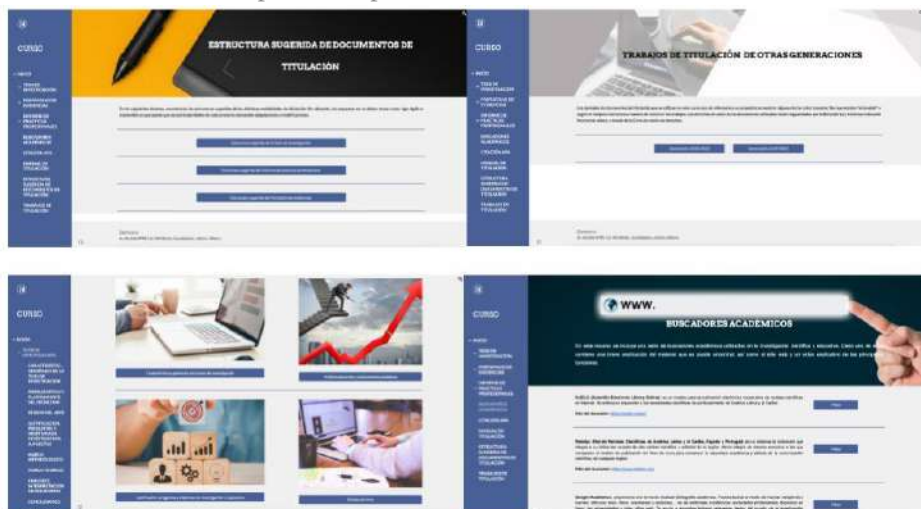
En 2023, desde la Coordinación de Titulación, área de la institución que se encarga de los procesos relacionados con el acompañamiento a los estudiantes en la elaboración de su documento de titulación en cualquiera de sus modalidades: Tesis de investigación, Informe de prácticas profesionales y Portafolio de

⁹ Para consultar el sitio, se puede acceder a <https://sites.google.com/bycenj.edu.mx/bycenj-2023/acomp%C3%B1amiento>

evidencias. Así como del desarrollo de los exámenes profesionales, se desarrolló un curso autogestivo para efectos del proceso de investigación. Con el antecedente de la diversidad de grado de competencia del estudiantado en relación con los temas asociados, se decidió desarrollar un espacio formativo virtual.

Se eligió *Google Sites* por su accesibilidad y capacidad de alojar materiales en un solo lugar. El sitio incluye apoyo específico para cada modalidad de titulación, con ejercicios y recursos, además de utilizar plataformas digitales como *Nearpod*, *Quizizz* y *Quizlet* (Figura 5). También presenta pautas para utilizar buscadores académicos, el manual de titulación, y ejemplos de estructuras de proyectos anteriores, favoreciendo así una herramienta integral para guiar a los estudiantes en la elaboración de sus documentos de titulación, que no pretende de ninguna manera sustituir a los asesores, sino más bien complementar la labor que desarrollan.

Figura 5.
Capturas de pantalla de Site de titulación



Fuente: Elaboración propia.

Formar tutores mediante Google Site

La Coordinación de Tutoría Académica busca articular distintos esfuerzos para el acompañamiento en la trayectoria estudiantil del alumnado, entre ellos se encuentra la figura del tutor académico grupal (TAG), docente que de manera adicional a impartir un curso a un grupo dado, brinda el acompañamiento para promover autonomía personal y profesional, mediante la mejora del rendimiento académico, el desarrollo de habilidades para convivir, cooperar y solucionar conflictos, en palabras de Torrego (2003) citado en Torrego (2014): “Se trata de alcanzar un clima de confianza frente a la desconfianza, de participación frente a la apatía, de respeto y aprecio frente al desprecio y la falta de respeto, de afecto frente a la indiferencia, de ayuda frente al abandono, de aceptación frente a la exclusión o marginación” (p. 78).

Entre los docentes que desempeñan esta tarea, se encuentran perfiles profesionales distintos, por lo que resultó necesario establecer un marco común de referencia, en este sentido, a partir de agosto de 2023, se habilitó un curso auto-gestivo montado en *Google Sites*,¹⁰ y con apoyo de recursos como *Loom*, *Genially* y *Educaplay*. Dentro de este se abordan aspectos como las funciones y perfil del TAG, la importancia del conocimiento de los tutorados, pautas para la gestión del grupo clase, algunas preguntas frecuentes a tutores, estrategias en el ámbito socioemocional para la tutoría y finalmente, se les comparten los resultados preliminares de un formulario de diagnóstico aplicado semestralmente a la comunidad estudiantil.

Cabe destacar que este curso, quedó establecido como una puerta de entrada para las y los tutores que se integran por primera vez a la actividad, y que se han llevado a cabo otras formaciones presenciales para brindar el acompañamiento a esta labor.

Acompañamiento a nuevo ingreso

El ingreso a la institución se realiza de forma anual. En agosto de 2023, surgió la idea de realizar un curso de acompañamiento al nuevo ingreso que permitiera

¹⁰ Para conocer acerca de las actividades realizadas, se puede acceder al Site del curso en <https://sites.google.com/bycenj.edu.mx/tutoriabycenj/curso-tag/m%C3%B3dulo-1>

que las y los nuevos normalistas conocieran distintos elementos, desde lo histórico hasta lo académico de su escuela normal. Así pues, se estableció una agenda de trabajo de cinco días previos al inicio regular de clases, en los que, mediante distintos recursos como presentaciones incrustadas, actividades gamificadas en *Nearpod*, videos y formularios, organizados mediante un Sitio de *Google*.¹¹ Este curso permitió que el estudiantado de nuevo ingreso tuviera la oportunidad de conocer acerca de su escuela y las áreas que la componen, la estructura del plan de estudios, el perfil de egreso, las normas de control escolar, así como un proceso reflexivo relacionado con los motivos de elección de la licenciatura.

Este proceso, por una parte, permite contar con un recurso base, pero con la flexibilidad suficiente para ajustarlo a los ingresos de nuevas generaciones a la institución, lo que, sin duda, permite que cada estudiante tenga la oportunidad de acceder a la información básica necesaria para iniciar su proceso de aprendizaje de la mejor manera.

LEGO for Education: talleres de formación integral

A finales de 2022, y a raíz de una iniciativa por parte de la escuela, un grupo de docentes y estudiantes recibió formación en el uso e implementación del sistema de aprendizaje LEGO, de manera específica con el set *Lego Education Spike Essential*, con el cual se propone el aprendizaje mediante la metodología STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). A partir de esto se decidió, dado el gran interés mostrado por la comunidad educativa, la incorporación de un taller de formación integral dirigido a alumnado de distintos semestres para quienes quieran formarse en esta innovadora metodología, con duración de 30 horas, la cual han completado cerca de 50 estudiantes, mientras otros 30 se encuentran actualmente en formación.

Durante enero de 2024, la institución adquirió un nuevo conjunto de sets, en esta ocasión el denominado *Lego Education Spike Prime* (Figura 6), que expande las posibilidades de aprendizaje STEAM al ofrecer nuevos componentes, así como lecciones. Uno de los aspectos de mayor relevancia es el hecho de favo-

¹¹ Para consultar el sitio, se puede acceder a <https://sites.google.com/bycenj.edu.mx/nuevo-ingreso-bycenj-2023/inicio>

recer que el alumnado egrese con habilidades que les permitan innovar en las escuelas donde se inserten para desarrollar su vida profesional. De igual forma, dicho taller ha quedado en el catálogo de cursos validados por la Unidad del Sistema para la Carrera de las Maestras y Maestros (USICAMM) lo que les permite mejorar su puntaje en el concurso de oposición para acceder a una plaza como profesor de enseñanza primaria.

Figura 6.
Formación LEGO for Education



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El recorrido planteado refleja los distintos procesos vividos, sobre todo a partir de la pandemia, con relación a la digitalidad en la BYCENJ. Cada aproximación a estas experiencias da cuenta de lecciones aprendidas, pero sobre todo de una ruta inacabada y que se reconstruye a partir de necesidades emergentes con el transcurrir del tiempo y la aparición de fenómenos que demandan atención. Las lecciones aprendidas sirven para replantear alternativas, nuevas áreas de mejora y escenarios como institución dentro de este viaje que es la digitalidad.

La puesta en marcha de estas actividades ha llevado a repensar las perspectivas curriculares y didácticas, promoviendo un enfoque más integrado y flexible en la formación de docentes. Esta transformación ha sido fundamental para preparar a los futuros educadores para los desafíos de la era digital.

A pesar de los avances significativos en la implementación de herramientas tecnológicas en la BYCENJ, el proceso no estuvo exento de desafíos y resistencias.

Por ejemplo, se pudieron observar tanto docentes y alumnos entusiastas, que rápidamente se suman a los esfuerzos, adaptándose a los cambios y mejorando su propia competencia digital, así como otra parte de la población que mostró cierta reticencia ya sea por la falta de familiaridad o la preocupación por la curva de aprendizaje. En este sentido, es importante que todos los esfuerzos consideren el nivel de competencia digital de los destinatarios, así como la incenti- vación de su desarrollo.

Se tiene claro que los procesos de formación y acompañamiento al profesorado son indispensables y requieren de un seguimiento puntual y sistemático, así como una visión institucional estructurada y rigurosa desde los Planes de Desarrollo Institucional. La actualización se requiere sobre todo considerando la diversidad de dominio ante la que se trabaja. Se considera también que es muy relevante tener una capacidad de respuesta oportuna ante los escenarios de incertidumbre que quedaron visibles y evidentes desde la primera pandemia de este siglo. Pero lo vertical no es lo único que redundo en resultados, también es fundamental abrir espacios horizontales para la compartición de experiencias de éxito que dan lugar al trabajo colaborativo y entre pares.

La búsqueda de la innovación es indispensable, sobre todo cuando se está formando a futuros maestros y maestras que tendrán un efecto multiplicador para el sistema educativo desde su práctica docente. Irrumpir el escenario con nuevos modelos, estrategias, metodologías y técnicas ha permitido a las diversas coordinaciones y áreas de la BYCENJ, aquí mencionadas, modelar algunos elementos de lo que se espera de la práctica docente dentro de la escuela. Así mismo, se da evidencia de la oportunidad que tiene la digitalidad de ser transversalizada con disciplinas con las que comúnmente no se relaciona como el área socio-emocional, la inclusión, la no discriminación, la tutoría y la búsqueda del bienestar individual y comunitario.

Es necesario también poner especial atención en que el profesorado transcienda el rol de consumidor pasivo, convirtiéndose en un creador de contenido, a la par de un curador concienzudo del contenido que ya está al alcance de un clic. También es significativo que se reconozca que la digitalidad abre oportunidades invaluable para el diseño de proyectos que respondan a la lectura de la realidad, en colaboración con las otras y los otros.

Si bien es cierto que la integración de tecnologías digitales en la BYCENJ ha redefinido las prácticas pedagógicas, permitiendo nuevas formas de enseñanza-aprendizaje que trascienden el aula tradicional, es importante reconocer que esta experiencia está inconclusa y que con cada nueva estrategia, se visibilizan otras necesidades y áreas para atender, en este sentido, surgen en el futuro cercano planes para adquirir nuevos equipos (*Chromebooks*), la creación de un *Maker Space*, así como la formación continua en distintas áreas para docentes, que favorezca la integración curricular de las tecnologías digitales en el plan de estudios.

Para aquellas instituciones educativas que se encuentren interesadas en implementar procesos digitales en sus espacios formativos, se recomienda 1) la realización de un diagnóstico tanto para personal como para estudiantes, esto permitirá un diseño a la medida de las intervenciones, 2) un despliegue gradual en cuanto a la complejidad, que ayude a evitar resistencias y genere experiencias de éxito, 3) el desarrollo de intervenciones que fomenten la participación y colaboración de toda la comunidad educativa para facilitar el intercambio de experiencias y apoyos, 4) la evaluación periódica del impacto de las intervenciones para realizar los ajustes pertinentes. Consideramos que si bien estas recomendaciones surgen de nuestra propia experiencia, pueden ayudar a que otras instituciones emprendan su propio viaje digital.

Este viaje ha traído consigo lecciones que mejorarán el servicio educativo y a la institución misma, solo queda continuar soñando en los escenarios y posibilidades futuras que surgen en este viaje de digitalidad.

Referencias

- Bacher, S. (2016). *Navegar entre culturas: educación, comunicación y ciudadanía digital*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós.
- Bisquerra Alzina, R. (2009). *Educación emocional y bienestar*. Madrid: Síntesis.
- Castañeda, L. y Adell, J. (eds.). (2013). *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Chanona Burguete, O. (2017). *Digitalidad: cambios y mutaciones en la cotidianidad*. *Revista UNAM*, 18(4). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.18/num4/art32>

- Hiperdocumentos (s.f.). *Qué son los hiperdocumentos*. Recuperado de <https://www.hiperdocumentos.com/qu%C3%A9-son>
- Koehler, M. J.; Mishra, P. y Cain, W. (2015). *¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? Virtualidad, Educación y Ciencia*, 10 (6), 9-23.
- Mirrlees, T. y Alvi, S. (2019). *Edtech Inc.: Selling, Automating and Globalizing Higher Education in the Digital Age*. Routledge.
- Prensky, M. (2001). *Nativos Digitales, Inmigrantes Digitales. On the Horizon*, 9(6). MCB University Press.
- Puentedura, R. (2006). *Transformation, Technology, and Education*. <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Santiago, R. y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés : flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Science Bits (s.f.). *¿Qué es el modelo 5E de aprendizaje?* Recuperado de <https://science-bits.com/modal-5e.php>
- Secretaría de Educación Jalisco [SEJ] (2020). *Comunicado del 15 de marzo sobre COVID-19*. Recuperado de <https://portalsej.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2020/03/Comunicado-15-de-marzo-COVID-19.pdf>
- Torrego, J. C. (coord.). (2014). *8 ideas clave. La tutoría en los centros educativos*. Graó.
- Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM] (2022). *El incidente crítico como punto de partida en la innovación educativa* [Video]. Coursera. Recuperado 5 de octubre de 2022, de <https://www.coursera.org/lecture/design-thinking-docencia/el-incidente-critico-como-punto-de-partida-en-la-innovacion-educativa-VhXdz>
- Zavala, M., Campa, L. y González, I. (2019). *El colegiado docente como base para la creación de innovaciones educativas en el aula*. COMIE. Recuperado 5 de octubre de 2022, de <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/1383.pdf>

La implementación de la Inteligencia Artificial en universidades chinas y sus implicaciones para el contexto mexicano

René Andrei Guerrero Vázquez

Luis Alfredo Ávila López

Carolina Zayas Márquez

Introducción

Como parte de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), omnipresentes en nuestra sociedad, la inteligencia artificial (IA) se suma a las necesidades actuales de la educación digital para contribuir en la creación de modelos de aprendizaje con calidad internacional, inclusivos y que benefician, sobre todo, a los más vulnerables, en consonancia con los requisitos de la UNESCO (2022). Paralelamente, requiere ser respetuosa con la intimidad y el manejo de datos digitales, lo cual es esencial para el desarrollo de la personalidad y la protección de la dignidad humana (ONU, 2018).

Sin embargo, aunque las TIC y la IA han demostrado ser imprescindibles durante la pandemia, también evidenciaron desafíos. El Banco Mundial (2020) reconoce que las clases a distancia retrasaron el aprendizaje en un promedio de dos años. Aunado a ello, en México, alrededor de 628,000 alumnos abandonaron sus estudios por carecer de dispositivos o conexión a Internet (Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO, 2021]). Adicionalmente, la crisis sanitaria generó “una avalancha” de información donde millones de datos de maestros y estudiantes quedaron expuestos (Arroyo, 2020). A estos retos, también se superpone la emergencia de aplicaciones como ChatGPT, que ha causado controversias por su potencial de minar las capacidades del alumnado para resolver problemas, desarrollar el pensamiento crítico y crear dependencia. No obstante, el Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, publicó en 2023 una *Guía de inicio rápido* que promueve su empleo, en

el marco del uso de la IA para la educación, aceptado por todos los países miembros en 2021 (Sabzalieva y Valentini, 2023).

Así, la IA, entendida como “un conjunto de técnicas, algoritmos y herramientas que nos permiten resolver problemas para los que, *a priori*, es necesario cierto grado de inteligencia, en el sentido de que son problemas que suponen un desafío incluso para el cerebro humano” (García, 2017, p. 5), se proyecta como una herramienta primordial para una educación universitaria de calidad, inclusiva y respetuosa con la privacidad de los datos. Sin embargo, su aprovechamiento dependerá de las capacidades tecnológicas y el acceso a las mismas de los países, al igual que de su infraestructura y el trabajo multisectorial que puedan realizar estos últimos. No obstante, a pesar de la importancia que está adquiriendo la IA en la educación, y debido a que su implementación alrededor del mundo aún está en ciernes, sus posibles implicaciones para México, e incluso para muchos otros países, son aún imprecisas.

El contexto mexicano: retos y oportunidades

México enfrenta serios rezagos no solo en cuanto a su incursión en el campo de la IA educativa, sino también de interconexión digital e infraestructura. Según la UNESCO (2023), las brechas digitales entre las familias populares y en las comunidades rurales sigue siendo muy marcada. Sin embargo, al ser una economía emergente inevitablemente involucrada en la globalización, estos retrasos no implican que esta se mantenga indefinidamente. Como antecedente de ello, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023) informó que de 2021 a 2023 el porcentaje de usuarios de Internet mayores de seis años en el país aumentó de 88 a 93 millones. Asimismo, de la población total inscrita en el ciclo escolar 2021-2022, se identificó que los niveles más altos de educación fueron los que tenían un mayor porcentaje de estudiantes que empleaban computadora para estudiar (46.1% en secundaria; 60.6% en educación media superior; y 85.1% en nivel superior (INEGI, 2022).

Aunado a ello, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha desplegado diversas iniciativas de educación a distancia, como el Programa Prepa en Línea-SEP, que inició operaciones en 2014 y tan solo dos años después registró a casi 50 mil

alumnos (Tuirán Guerrero *et al.*, 2016), al igual que la Universidad a Distancia de México (UNADM, 2024), que en el periodo 2012-2022 alcanzó una cifra “de 13,000 egresados”, incluyendo a mexicanos que residían en otros países y a 89 hablantes de lenguas originarias. La misma tendencia se repite en múltiples instituciones públicas y privadas, como la Universidad de Guadalajara (UdeG, 2024), que justo ahora imparte nueve carreras de licenciatura y posgrados (respectivamente), al tiempo que organizan con frecuencia diplomados, conferencias, cursos, seminarios, etc., en esta modalidad. A lo anterior, cabría sumar las diferentes organizaciones e iniciativas que ejercen influencia tanto para reducir la brecha digital, como para estimular el empleo de la IA en la educación. De parte del Senado de la República, por ejemplo, está la Alianza Nacional de Inteligencia Artificial (ANIA), que ha realizado estudios con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de educación Superior (ANUIES) para desentrañar las ventajas y desventajas del fenómeno y plantear las políticas públicas correspondientes a escala multisectorial (Comité ANUIES-TIC, 2024). Por último, el artículo sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, declara el acceso a las TIC como un derecho. Todo esto, en conjunto con las recomendaciones en el panorama internacional que promueve la UNESCO, quien enfatiza a la IA y a las TIC como herramientas imprescindibles.

En consecuencia, a pesar del rezago que México experimenta, es inevitable que, conforme el uso de las tecnologías asociadas a la IA educativa aumente y se hagan más comunes alrededor del mundo, comiencen también a arraigarse con mayor fuerza. El reto en este punto reside, a partir de las desigualdades sociales y la alta prevalencia de minorías étnicas en el país, más que en su implementación, en que sea inclusiva, de calidad y respetuosa de la privacidad.

Dicho esto, China, que se destaca por priorizar la conectividad digital de sus escuelas desde el año 2000 (Liu, 2023), como parte de su iniciativa de *transformación educativa digital* (TED), e incluir desde los niveles educativos más básicos el uso de IA en los salones de clases (*Wall Street Journal*, 2019), puede aportar, a través de su contexto, antecedentes valiosos para el contexto mexicano.

China y su trayectoria vanguardista en materia de IA

La Tabla 1 revela algunas políticas educativas y estrategias publicadas por el Ministerio de Educación chino, las cuales reiteran que la TED no es una disposición reciente, sino un proyecto que viene gestándose desde principios de siglo. En función de que estas estrategias avanzan, la IA excede su mera aplicación para el aprendizaje o la enseñanza, en conjunción con los programas de desarrollo nacionales, para conducir al país hacia el liderazgo económico y tecnológico.

Tabla 1.

Políticas, estrategias e iniciativas publicadas por el Ministerio de Educación chino para impulsar la transformación digital y la adopción de IA

Año de publicación	Nombre del documento
2000	<i>Aviso sobre la implementación del proyecto de conexión entre escuelas en escuelas primarias y secundarias.</i>
2002	<i>Plan de desarrollo, “Décimo Quinquenal” de Informatización de la Educación (Esquema).</i>
2012	<i>Plan Decenal de desarrollo para la Informatización de la Educación.</i>
2014	<i>Plan de implementación para la construcción de un mecanismo eficaz para ampliar la cobertura de recursos educativos de alta calidad a través de la informatización.</i>
2016	<i>Opiniones sobre el fortalecimiento de la construcción de disciplinas de seguridad de redes y capacitación del personal.</i>
2017	<i>Planificación del desarrollo para una nueva generación de Inteligencia Artificial.</i>
2017	<i>Opiniones orientadoras del Ministerio de Educación sobre la construcción y aplicación del Sistema de Servicio Público de Recursos Educativos Digitales.</i>
2018	<i>Plan de acción para la Innovación en Inteligencia Artificial en la Educación Superior</i>

Continuación Tabla 1.

Año de publicación	Nombre del documento
2018	<i>Aviso sobre la realización del Trabajo Piloto de Inteligencia Artificial para impulsar la Construcción de Equipos Docentes.</i>
2020	<i>Opiniones sobre la construcción de facultades y universidades de “doble primera clase” para promover la integración disciplinaria y acelerar la formación de posgrado en el campo de la Inteligencia Artificial</i>
2022	<i>Opiniones del Ministerio de Educación y otros cuatro departamentos sobre el fortalecimiento de la gestión docente de cursos abiertos en línea en colegios y universidades ordinarios</i>

Fuente. Elaboración propia.

Los anhelos vinculados al crecimiento chino también reflejan la importancia de la IA para China en el balance de poder contra Estados Unidos. Si bien un estudio de 2019 sostiene que ambos países abarcaron en aquel año alrededor del 60% de la inversión global en IA para la educación, el mercado chino, al estar menos regulado, es un campo con mayor madurez, lo cual supone que seguirá a la vanguardia en los próximos años (Davis, 2019). Mientras tanto, otro estudio apunta que la IA producirá hasta 45% de las ganancias económicas en 2030, lo que concentrará casi 70% del impacto económico global. Tales beneficios, de acuerdo con el estudio, se manifestarán primero en China, cuyo PIB aumentaría hasta 26%, mientras que el de Estados Unidos alcanzaría apenas un incremento de 14.5% (PwC, 2017). Adicionalmente, la adopción y desarrollo de IA son un componente clave de la iniciativa Franja y Ruta (IFR); megaproyecto que busca modernizar la legendaria ruta de la seda para conectar a China con el mundo y acrecentar su influencia tecnológica.

Por tanto, el propósito del presente trabajo es contribuir a entender mejor la adopción y desarrollo de IA en la educación universitaria china y reflexionar sobre su incidencia en términos de excelencia académica, inclusión educativa y privacidad de datos, así como acerca de sus posibles impactos en la implementación de estas mismas tecnologías en México, desde el modelo estatista en

que el país asiático ha implementado políticas digitales a escala multisectorial, incluyendo a diversos actores como, además de al propio Ministerio de Educación y otras instituciones públicas gubernamentales, a empresas tecnológicas, laboratorios científicos, y universidades, que convergen por disposición oficial no solo para implementar la IA en la educación, sino también para fomentar su desarrollo; fortaleciendo, al mismo tiempo, su oferta y demanda en el mercado interno nacional.

Todo lo anterior, empero, tiende a dejar de lado la participación activa de la sociedad civil, lo cual se contrapone con el sistema democrático prevalente, cuyo ideal es propiciar entornos respetuosos de los derechos humanos y las libertades fundamentales (ONU, s.f.). En consecuencia, la presente investigación pretende también aportar evidencia de utilidad para que la adopción multisectorial de la IA en la educación universitaria de México, e incluso de otros países occidentales, pueda llegar a ser más inclusiva y equitativa.

La evidencia sobre el ejemplo de China indica de modo irrefutable que el país tiene particularidades únicas que lo sitúan en un panorama mucho más amplio y complejo, pues es imposible desligar sus estrategias de IA en la educación de las políticas de crecimiento interno e internacionalización para ganar influencia global y ventajas en el balance de poder. Todo esto, bajo un control gubernamental férreo cuyos proyectos se hacen cumplir en todos los sectores de la sociedad (Dussel Peters, 2015). En este contexto, al ir más allá de las actividades docentes, abarcando la gestión de recursos humanos, informáticos, evaluaciones, y hasta la toma de decisiones, la IA en las universidades chinas genera potencialmente condiciones de exclusión y atenta contra los derechos de privacidad. Partiendo de tales ideas, se busca responder dos preguntas de investigación: 1) ¿en qué medida, la implementación y desarrollo de IA en la educación universitaria china, como parte de la estrategia de desarrollo nacional, incide en impulsar la excelencia académica, la inclusión educativa y la privacidad de los datos?; 2) considerando que la adopción de IA en el país asiático, excluye la participación de la sociedad civil, ¿qué implicaciones podría tener el contexto chino en el panorama de la educación digital mexicana? La primera parte de la investigación describe el proceso metodológico, sustentado en un análisis documental con alcances exploratorios. Posteriormente se exponen

los resultados y su respectiva discusión, profundizando sobre la IA como una estrategia de desarrollo que incorpora la labor universitaria con el crecimiento de China, integrándose al ecosistema de innovación nacional. Simultáneamente aborda, la percepción de especialistas acerca del fenómeno y sus potenciales de aplicación en el campo educativo. Por último, se exponen las conclusiones, que responden las preguntas de investigación y plantean reflexiones sobre el futuro de la IA en la educación mexicana.

Marco metodológico

El desarrollo, empleo, regulación y efectos de la IA en la educación universitaria es un fenómeno reciente. Su análisis carece de bases de datos con validez institucional internacional. A excepción de algunos artículos académicos, estudios empresariales y contenido periodístico, el tema es poco estudiado. Debido a ello, este trabajo centra su atención en investigaciones disponibles recientes. Por tal motivo, corresponde a un análisis documental cualitativo con alcances exploratorios (Dulzaides *et al.*, 2004; Obando, 2017). Esta carencia de información se agudizó aún más al profundizar en conceptos como excelencia académica, inclusión educativa y privacidad de datos relacionados con la educación universitaria China, país que se distingue por desplegar sus estrategias nacionales e internacionales manteniendo un perfil bajo para ganar aliados y ventajas en el balance del poder, buscando evitar conflictos frontales que atenten contra sus anhelos y la imagen pública que pretende proyectar (Castillo, 2023).

La búsqueda de documentos se realizó en enero de 2024 a través de la base de datos de la Universidad Autónoma de Baja California. Debido a la actualidad del tema, se ubicaron trabajos con soporte informático fechados en los últimos cuatro años, incluyendo metodologías cualitativas, cuantitativas o mixtas. Asimismo, se buscó que todos estuvieran en revistas académicas indexadas y redactados en chino, inglés o español. Tras esta búsqueda, se encontraron 20 documentos. Luego, tras un primer análisis, correspondiente a los resúmenes de cada trabajo, se excluyeron aquellos que abordaran a China en segundo plano o que hablaran exclusivamente sobre niveles inferiores de educación (primaria o secundaria), lo cual redujo la muestra a 14 documentos.

Posteriormente, un análisis más profundo indicó que, debido a las particularidades del contexto chino, analizar la IA en la educación universitaria resultaba impreciso sin tomar en cuenta las políticas gubernamentales que la impulsan e integran a los planes de desarrollo nacional desde una dimensión multisectorial. Por tal motivo, se consideró adecuado priorizar aquellos trabajos que presentaran evidencias sobre dichas políticas y los actores involucrados. Asimismo, siguiendo las recomendaciones de Sampieri *et al.* (2014), para obtener información empírica que permitiera analizar una “realidad objetiva”, se juzgó pertinente incluir opiniones y posturas de especialistas. Del mismo modo, tomando en cuenta que China es considerado un país vanguardista en el campo de la IA, se consideraron investigaciones que hablaran sobre aplicaciones existentes y potenciales en la educación universitaria, lo que disminuyó la muestra a 11 documentos.

La Tabla 2, además de reiterar la carencia de investigaciones centradas de lleno en el fenómeno, muestra los documentos seleccionados y sus enfoques, al tiempo que, en consistencia con Gómez *et al.* (2014), resultó ser una herramienta adecuada para separarlos según su relevancia y enfoques, contribuyendo a sistematizar la información en cuatro categorías centrales que fundamentaron el análisis: 1) estrategias de desarrollo y actores involucrados; 2) políticas educativas; 3) percepciones de expertos y académicos; y 4) potenciales de la IA para mejorar la educación en términos de aplicaciones prácticas.

En este punto conviene recalcar que los términos “inclusión educativa”, “excelencia académica” y “privacidad de datos”, asociados a la adopción de la IA en universidades chinas, resultaron ser conceptualmente limitados en la muestra. Si bien los trabajos analizados no los omitieron del todo, tampoco los abordaron a profundidad. Por tal motivo, para responder a las preguntas de investigación desde el contexto chino, se complementó el análisis retomando dichos términos conceptuales de Calzada (2022), Ruan *et al.* (2023), Xue y Li (2020), y Yang (2023). De igual modo, para sustentar el contexto mexicano, se emplearon fuentes primarias y secundarias.

Tabla 2.
Documentos considerados y enfoques identificados

Estrategias de desarrollo y actores implicados (ecosistemas de innovación)	Políticas educativas	Percepciones de expertos y académicos	Potenciales de aplicación
Arenal <i>et al.</i> (2020).	Liu (2023).	Liu <i>et al.</i> (2023).	Huang <i>et al.</i> (2021); Lu <i>et al.</i> (2023); Sun (2021); Teng <i>et al.</i> (2023); Wang (2021); Xiaoran <i>et al.</i> (2022); Xie (2022); Zhu (2022).

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

La IA como estrategia nacional de desarrollo chino

El análisis de Liu (2023), tras evaluar 48 iniciativas gubernamentales relacionadas con la IA y la digitalización educativa, reconoce que China tiene características propias. En primer lugar, porque es pionero en su desarrollo y adopción. Además, representa el sistema educativo más grande del mundo y, desde 1999, busca fomentar la excelencia académica incorporando tecnologías de vanguardia, lo cual coloca a la IA en un plano que, aparte de integrarse a planes de desarrollo e involucrar a actores multisectoriales, persigue el liderazgo por medio del aprendizaje internacional; entrelazándose en proyectos de cooperación global como la IFR. Tales particularidades enfatizan que las universidades deben reforzar la cooperación internacional y aprovechar la transferencia de conocimientos, promoviendo, paralelamente, la organización de foros, conferencias y hasta la creación de laboratorios de influencia internacional, como

lo demandan el *Plan de Acción para la Innovación a través de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior*, de 2018, y el *13° Plan Quinquenal*, de 2017.

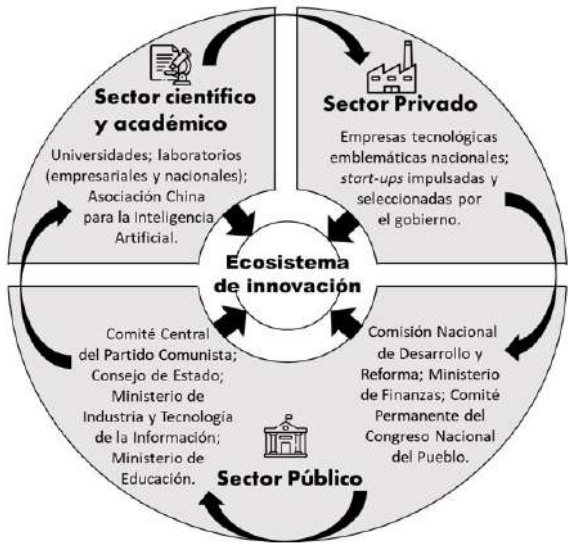
La IA y el ecosistema de innovación chino

Arenal *et al.* (2020) abordan las dinámicas que discurren a la par de las iniciativas nacionales para conformar un ecosistema nacional de innovación, por lo que también reiteran que el contexto chino tiene particularidades específicas: mientras que en occidente, estos sistemas se gestan a través de una interacción de cuádruple hélice, en China los principales actores son el gobierno, la industria y el sector académico-científico, restando valor a la participación social y siguiendo un modelo de triple hélice, cuyas interacciones poseen una centralización gubernamental que también difiere con los ecosistemas de occidente.

La Figura 1 expone a dichos actores. El sector público ejerce un rol protagónico que legisla, provee fondos, infraestructura, datos, capital de riesgo, y tiene la última palabra, en un proceso que incluye tanto al gobierno nacional como a los gobiernos regionales y locales, pero otorgando un margen de experimentación a los dos últimos; de manera que incluso la misma interacción de triple hélice en China cuenta con propiedades específicas. La hélice correspondiente al sector público, revela a las instancias estatales que han emitido políticas e iniciativas para el desarrollo e implementación de la IA, las cuales se hacen patentes en proyectos como el *Made in China 2025*, o los planes quinquenales. El sector privado se refiere a empresas que se han internacionalizado y establecido centros de investigación en países de alto nivel tecnológico como Estados Unidos, buscando mantener acceso a futuras innovaciones disruptivas. Por nombrar algunas, están Alibaba, Tencent y Huawei. En este segmento, se distinguen también *start-ups* elegidas por el gobierno para recibir apoyos enfocados en su internacionalización. Por último, el sector académico abarca universidades, laboratorios e instituciones asociadas a la investigación, ofreciendo talento humano y producción de conocimiento. Para tal efecto, el Ministerio de Educación lanzó en 2018 el *Plan de acción de innovación en IA para escuelas y universidades*, que estipuló aumentar la cantidad de cursos *online*; desarrollar materiales digitales; establecer centros de investigación, e implementar la IA en escuelas primarias y secundarias. El plan mencionado, además de contribuir

con la creación de escuelas, especialidades y facultades dedicadas a la investigación y desarrollo de IA, ha estimulado convocatorias financiadas y respaldadas por organizaciones como la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China, y la Asociación China para la Inteligencia Artificial (NSFC y CAAI, respectivamente, por sus siglas en inglés), llevando al país a los más altos *rankings*. De este modo China, apoyándose en la IA, busca alcanzar la excelencia académica, que, desde la perspectiva de Yang (2023), pretende erigir a sus universidades al nivel de clase mundial para promover el desarrollo económico y la innovación tecnológica.

Figura 1.
Ecosistema de innovación de IA chino: actores e interacciones



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, Arenal *et al.* (2020) resaltan que las regulaciones en el ciberespacio chino y el uso de IA también están centralizadas por el Estado, quien evita emitir referencias relativas a la transparencia asociada a los algoritmos y datos privados. Calzada (2022), al profundizar en la Ley de protección de datos personalizados china (PIPL, por sus siglas en inglés), publicada en octubre

de 2020, afirma que la privacidad en China es estrictamente vigilada entre las empresas, cuidando evitar duplicidades de identidad y fraudes económicos. No obstante, para las instituciones educativas públicas está alineada con la seguridad nacional, pues las convierte en simples usuarios de información y plataformas inteligentes, disminuyendo su margen de autonomía para que sean incapaces de controlar sus propios datos. Por tanto, la privacidad de datos, parafraseando a Huang (2023), son las afirmaciones de los individuos acerca de que la información sobre ellos no debe ser accesible a otros individuos y organizaciones, y que cuando los datos están en posesión de un tercero, el individuo debe tener derecho a controlar los datos y su uso. La privacidad de datos puede ser vulnerada en el país asiático, dado que las universidades, en la extracción y análisis de *big data*, permiten la filtración de historiales de navegación y descargas; rastros de aprendizaje; perfil de comportamiento y hasta rasgos de personalidad. Esto, también tiene la capacidad de influir en la implementación de la IA en la educación mexicana y global, mediante la monopolización tecnológica y al reflejar las primeras regulaciones sobre su empleo. De igual modo, puede ser determinante para los desarrolladores de IA, quienes pueden percibir menos atractivo invertir en países con normatividades y leyes más estrictas (Calzada, 2022).

Percepciones de expertos y académicos chinos

Otro aspecto que no puede ignorarse es la inteligencia artificial generativa (IAG), de entre las cuales ChatGPT es probablemente la que más controversia ha generado, pues apenas a dos años de su aparición alcanzó los 100 millones de usuarios (Sabzalieva y Valentini, 2023).

En palabras de Liu *et al.* (2023), la IAG, a través de modelos de aprendizaje profundo, genera contenidos similares a los de un ser humano, como audio, códigos, imágenes, texto, simulaciones, objetos 3D y videos. También puede producir resultados inesperados en respuesta a indicaciones complejas. Los autores, luego de una revisión literaria para compendiar la opinión de académicos y expertos en China, apoyan la postura de la UNESCO, afirmando que tanto ChatGPT, como las aplicaciones de IAG, deben integrarse al sistema educativo, pero de forma “cautelosa”, pues conllevan diversos desafíos.

Tabla 3.
La IAG en la educación china: pros y contras

Ventajas	Desventajas
Facilita el procesamiento, almacenamiento, difusión, presentación y empleo de grandes cantidades de datos.	Podría generar dependencia excesiva para los estudiantes.
Mejora las habilidades de escritura.	Socava las capacidades de creatividad.
Ayuda en los procesos de investigación.	Compromete la integridad académica.
Es útil en el aprendizaje de programación.	Impide que los estudiantes generen sus propias interpretaciones.
Genera materiales didácticos de calidad (incluso personalizados).	Proporciona respuestas inexactas.
Proporciona recursos adicionales (traducción de documentos, sugerencias sobre su análisis, etc.).	Obstaculiza las capacidades de resolución de problemas a largo plazo.
Ayuda a los docentes a diseñar ejercicios, cuestionarios y escenarios de evaluación.	Afecta las habilidades de pensamiento crítico.
Reduce la carga de trabajo para docentes y gestores.	No genera un conocimiento adecuado por sí misma (independientemente).
Estimula la relación de alumnos y docentes con la IA.	Incumple los requisitos generales de enseñanza, incluyendo el conocimiento de materias específicas.

Fuente. Elaboración propia.

La Tabla 3 sintetiza algunos hallazgos encontrados por Liu y sus colaboradores (2023), los cuales engloban a ChatGPT y la IAG. A lo largo de su trabajo, los autores señalan más ventajas que desventajas, obteniendo una opinión mayormente inclinada hacia su integración en la educación, a pesar de que, en algunas universidades de Hong Kong, el empleo de ChatGPT está prohibido. Describir todas las ventajas y desventajas sería exhaustivo, pero la Tabla 3 evidencia el valor de la IAG en la TED de China, al tiempo que expone los desafíos de su implementación. Por ello, los autores proponen un marco ético que incluya el

trabajo conjunto de docentes, gestores educativos y los propios desarrolladores, argumentando que la misma IA, al ser una herramienta que aprende, puede ser moldeada para enseñar con ética.

En lo que compete a los objetivos de esta investigación, Liu *et al.* (2023) afirman que la IAG es esencial para alcanzar aprendizajes de calidad e inclusivos. De hecho, podría transformar profundamente la educación. No obstante, también puede replicar y acrecentar las disparidades ya existentes, así como afectar más las interacciones docente-alumno. De igual manera, una excesiva dependencia entre los estudiantes podría perturbar su rendimiento, lo cual en China es alarmante, puesto que la excelencia académica llega a contraponerse con la inclusión. La primera busca, como ya se dijo, alcanzar y superar a los países con mayores niveles educativos, mientras que la inclusión, consistente en garantizar el derecho de todos los niños al acceso, presencia, participación y éxito en la escuela (Slee, 2018), puede ser transgredida por el sistema chino, cuyo enfoque de excelencia académica confiere excesivo valor a las evaluaciones para el ingreso en las universidades de prestigio, al tiempo que busca estudiantes de élite y se sustenta en el valor del capital humano, así como en los planes de desarrollo que apuntan al liderazgo mundial (Ruan *et al.*, 2023). Desde tal enfoque, aunque el gobierno chino ha emitido políticas para garantizar la educación básica, incluyendo a alumnos con discapacidades, de origen étnico y en zonas rurales, estas no siempre se extienden a universidades urbanas de renombre. Como ejemplo de ello, Xue y Li (2020) sostienen que en 2016 los estudiantes de minorías étnicas en escuelas superiores representaron 5.82% del alumnado. En contraste, para los niveles de primaria y secundaria, reflejaron 10.13%. Si a esta evidencia se añade que la IAG puede afectar el rendimiento de los niveles más bajos en general y que la IA se está utilizando en escuelas primarias y secundarias, los estudiantes más vulnerables, pertenecientes a minorías o de rendimiento medio, podrían verse seriamente afectados e impedidos para ingresar a instituciones universitarias. Sin embargo, los hallazgos de Liu *et al.* (2023) sugieren que ChatGPT y las IAG pueden mejorar la enseñanza a través de programas y contenido personalizado, en respuesta a las necesidades individuales de los alumnos, lo cual incluye una educación multicultural y pro-

mueve entornos educativos inclusivos, armonizando la disparidad excelencia académica-inclusión, siempre y cuando se utilicen con ética.

En cuanto a la privacidad, Liu *et al.* (2023) afirman que los académicos chinos desconocen cómo es que ChatGPT y la IAG en general resguarda y procesa la información, por lo que regularla es imperativo, lo cual es una tarea que involucra a los desarrolladores, quienes deben realizar revisiones periódicas y actualizaciones que aboguen por la integridad académica y la protección de los alumnos.

IA en la educación china y sus potenciales de aplicación

El trabajo de Lu *et al.* (2023) subraya que la IA cuenta con un amplio espectro de aplicación. Además, evoluciona a un ritmo frenético, por lo que las últimas tecnologías de IAG son una caja negra, cuyo contenido requiere ser desentrañado a la par de su trayectoria evolutiva.

Huang *et al.* (2021) ejemplifican el versátil potencial de la IA en el deporte, al evaluar los resultados posteriores a la construcción de campus inteligentes innovadores que proveen un sistema de monitoreo público. Su trabajo concluye que, gracias a los datos de seguimiento y funciones de evaluación, la cantidad de estudiantes que se ejercitaban aumentó en dos escuelas analizadas, de 70 a 222, y de 49 a 199, respectivamente. Asimismo, la satisfacción de los estudiantes, de 40.12%, se incrementó a 45.70%.

Siguiendo esta misma línea, Wang (2021) analiza el valor de la tecnología de realidad virtual en la educación física universitaria para monitorear el centro de gravedad del cuerpo humano y proporcionar una animación virtual con datos tridimensionales. Sus resultados revelan que 35% de las personas intervenidas obtuvieron resultados excelentes, mientras que el grupo de control apenas alcanzó 10%. El autor concluyó que la IA asociada a la realidad virtual permite a entrenadores y atletas observar los movimientos técnicos a escala tridimensional en tiempo real, repetidamente, y desde múltiples ángulos.

Posteriormente, Teng *et al.* (2023) proponen un modelo basado en el análisis de datos a para colegios y universidades, el cual considera indicadores como la tasa de aceptación, diseño de currículo y toma de decisiones administrativas. El modelo demostró una mejora de resultados de 90.72%; 95.61% de precisión, y

una tasa de error de 33.21%, en contraposición con otros métodos. Zhu (2022), en el mismo ramo, presentó un sistema de gestión universitaria que abarcaba asistencia previa a clase, seguimiento y aprendizaje en línea después de clase, basado en el reconocimiento facial. El sistema se destacó por proyectar una tasa de precisión de 95% y registrar a los estudiantes que entraban al aula en dos segundos.

En otro orden de ideas, Xie (2022) profundiza sobre el sistema de enseñanza de música universitaria a través de las tecnologías de IA, transmisión de medios y transmisión por Internet, al tiempo que propone el diseño de módulos específicos acordes con particularidades clave en la enseñanza musical universitaria. Si bien el sistema redujo los tiempos de transmisión de datos y respuesta, también evidenció limitantes en cuanto a seguridad de datos. Por otra parte, buscando mejorar el aprendizaje de la lengua inglesa en línea, Sun (2021) detalla pasos específicos y medidas para implementar tecnología 5G sustentada en IA. Los resultados expusieron que el sistema fue efectivo y no solo mejoró el interés entre los usuarios, sino que también ofreció la posibilidad de personalizar la enseñanza. Xiaoran *et al.* (2022), por su parte, formulan el empleo del modelo AI-EELF para incrementar la calidad de la educación, el cual, a su vez, utiliza múltiples modelos que predicen el estilo de aprendizaje. Los autores concluyen que el AI-EELF optimiza la enseñanza al evaluar las relaciones estudiantes-docentes, el diálogo entre estos, el comportamiento y el autocontrol metacognitivo de los alumnos.

Conclusiones

El contexto chino expone inconsistencias en materia de inclusión educativa y privacidad de datos. La omnipresencia gubernamental imposibilita que la excelencia académica se deslinde de las intenciones que tiene el país, referentes al desarrollo de capital humano, tecnológico y económico, lo cual desplaza a segundo término la inclusión educativa, así como un respeto a la privacidad de información.

El hecho de que potencial o pragmáticamente se implementen en China campus inteligentes, reconocimiento facial u otras tecnologías para mejorar el aprendizaje en múltiples áreas, sugiere que tales tecnologías tienen un gran

campo de aplicación para las universidades que promueven la excelencia académica en aras del crecimiento nacional, pero no se menciona que esa misma infraestructura digital se incluya en instituciones localizadas en zonas rurales. Y aunque Ruan *et al.* (2023) sostienen que excelencia e inclusión no son términos incompatibles en las políticas chinas, sí difieren en sus objetivos, dado que la excelencia pretende alcanzar el liderazgo educativo en el escenario internacional; mientras que la inclusión apenas considera garantizar una educación básica. Por otra parte, si bien la IA es capaz de impulsar el diseño de cursos personalizados, se estima dudoso que tales programas se ajusten con el mismo énfasis a las particularidades cognitivas, lingüísticas y culturales de minorías étnicas, alumnos con discapacidades o pertenecientes a comunidades migrantes.

Adicionalmente, la IA patentada en China muy probablemente conformará monopolios y provocará dependencia. Por tanto, puede resultar complicado que las desarrolladoras inviertan y busquen internacionalizar sus desarrollos tecnológicos de IA en países que tengan regulaciones más estrictas. Esto podría colocar a China como un protagonista que dirige las reglas del juego, y a México u otras naciones subdesarrolladas como actores pasivos. Adicionalmente, con respecto a que la IA en la educación china pretende abarcar la gestión y toma de decisiones, habría que esperar para ver si los sistemas de evaluación, contratación de docentes y otras disposiciones, pueden ser tan justos como los actores humanos, y si no se convierten en obstáculos, tanto para ofrecer oportunidades equitativas, como para identificar habilidades y capacidades, incluso extracurriculares, entre estudiantes y docentes.

Con base en lo anterior, la IA en la educación china evidencia un alto potencial para estimular la excelencia educativa, pero también de exacerbar las desigualdades existentes. Fomentar la inclusión educativa implicaría que el país asiático comprometiera su competitividad, además de que tendría que reducir el control gubernamental y dar más participación a la sociedad.

Las posibles implicaciones para México

Considerando que la adhesión a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), planteados por la ONU, es un reto que no se ha podido cumplir, incluso entre los países más desarrollados, debido a los problemas que enfrentan para combatir

la desigualdad (Sachs *et al.*, 2022), es probable que la tendencia china, de anteponer la competitividad económica, se replique, dejando a la inclusión educativa y la privacidad como una meta de segundo plano en México. Los monopolios tecnológicos chinos, entretanto, podrían influir, al internacionalizarse, en las regulaciones globales. Sumado a ello, es también creíble que México siga la iniciativa china de implementar sistemas de alta tecnología sustentados en IA en universidades privadas y públicas de renombre, relegando su aplicación en escuelas rurales y sin hacer una especial distinción sobre las diferencias culturales minoritarias.

Todo esto constituye un antecedente importante para el contexto mexicano, pero destaca limitantes, debido al rezago que el país experimenta; el cual, como ya se dijo, no significa que las universidades de México se encuentren al margen del proceso mundial de digitalización. Para el Imco (2023), la IA en la educación mexicana es algo que ya está sucediendo, y resulta fundamental para lograr una excelencia académica, evitar la deserción escolar y simplificar las labores docentes y de gestión, lo que hace imperante desarrollar políticas que respondan a la altura de las necesidades globales. Desde tal perspectiva, el contexto de China constituye lecciones valiosas en cuanto a los intensos esfuerzos gubernamentales a corto y largo plazo para fomentar el uso de la IA a nivel multi-sectorial; también al manifestar brechas en lo relativo a inclusión educativa, excelencia académica y privacidad de datos, dejando de lado la participación social. México puede aprender de esto y promover acciones, igualmente multi-sectoriales más proactivas como orientar mayores inversiones y recursos en la materia; fomentar capacitaciones docentes y administrativas de alfabetización digital que involucren a todo el sistema educativo; e integrarla a cada uno de los programas educativos existentes, evitando relegar a los más vulnerables. Para tal efecto, sin embargo, el país no puede esperar más tiempo centrándose solamente en diseñar políticas adecuadas, pues el no aprovecharlas es un factor importante de rezago, además de que la IA continuará evolucionando a un ritmo mucho más veloz que las regulaciones mediante las que se pretende gestionar, lo que enfatiza la urgencia adoptar estas tecnologías a la par de sus regulaciones, sin descartar la dinámica de ensayo y error, pero siempre con miras a introducir estrategias y políticas sostenidas de mejora continua.

El mayor aporte de este capítulo consistió en ofrecer antecedentes relativos a las principales características del desarrollo e implementación de la IA en la educación universitaria china, buscando proporcionar un panorama de estudio completo. Sin embargo, no se analizaron los efectos de estas tecnologías en materia de excelencia académica, inclusión educativa y privacidad de datos desde entornos académicos específicos. Por tanto, sugerimos realizar análisis futuros centrados en instituciones concretas y evaluar qué tanto impulsan tales indicadores antes y después de la implementación de la IA.

Referencias

- Arenal, A., Armuña, C., Feijoo, C., Ramos, S., Xu, Z. y Moreno, A. (2020). Innovation ecosystems theory revisited: The case of artificial intelligence in China. *Telecommunications Policy*, 44(6). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101960>
- Arroyo, J. M. (30 de abril de 2020). Millones de datos de alumnos y profesores están expuestos por la educación ‘online’. *El País*. <https://elpais.com/sociedad/2020-04-29/millones-de-datos-de-alumnos-y-profesores-estan-expuestos-por-la-educacion-online.html>
- Banco Mundial (2020). *Simulating the potential impacts of COVID-19 school closure on schooling and learning outcomes: a set of global estimates*. <https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/simulating-potential-impacts-of-covid-19-school-closures-learning-outcomes-a-set-of-global-estimates>
- Calzada, I. (2022). Citizens’ Data Privacy in China: The State of the Art of the Personal Information Protection Law (PIPL). *Smart Cities*, 5(3):1129-1150. <https://doi.org/10.3390/smartcities5030057>
- Castillo, D. N. (2023). “La Franja y la Ruta: El liderazgo estratégico de China”. En J. I., Martínez (coord.). *América Latina y el Caribe – China Relaciones políticas e internacionales 2023*, 192-216. Red-ALC China / UNAM.
- Comité ANUIES-TIC (11 de marzo de 2024). *Primera mesa de diálogo regional, Inteligencia Artificial en la Educación Superior – FILEY* [archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tLhJvC7Lxi4>

- Davis, M. R. (4 de junio de 2019). *Global Artificial Intelligence Boom Predicted in Education, Particularly in China*. Edweek Market Brief. <https://market-brief.edweek.org/marketplace-k-12/global-artificial-intelligence-boom-predicted-education-particularly-china/>
- Dulzaides I., María, E. y Molina, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011&lng=es&tlng=es
- Dussel Peters, E. (2015). “The omnipresent role of China's public sector in its relationship with Latin America and the Caribbean”. En E., Dussel Peters y A., Armony (coord.). *Beyond raw materials who are the actors in the Latin America and Caribbean-China relationship?* 50-69. Friedrich-Ebert-Stiftung / Red Académica de América Latina y el Caribe sobre China / Center of Latin American Studies.
- García, A. (2017). *Inteligencia Artificial. Fundamentos, práctica y aplicaciones* [2ª edición]. ISBN: 978-607-622-725-1. Alfaomega Grupo Editor.
- Gómez, E., Fernando, D., Aponte y Betancourt, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, 81(184), 158-163. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n184.37066>
- Huang, L. (2023). Ethics of artificial intelligence in education: Student privacy and data protection. *Science Insights Education Frontiers*, 16(2), 2577-2587.
- Huang, X., Huang, X. y Wang, X. (2021). Construction of the Teaching Quality Monitoring System of Physical Education Courses in Colleges and Universities Based on the Construction of Smart Campus with Artificial Intelligence. *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/9907531>
- Imco (2 de junio de 2021). *El rezago educativo pone en riesgo a una generación de estudiantes*. <https://imco.org.mx/el-rezago-educativo-pone-en-riesgo-a-una-generacion-de-estudiantes/>
- _____. (13 de junio, 2023). *La inteligencia artificial (IA) revolucionará la educación. México no puede quedarse atrás*. <https://imco.org.mx/la-inteli->

gencia-artificial-ia-revolucionara-la-educacion-mexico-no-puede-quedarse-atras/

INEGI (2022). *Encuesta nacional sobre acceso y permanencia en la educación (ENAPE) 2021*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enape/2021/>

_____. (2023, 19 de junio). *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (Endutih) 2022*. Comunicado de Prensa. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH_23.pdf

Liu, M., Ren, Y., Nyagoga, L. M., Stonier, F., Wu, Z. y Yu, L. (2023). Future of education in the era of generative artificial intelligence: Consensus among Chinese scholars on applications of ChatGPT in schools. *Future in Educational Research*, 1(1), 72-101. <https://doi.org/10.1002/fer3.10>

Liu, X. (2023). Artificial intelligence and digitalization in China's education system: A systematic analysis of the policy framework and underlying strategies, *Working Papers on East Asian Studies*, No. 136, University of Duisburg-Essen, Institute of East Asian Studies (IN-EAST). <https://doi.org/10.17185/dupublico/78369>

Lu, Y., Yu, J., Chen, P. y Li, M. (2023). Education applications and prospects generative artificial intelligence: Using the ChatGPT system as an example. *Distance Education in China*, 43(4), 24-31. (PDF in Chinese). <https://ms.jse.edu.cn/uploads/course/2023/07/13/16892392261322.pdf>

Obando, A. (2017). Investigación exploratoria con métodos cualitativos. Universidad de San Marcos. <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/handle/506/827>

ONU (21 de diciembre, 2018). *Artículo 12: derecho a la intimidad*. <https://news.un.org/es/story/2018/11/1446671>

_____. (s.f.). *Democracia*. <https://www.un.org/es/global-issues/democracy>

PwC (2017). *Sizing the prize. What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?* <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>

Ruan, Y., Liu, B. y Zhuang, T. (2023). Policy intents and the enactment of inclusion in prestigious schools in urban China: can equity and excellence coexist? *International Journal of Inclusive Education*, 1-16. Doi: 10.1080/13603116.2023.2266700

- Sabzalieva, E. y Valentini, A. (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: guía de inicio rápido*. UNESCO / IESALC. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa
- Sachs, J., Lafortune, G., Kroll, C., Fuller, G. y Woelm, F. (2022). From crisis to sustainable development: the SDGs as roadmap to 2030 and beyond. *Sustainable Development Report 2022*.
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª. ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Slee, R. (2018). *Defining the Scope of Inclusive Education*. Paper Commissioned for the 2020 Global Education Monitoring Report, Inclusion and Education. UNESCO.
- Sun, X. (2021). 5G Joint Artificial Intelligence Technology in the Innovation and Reform of University English Education. *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/4892064>
- Teng, Y., Zhang, J. y Sun, T. (2023). Data-driven decision-making model based on artificial intelligence in higher education system of colleges and universities. *Expert Systems*, 40(4), e12820. <https://doi.org/10.1111/exsy.12820>
- Tuirán Gutiérrez, R., Limón, O. y González, G. (2016). “Prepa en Línea-SEP”, un servicio innovador. *Revista Mexicana De Bachillerato a Distancia*, 8(15), 20-35. <https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2016.15.57370>
- UDG (2024). UDG Virtual [oferta académica]. <https://www.udgvirtual.udg.mx/>
- UNADM (2024). A diez años de su fundación, la UNADM toma protesta de 3971 egresados. <https://www.unadmexico.mx/inicio-eventos/a-diez-anos-de-su-fundacion-la-unadm-toma-protesta-de-3971-egresados>
- UNESCO (5 de octubre de 2022). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- _____. (2023). *Políticas digitales en educación en México: tendencias emergentes y perspectivas de futuro*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384960>
- Wall Street Journal (1 de octubre de 2019). *How China is using artificial intelligence in classrooms* [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JMLsHI8aV0g>

- Wang, Y. (2021). Physical Education Teaching in Colleges and Universities Assisted by Virtual Reality Technology Based on Artificial Intelligence. *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5582716>
- Xiaoran, F., Lokesh, K. y Sabitha, R. (2022). Artificial Intelligence Applications with e-Learning System for China's Higher Education Platform. *Journal of Interconnection Networks*, 22. <https://doi.org/10.1142/S0219265921430167>
- Xie, Y. (2022). Artificial Intelligence-Based Online Education System for University Music. *Security and Communication Networks*, vol. 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5842900>
- Xue, E. y Li, J. (2020). Top-down education policy on the inclusion of ethnic minority population in China: *A perspective of policy analysis*, *Educational Philosophy and Theory*, 52(3), 227-239. Doi:10.1080/00131857.2019.1629903
- Yang, R. (2023). "Academic Excellence Initiatives: The Case of China". En M., Yudkevich, P. G., Altbach y J., Salmi (eds.). *Academic Star Wars. Excellence Initiatives in Global Perspective*, 10-32. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/14601.001.0001>
- Zhu, H. (2022). Analysis of University Education Management Based on Artificial Intelligence. *Security and Communication Networks*, vol. 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8132523>

Ecosistemas digitales

Competencia digital e Inteligencia Artificial Generativa: nuevos retos para la formación docente

*Patricia Avitia-Carlos
J. Eduardo Perezchica Vega
Raquel I. Molina Rodríguez*

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha irrumpido en las aulas de todos los sistemas educativos a partir de la apertura al público general del ChatGPT. Esta emplea inteligencia artificial generativa (IAG), la cual es capaz de componer música, crear imágenes o escribir textos, imagen, voz, códigos, etc., en respuesta a las solicitudes de los usuarios expresadas en lenguaje natural, de forma que sea indistinguible de una creación humana (García-Peñalvo, 2024; Gallent *et al.*, 2023; Soto, 2023).

La adopción de tecnologías digitales en las prácticas educativas se ha complementado con un conjunto de prácticas que abarcan actividades pedagógicas, administrativas y curriculares. Estas son esenciales no solo para la integración efectiva de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso educativo, sino también para promover la producción, distribución y aprovechamiento de contenidos digitales.

UNESCO (2021) reporta las implicaciones de la IAG para mejorar la educación, pero también sobre la necesidad de garantizar el empleo ético, inclusivo y equitativo de la IA en este ámbito, así como su integración en el ámbito laboral.

Diversas voces advierten sobre los riesgos inherentes al uso de la IAG en el proceso educativo. Estos riesgos se agravan si la IAG no se enmarca dentro de una regulación ética y si no se toman medidas que contribuyan a contrarrestar la ampliación de la brecha digital entre sus usuarios. Al respecto, Ubal *et al.* (2023)

mencionan que el empleo de herramientas de *chatbots* pueden poner en riesgo el desarrollo de capacidades cognitivas; así mismo, Qadir (2022) reconoce el sesgo algorítmico, enfatizando que es fundamental implementar un marco para su uso adecuado de manera ética y confiable. Por su parte, otros autores como Guaña y Chipuxi (2023) señalan que el uso de la IA implica la recopilación y el análisis de datos personales, lo que plantea preocupaciones sobre la privacidad y la protección de la información sensible.

Particularmente, para el campo de la educación, representa riesgos para la integridad académica, la sobre calificación infundada y la revalorización del pensamiento crítico (Jabotinsky y Sarel, 2023; Karan y Angadi, 2023; Nguyen *et al.*, 2022).

Una de las medidas más señaladas como necesarias ante la irrupción de esta tecnología consiste en la formación de capacidades en docentes y estudiantes. En particular, se ha identificado que los docentes de educación superior han sido más lentos que sus estudiantes en adoptar esta tecnología, lo que genera un desequilibrio en la relación de competencia que se da a nivel de aula.

Este trabajo discute la literacidad en IA de los docentes, enmarcándola en la competencia digital docente (CDD) que proponen los estándares internacionales. En particular, se retoma el estándar europeo DigCompEdu, para analizar sus dimensiones a la luz de la irrupción de la IAG. Además, se presenta la estrategia en curso de formación docente de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), y se analizan sus implicaciones en el marco general de desarrollo de competencias digitales, a fin de presentar un escenario en torno al cual entretejer la discusión.

De esta forma, se busca contribuir al establecimiento de programas de formación docente que incorporen las tendencias globales que se derivan del desarrollo de tecnologías que emplean IA, mismas que han penetrado en la actividad de los estudiantes de educación superior. Al mismo tiempo, se identifica aportar al campo de las prácticas didáctico-pedagógicas con el uso de IA.

Contextualización

Modelos de competencia digital docente

La CDD ha sido un tema que ha ocupado en los últimos años a distintos sistemas educativos, dado su impacto en la calidad y pertinencia de la formación que reciben los estudiantes ante el entorno social y tecnológico actual. El definir y establecer estándares de competencia digital posibilita su evaluación y la construcción de programas más eficaces para la formación inicial o actualización de los docentes.

Existen diversas definiciones con respecto a lo que constituye la CDD y cómo se evidencia en la práctica docente (Cabero-Almenara y Palacios, 2020; Centeno-Caamal, 2021; García *et al.*, 2022; García-Ruiz *et al.*, 2023; Jiménez-Hernández *et al.*, 2021). Empero, podemos identificar que estas definiciones coinciden en reconocer que comprende a las destrezas, conocimientos y actitudes que poseen los docentes con respecto a las tecnologías y que les permite hacer un empleo seguro, crítico y reflexivo de estas en la resolución de problemas dentro de contextos reales, así como transmitirlas a sus estudiantes a través de su práctica docente.

Entre los diversos modelos de CDD existentes, presentamos en la Tabla 1 algunos de los más conocidos en el campo educativo. Existen coincidencias importantes en los mismos, principalmente en cómo categorizan las áreas o dimensiones de competencia y la asignación de niveles de desempeño que permiten reconocer las diferencias en las trayectorias profesionales de los docentes. Por otra parte, existen variaciones en cuanto al enfoque principal, ya sea que se aboquen a la transmisión de competencias a los estudiantes o la generación de ciudadanía (Basilotta-Gómez-Pablos *et al.*, 2022; Jiménez-Hernández *et al.*, 2021; UNESCO, 2023).

Tabla 1.
Modelos de CDD

Nombre del Modelo	Año de Emisión	Instancia Emisora	Dimensiones
ECD-TIC	2008	UNESCO	Alfabetización tecnológica, profundización y creación de conocimientos; Plan de estudio y evaluación, Pedagogía, TIC, Formación docente, Organización y administración (UNESCO, 2008).
NETS-T	2008	ISTE (International Society for Technology in Education)	Facilitar el aprendizaje, Diseñar prácticas de aprendizaje, Ofrecer herramientas digitales, Promover el e-ciudadano, Crecimiento profesional y liderazgo (ISTE, 2008).
ISTE Standards for Educators (ISTE II)	2017	ISTE	Formadores en constante formación, Líderes en el uso de las TIC, Ciudadanos como modelos, Incentivador del aprendizaje, Diseñador de experiencias de aprendizaje, Fomentadores del trabajo autónomo, Analistas de los procesos evaluativos (ISTE, 2017).
DigComp Marco Común de Competencia Digital Docente	2017	INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado)	La informatización y alfabetización informacional, Comunicación y colaboración, Creación de contenidos digitales, Seguridad, Resolución de problemas.

Continuación Tabla 1.

DigiLit Leicester	2013	Universidad de De Montfort	Búsqueda, organización y evaluación de la información, Creación y compartición de recursos digitales, Evaluación y retroalimentación, Comunicación, colaboración y participación, Seguridad electrónica e identidad en línea, Desarrollo profesional con soporte tecnológico (Fraser <i>et al.</i> , 2013).
COMDID	2014- 2016	Universidad Rovira i Virgili	Didáctica, curricular y metodológica; Planificación, organización y gestión; Relación ética y seguridad; Personal y profesional (Lázaro y Gisbert, 2015).
Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado (DigCompEdu)	2017	Centro Común de Investigación de la UE (JRC)	Joint Research Centre en 2017, menciona seis competencias diferenciadas con seis niveles de cualificación. Información y alfabetización en datos, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad, resolución de problemas, competencia profesional.
Marco UNESCO de Competencia TIC para Docentes	2018	UNESCO	UNESCO en 2018 menciona seis áreas fundamentales de la práctica profesional docente.
Marco británico de Enseñanza Digital	2019	Education and Training Foundation (ETF) y JISC	Vuorikari y Kluzer (2022) identifica siete áreas con tres niveles: exploración, adaptación y líder.
Competencias y Estándares TIC para la profesión docente en Chile	2011	Ministerio de Educación de Chile	Elliot <i>et al.</i> (2011) mencionan las dimensiones tecnológica, pedagógica, comunicativa, investigación y gestión, dentro de tres niveles específicos de innovación educativa con TIC.

Fuente. Elaboración propia.

En el presente trabajo se retoma el marco DigCompEdu, desarrollado en 2017 por JCR (Centro Común de Investigación de la Unión Europea o JCR por sus siglas en inglés) y actualizado de forma continua. Este marco surge con el objetivo de respaldar a los Estados miembros europeos para que doten a sus educadores de un conjunto de competencias digitales específicas para su profesión, de manera que mejoren e innoven en la educación aprovechando las tecnologías digitales.¹ El DigCompEdu se ha convertido en un referente tanto en investigaciones como en proyectos orientados al desarrollo de CDD, lo que plantea escenarios interesantes para la analítica y el seguimiento a resultados (Viñoles-Cosentino *et al.*, 2022; UNESCO, 2022).

El área seis de competencia del DigCompEdu se denomina “Facilitar la competencia digital de los estudiantes” y se relaciona con las competencias para la ciudadanía digital que deben desarrollar, por lo que se alinea al marco establecido en el DigComp 2.2 (Cabero-Almenara *et al.*, 2020). Este último ha sido actualizado en 2022 para incluir capacidades, conocimientos y actitudes relacionados con la IA, lo cual a su vez permite la creación de recursos de aprendizaje que emplean la tecnología representada por la IAG (Unión Europea, s.f.).

Formación docente en competencias digitales en la UABC

De acuerdo con el informe de MetaRed (2023) sobre los retos de la competencia digital del profesorado iberoamericano de educación superior, el cual utiliza una versión adaptada del cuestionario *CheckIn* de DigiComEdu en su investigación, se observa que los puntajes de los indicadores relacionados con la creación de contenido digital, así como el uso seguro y responsable de tecnologías digitales por parte de los estudiantes, son significativamente más bajos que en otros aspectos. Por ello, es necesario proporcionar formación a los docentes para que puedan impactar positivamente en esta competencia transversal de los estudiantes. En el panorama actual de tecnologías de IA, estas actividades se relacionan directamente con el manejo de IAG a través de las diversas herramientas y aplicaciones disponibles para el público en general.

¹ Disponible en <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

En el caso de UABC, esta es una institución de educación superior pública ubicada en el noroeste de México, reconocida por su compromiso con la calidad académica y su amplia oferta educativa. Entre sus iniciativas destacadas se encuentra el Programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente (PFFDD) con el cual se busca fortalecer las capacidades pedagógicas, disciplinares, investigativas, tecnológicas y socioemocionales, a sus 6,298 académicos (UABC, 2024).

Este programa abarca diversas dimensiones críticas para el desarrollo profesional de los docentes, entre las cuales se incluye una enfocada a tecnología educativa. En esta área, se ofrecen cursos como “Blackboard para el trabajo en línea”, “Elaboración de material didáctico digital”, “Aprendizaje activo en línea”, “Gamificación” y “Uso del ChatGPT en la docencia universitaria”, entre otros.

Perezchica *et al.*, (2017) señalan que la estrategia de formación docente en competencias digitales y/o para la educación a distancia, su estructura y oferta formativa a través del PFFDD, se fundamentó inicialmente en los modelos: “Estándares de Competencia en TIC para Docentes” (UNESCO, 2008), “Estándares Docentes de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE, 2007), y “Competencias TIC para el desarrollo profesional docente” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2013), mismos que ya se revisaron en la Tabla 1. A su vez, se consideró el modelo TPACK (Conocimiento Técnico, Pedagógico, y del Contenido), el cual busca explicar los tipos de conocimientos necesarios para que los docentes incorporen las tecnologías educativas de forma efectiva (Mishra y Koehler, 2006).

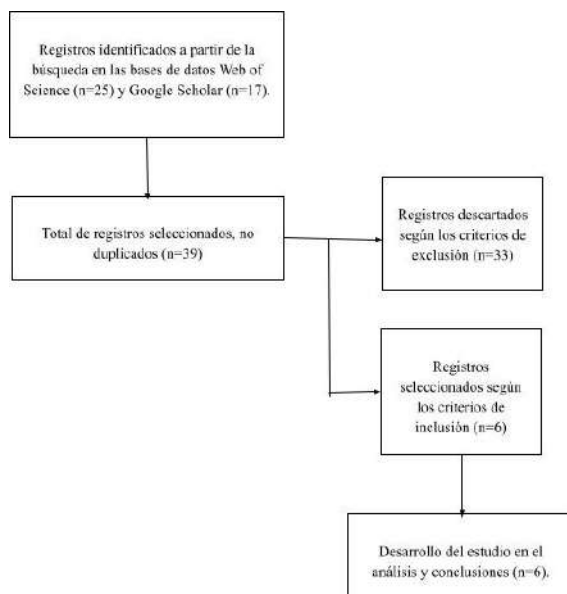
Lo anterior permitió en su momento la creación de un “Diplomado en Competencias docentes para la educación a distancia” que ha buscado que los docentes desarrollen la competencia para “Diseñar e impartir cursos bajo la modalidad semipresencial o a distancia, a través del dominio de TIC, estrategias didácticas y de plataformas virtuales de aprendizaje, así como adquirir el conocimiento teórico que sustentan dichas modalidades” (UABC, 2016, p. 17). Esta competencia implica que han de conocer y utilizar las tecnologías al servicio de la educación, tanto para mediar el proceso de enseñanza-aprendizaje (sincrónica y asincrónicamente), como para la creación de materiales didácticos digitales y la formulación de experiencias formativas enriquecidas por estas TIC.

Marco metodológico

A fin de identificar trabajos previos relacionados con la CDD y la literacidad en IA, que permitiera enmarcar teóricamente la reflexión planteada, se realizó una revisión narrativa de literatura. Este tipo de revisión nos permite explorar los referentes teóricos existentes y es adecuada para responder preguntas iniciales (García-Peñalvo, 2022; Wang *et al.*, 2023).

Se realizaron búsquedas en *Google Scholar* y *Web of Science*, empleando los términos “literacidad IA” AND “competencia digital docente” en cualquier parte del documento; tanto en inglés como en español y delimitado al periodo comprendido entre enero de 2022 y febrero de 2024. Se excluyeron documentos que no cuenten con texto completo disponible, así como aquellos correspondientes a estudios no relacionados con la CDD.

Figura 1.
Proceso de selección de literatura



La Figura 1 concentra la selección de los resultados obtenidos en las búsquedas descritas. Inicialmente, se obtuvieron 42 resultados, de los cuales se excluyeron tres documentos duplicados que fueron obtenidos en *Google Scholar*. Posteriormente, se realizó una revisión del título y resumen para asegurarse que correspondían a estudios o experiencias centradas en el análisis crítico, desarrollo o evaluación de CDD. Finalmente, se seleccionaron seis publicaciones para analizar a profundidad.

La Tabla 2 presenta las publicaciones que fueron seleccionadas a partir de la revisión narrativa de literatura implementada. Como ha sido mencionado, se tomó en cuenta su relación con la CDD y la intersección con la literacidad o el empleo de IA en el contexto educativo.

Tabla 2.
Publicaciones seleccionadas a partir de la revisión narrativa de literatura

Estudio	Autores	Año	Contribución
Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación en España	Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D., y Etxabe, J. M.	2024	Galindo-Domínguez <i>et al.</i> (2024) mencionan la perspectiva de los profesores en servicio sobre la integración de la IA en la educación española.
Paisaje de la alfabetización en IA	Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, M. J., Yim, I. H. Y., Qiao, M. S. y Chu, S. K. W.	2022	Ng <i>et al.</i> (2022) identifican la exploración de la alfabetización en IA en entornos educativos del K-16.
Alfabetización en datos en el nuevo marco DigComp 2.2 de la UE	Van Audenhove, L., Vermeire, L., Van den Broeck, W., y Demeulenaere, A.	2024	Van Audenhove <i>et al.</i> (2024) identifican la definición de competencias en IA, IoT y datos en el nuevo marco de la Unión Europea.

Continuación Tabla 2.

Estudio	Autores	Año	Contribución
Medición de la competencia del usuario en el uso de la inteligencia artificial	Wang, B., Rau, P. L. P. y Yuan, T. (2023).	2023	Validación y fiabilidad de una escala de alfabetización en IA, Wang <i>et al.</i> , 2023.
Implicaciones y consideraciones de la IA generativa para la práctica educativa en la educación superior	Farrelly y Baker	2023	Farrelly y Baker (2023) mencionan la exploración de las implicaciones de la IA generativa en la educación superior.
Implicaciones de ChatGPT para la industria y la educación superior	Dianova y Schultz	2023	Dianova y Schultz (2023) aluden a favor de la transdisciplinariedad y las humanidades digitales en relación con ChatGPT.

Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo

A partir de los documentos seleccionados se revisó la relación entre la literacidad en IA y la competencia digital de los docentes, particularmente en lo relativo a la IAG y los marcos de evaluación propuestos. Los autores identificados coinciden en señalar el impacto de la CDD en el desarrollo de competencias en IA por parte del estudiantado y la importancia de generar programas de formación orientados a la actualización y adquisición de nuevas habilidades bajo una visión integral.

Así, por ejemplo, en su estudio realizado a docentes españoles, Galindo-Domínguez *et al.* (2024) encuentran que solamente uno de cada cuatro cuenta con experiencia previa usando IA. Entre otras razones, se argumenta que esto puede deberse a que cuentan con un nivel de competencia digital que puede mejorar y que, por lo tanto, es necesario realizar intervenciones para incrementar la CDD a fin de que puedan emplear la tecnología para afrontar los desafíos

profesionales. De los docentes que emplean IA, las aplicaciones reportadas con mayor frecuencia corresponden a IAG, como son *ChatGPT*, *Dall-e* y *MidJourney*. Adicionalmente, los autores no identifican diferencia entre docentes de distintos niveles educativos con respecto al uso de herramientas de IA, pero observan que los docentes de educación superior las emplean tanto con sus estudiantes como para apoyar tareas propias de investigación.

De manera similar, Ng *et al.* (2022) consideran a la literacidad en IA del docente como elemento fundamental para desarrollar dichas capacidades en los estudiantes, por ello apremian a actualizar y mejorar las competencias del profesorado. A partir del modelo de *Framework for the 21st Century Learning* proponen un conjunto de competencias en IA. Consideran que la literacidad en IA debe incluir, además de aspectos técnicos, una gama más amplia de competencias digitales que incluyan la identidad docente, comunicación, ética, actitudes y habilidades tanto profesionales como para la vida.

Con respecto a esto último, para Dianova y Schultz (2023) es importante reconcebir la competencia en IAG para abordarla desde un enfoque más humano, en lo que han denominado “Humanidad Digital”. Los autores consideran que, al abordarla desde esta perspectiva, se abren líneas interesantes para su estudio y desarrollo que no son consideradas actualmente.

En este contexto de desarrollo de CDD asociada a la IA, el Centro de Investigación para el Aprendizaje Digital (CIAD) de la UABC ha liderado diversas acciones que persiguen generar capacidad humana en torno a la adopción de IAG en el proceso educativo. A la fecha se han realizado varios webinars sobre IA que están dirigidos a estudiantes, docentes, personal administrativo y el público en general. Entre ellos, destacan eventos recientes como “Análisis de Datos en Ciencias de la Tierra utilizando ChatGPT4”, y eventos anteriores como “Diálogo para la Inteligencia Artificial en la Universidad”, que abordó el impacto de la IA en el entorno universitario, y “El uso de ChatGPT en la docencia”, enfocado en la aplicación de la IAG a través de ChatGPT en el campo educativo.

A su vez, la Coordinación General de Formación Profesional de la UABC, ha implementado cursos de IAG, entre ellos “Uso del ChatGPT en la Docencia Universitaria” y “Aplicación de la IA en la docencia” dirigidos a los docentes, como una estrategia para fomentar el desarrollo de competencias digitales entre

su personal académico. Estos cursos están diseñados para brindar las herramientas y conocimientos necesarios para integrar tecnologías avanzadas en sus metodologías de enseñanza, lo que no solo incrementa la calidad educativa, sino que también prepara a los estudiantes para los desafíos del futuro. Al capacitar a los docentes en IAG, la UABC no solo está promoviendo una cultura de aprendizaje y adaptación continua ante los rápidos avances tecnológicos, sino que también está contribuyendo significativamente al desarrollo de un ecosistema educativo que valora y prioriza las competencias digitales. Esta iniciativa refleja el compromiso de la universidad con la innovación y su participación en la preparación de profesionales capaces de navegar y contribuir en un mundo cada vez más digitalizado.

Por otra parte, a través de sus boletines dirigidos a toda su comunidad universitaria, el CIAD reconoce el potencial transformador de la IA, especialmente de las herramientas de IAG, además de comprometerse con su integración responsable en el ámbito académico. En los documentos publicados, “Orientaciones iniciales sobre el uso académico de la Inteligencia Artificial” y “Recomendaciones para la Integración Efectiva de la Inteligencia Artificial Generativa en la Práctica Docente de Educación Superior”, sirven como guías fundamentales para docentes, estudiantes y el personal administrativo, resaltando tanto sus beneficios para la personalización del aprendizaje y la eficiencia administrativa, como los desafíos relacionados con la privacidad, los sesgos algorítmicos y el acceso equitativo.

En conjunto, estos boletines reflejan el compromiso de la UABC con la promoción de una cultura de innovación educativa que no solo adopta las ventajas de la IAG, sino que también se enfrenta a sus desafíos con un enfoque ético y equitativo. La universidad se posiciona como referente en la incorporación de la IA en la educación superior, guiando a su comunidad hacia una integración efectiva y responsable de estas tecnologías en el ámbito académico.

Por lo que respecta a la literacidad en IA en los estudiantes, la UABC oferta desde el año 2021 el curso “Inteligencia Artificial y Sociedad” como una unidad de aprendizaje optativa dirigida a estudiantes de todos los programas educativos de licenciatura. Este curso se caracteriza por su modalidad en línea y está diseñado para ser accesible a cualquier perfil de ingreso, enfatizando el desarrollo

de competencias digitales para la vida profesional. La UABC persigue ofrecer una educación accesible y relevante para un público más amplio y diverso, oferta desde 2023, el mismo curso en idioma inglés con alineación con el marco de competencias digitales DigComp 2.2, en un esfuerzo por actualizar y globalizar la educación en inteligencia artificial.

Adicionalmente, este curso impulsa una educación integral en IA que va más allá del conocimiento técnico, donde los estudiantes desarrollan capacidades de alfabetización en datos, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad, y resolución de problemas, buscando formar profesionales éticamente responsables, críticos y capaces de utilizar la IA para beneficio de la sociedad.

Análisis crítico

La literacidad en IA se relaciona directamente con la competencia digital, siendo esta última necesaria para construirla, ya que estas tecnologías se encuentran embebidas en los productos digitales (Wang *et al.*, 2022). La CDD en particular, ha sido ampliamente estudiada por el impacto que tiene tanto en el ejercicio de la profesión docente como por su impacto en el desarrollo de competencias en los estudiantes. Es por ello por lo que se han propuesto diversos marcos para su desarrollo y evaluación (DigiComp Edu, Marco de Competencia TIC para docentes, Marco Británico de Enseñanza Digital, etc.) como se ha señalado en este trabajo.

De entre estos modelos, el uso de DigiCompEdu se ha extendido en años recientes. Además de tratarse de un marco robusto y con un cuestionario fácilmente replicable (*Chek In*), permite realizar estudios de seguimiento y evaluación bajo una misma base de comparación. Si bien ha sido propuesto en el contexto de la Unión Europea, es también empleado en ocasiones en Latinoamérica. Los estudios de MetaRed sobre CDD en educación superior en México emplean este instrumento, por lo que lo hemos retomado para el presente análisis.

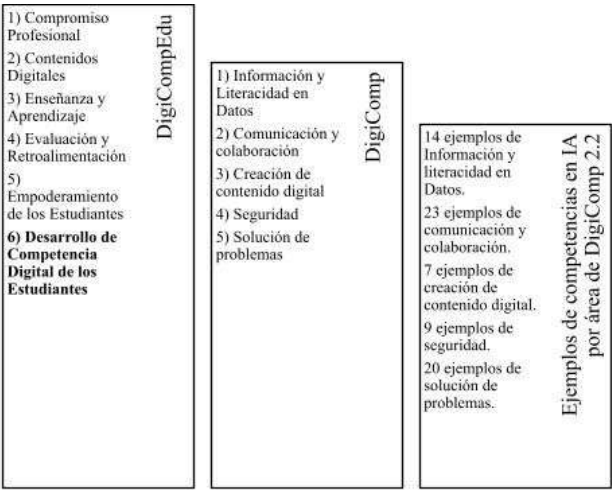
De acuerdo con Ponce-López *et al.* (2021), tanto el modelo DigCompEdu como la herramienta *Check In* son apoyos fundamentales para el desarrollo en las universidades de programas orientados al fortalecimiento de la competencia digital de docentes y estudiantes, siempre que se formulen con estrategias que

incidan en las áreas cinco y seis (empoderamiento de los estudiantes y desarrollo de la competencia digital de los estudiantes, respectivamente).

La competencia digital de los estudiantes es descrita por el Marco Europeo de Competencia Digital para los Ciudadanos (DigComp). Alineado a este marco en contenido y descripción, el área seis del DigCompEdu sigue la misma lógica y detalla cinco competencias: información, alfabetización mediática, comunicación y colaboración digital, creación de contenido digital y uso responsable.

El DigiComp 2.2 ha sido actualizado de manera que ahora incorpora a la IA, con lo que se busca avanzar en la procuración de acciones que orienten a la ciudadanía con respecto a esta tecnología. Este marco no se enfoca en profundizar en el conocimiento sobre la IA, sino en la interacción de las personas con tecnologías basadas en IA a fin de que hagan un uso seguro, crítico y responsable.

Figura 2.
Competencias de IA en los marcos DigiCompEdu y DigiComp 2.2



Fuente: Elaboración propia.

Así entonces, en DigiComp 2.2 se proporcionan 73 ejemplos de conocimientos, habilidades y actitudes de los ciudadanos interactuando con sistemas

de IA. Estos ejemplos incluyen la comprensión de lo que hace y no hace la IA, los desafíos y ética asociados, así como la privacidad y datos personales. La Figura 2 muestra la relación entre estos ejemplos y las áreas de desarrollo que encuadra este marco. Puede observarse que el mayor número de ejemplos se concentran en el área dos de comunicación y colaboración; la cual incluye interactuar y compartir información a través de medios digitales, así como el manejo de la propia identidad digital. Por el contrario, el menor número de ejemplos se ubica en el área tres de creación de contenido digital, asociada directamente al empleo de la IAG.

Estas diferencias señalan una preocupación por generar conciencia sobre las implicaciones generales de utilizar la IA en el contexto actual de limitada regulación, donde la mayor responsabilidad recae en el propio usuario. En este sentido, el uso de IAG aparece señalado en ejemplos tales como “el ser conscientes de que IA puede generar contenido difícil de distinguir de una creación humana”.

Los referentes seleccionados y analizados nos presentan un marco en el que la IA y la CDD interseccionan en el espacio educativo. Los enfoques y preocupaciones son diversos, lo que señala lo emergente de los estudios y teorías desarrolladas en torno a la incursión de esta tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es por tanto valioso considerar las distintas perspectivas que se presentan sobre el tema e ir generando la hoja de ruta para las instituciones educativas.

Al contemplar las acciones realizadas en UABC con el propósito de generar competencias en IA en sus docentes y alumnos, puede reconocerse un esfuerzo por integrar un programa de competencia digital general que sustente las nuevas habilidades y conocimientos requeridos para el manejo de IAG con fines educativos. Las acciones de difusión generales han hecho énfasis en la importancia de abrir el diálogo al interior de la institución con respecto al impacto de la IA en las profesiones y en particular, de la IAG en la práctica docente. Empero, no se ha planteado un marco robusto de evaluación y seguimiento del impacto que tienen en la práctica docente por lo que esta puede considerarse una tarea pendiente.

En el marco del DigiCompEdu, estas acciones formativas con respecto a IA ubican a los docentes como noveles de acuerdo con los niveles de progresión propuestos. Sin embargo, no podría ser de otra manera ante una tecnología de

reciente aparición y ante la cual actualmente se plantean más interrogantes que respuestas sobre su impacto en nuestros sistemas educativos y laborales.

Conclusiones

Si bien la IA tiene ya varios años incorporada a tecnologías y dispositivos de uso cotidiano, es a partir de la irrupción de la IAG que llega al aula por conducto de estudiantes y docentes, antes de hacerlo mediante el currículo. Esto ha generado un sinnúmero de interrogantes y debates con respecto a su adopción en los espacios educativos y las competencias con que deben contar docentes y líderes educativos para garantizar su uso responsable.

Siendo un fenómeno reciente, las experiencias documentadas y las discusiones en torno a sus efectos comienzan a surgir de forma numerosa en todos los niveles educativos de diversas regiones del orbe. Sin embargo, la argumentación crítica y la teorización son aún escasas. Un ejemplo de ello es el ejercicio realizado en el presente trabajo, donde se obtuvo un número reducido de trabajos que analicen la literacidad en IA a la luz de los modelos de CDD existentes. Así, por ejemplo, la inteligencia artificial no aparece en los trabajos que realizan revisiones de literatura sobre CDD y que corresponden a publicaciones previas al año 2022 (Basilotta-Gómez-Pablos *et al.*, 2022; Jiménez-Hernández *et al.*, 2021; Laje, 2020; Viñoles-Consentino *et al.*, 2022). Por el contrario, la literacidad en IA y/o competencia digital en IA son temas al alza en el mundo postpandemia (Ng *et al.*, 2023).

A medida que se desarrollen un mayor número de investigaciones metodológicamente robustas, se podrá formar un cuerpo de conocimiento más sólido. Por el momento, son valiosas las aportaciones que surgen desde distintos ámbitos.

El diseño de políticas y estrategias de formación para docentes y estudiantes en el uso eficiente y ético de la IAG es una línea de acción fundamental. Este tipo de iniciativas no solo influyen en las prácticas diarias en aulas y entornos virtuales, sino que también tienen el potencial de impactar a largo plazo en el diseño curricular, la definición de los perfiles de egreso, entre otros aspectos.

En este trabajo se han expuesto las acciones de la UABC dirigidas al desarrollo de la literacidad en IA para docentes y estudiantes. Esta estrategia busca servir como referente para evaluar los resultados de experiencias formativas y actua-

lizar modelos de CDD basados en evidencia. La experiencia de instituciones de educación superior, como la UABC y otras similares, contribuye de manera positiva al cuerpo de conocimiento sobre la competencia digital y su adaptación ante la creciente presencia de la IAG en el contexto educativo.

Referencias

- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L. A., y Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., Barroso-Osuna, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marcos de competencias digitales docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 4(2), 137-158. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp137-158>
- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente “DigCompEdu” y cuestionario “DigCompEdu Check-In”. EDMETIC, *Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Centeno-Caamal, R. (2021). Formación tecnológica y competencias digitales docentes. *Revista Docentes 2.0*, 11(1), 174-182. <https://doi.org/10.37843/rtd.v11i1.210>
- Dianova, V. G. y Schultz, M. D. (2023). Discussing ChatGPT's implications for industry and higher education: The case for transdisciplinarity and digital humanities. *Industry and Higher Education*, 37(5), 593-600. <https://doi.org/10.1177/09504222231199989>
- Elliot, J., Gorichon, S., Irigoin, M. y Maurizi, M. (2011). *Competencias y Estándares TIC para la Profesión Docente*. Santiago: Ministerio de Educación. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2151/mono-964.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Farrelly, T. y Baker, N. (2023). Generative artificial intelligence: Implications and considerations for higher education practice. *Education Sciences*, 13(11), 1109. <https://doi.org/10.3390/educsci13111109>

- Fraser, J., Atkins, L. y Hall, R. (2013). DigiLit Leicester: Supporting teachers, promoting digital literacy, transforming learning. *De Montfort University*. <https://www.dmu.ac.uk/digilit>
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D. y Etxabe, J.M. (2024). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: The in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 40(1), 41-56. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726>
- Gallent, C., Zapata, A. y Ortego, J. L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- García, M. Á. G., Muñoz-Repiso, A. G., y Duarte, M. a. A. (2022). Competencias digitales de los docentes en formación. *Civilizar*, 22(42), e20220105. <https://doi.org/10.22518/jour.ccs/20220105>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Metodología para la revisión sistemática de literatura. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7144360>
- _____. (2024). *Cómo afecta la inteligencia artificial generativa a los procesos de evaluación. Cuadernos de Pedagogía* (549).
- García-Ruiz, R., Buenestado-Fernández, M. y Ramírez Montoya, M. S. (2023). Evaluación de la Competencia Digital Docente: instrumentos, resultados y propuestas. Revisión sistemática de la literatura [Assessment of Digital Teaching Competence: instruments, results and proposals. *Systematic literature review*]. *Educación xx1*, 26(1), 273-301. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33520>
- Guaña-Moya, J. y Chipuxi-Fajardo, L. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en la ética y la privacidad de los datos. *RECIAMUC*, 7(1), 923-930. <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1135>
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. <https://intef.es/Competencia-Digital/Marco-Comun-de-Competencia-Digital-Docente>
- ISTE (2008). *National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T)*. <https://www.iste.org/>
- _____. (2017). *ISTE Standards for Educators*. <https://www.iste.org/standards/for-educators>

- Jabotinsky, H. Y. y Sarel, R. (2022). Co-authoring with an AI? Ethical Dilemmas and Artificial Intelligence. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4303959>
- Jiménez-Hernández, D., Muñoz, P. y Sánchez, F. S. (2021). La Competencia Digital Docente, una revisión sistemática de los modelos más utilizados. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 10, 105-120. <https://doi.org/10.6018/riite.472351>
- Joint Research Centre (2017). *DigCompEdu*. Comisión Europea. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Karan, B. y Angadi, G. R. (2023). Potential Risks of Artificial Intelligence Integration into School Education: A Systematic Review. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 43(3-4), 67-85. <https://doi.org/10.1177/027046762-31224705>
- Laje, F. J. (2020). La Competencia Digital Docente. Estudio bibliométrico de la producción científica sobre la Competencia Digital del profesorado. *Informe Científico Técnico UNPA*, 12(3), 66-84.
- Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015). COMDID: Marco de competencia digital docente. Universidad Rovira i Virgili. <https://www.tdx.cat/handle/10803/312831>
- MetaRed TIC (2023). *RETOS DE LA COMPETENCIA DIGITAL DEL PROFESORADO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN SUPERIOR*. Informe 2023. MetaRed TIC <https://www.metared.org/content/dam/metared/estudiosinformes/Informe%20IB%20Metared%202023.pdf>
- Ministerio de Educación de Chile (2006). Programa Enlaces. <http://www.enlaces.cl>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, J., Ng, R. C. W. y Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-

- pandemic world. *Educational technology research and development*, 71(1), 137-161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, M. J., Yim, I. H. Y., Qiao, M. S. y Chu, S. K. W. (2022). AI literacy from educators' perspectives. En *AI literacy in K-16 classrooms* (pp. 131-139). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18880-0_10
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B. y Nguyen, B. T. (2022). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221-4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Ponce-López, J. L., Vicario-Solórzano, C. M. y López-Valencia, F. (coords.). (2021). Competencias Digitales Docentes Metared México, estudio 2021. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Perezchica Vega, J. E, Lizalde Martínez, F. E. y Sepúlveda Rodríguez, J. A. (2017). Desarrollo de competencias docentes para la educación a distancia: experiencia de una universidad pública mexicana. En Gallegos Santiago, M. J, Gallegos Santiago, E., Paz Alvarado, G., Toledo Sarracino, D. (comp.), *Redes académicas, docencia e investigación educativa* (pp. 142-160). REDEM: Red Educativa Mundial. <https://www.reed-edu.org/wp-content/uploads/2017/11/978-612-46680-5-0.pdf>
- Qadir, J. (2022). Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. *TechRxiv*. <https://www.techrxiv.org/doi/full/10.36227/techrxiv.21789434.v1>
- Soto, J. Á. (2023). La «velocidad de escape» de la IA y el futuro del trabajo. *Nuevas Tendencias*, (110), 37-39. <https://revistas.unav.edu/index.php/nuevas-tendencias/article/view/45027>
- UABC (2016). “Diplomado en Competencias docentes para la educación a distancia”. <https://ciad.mx1.uabc.mx/diplomado-cdead/>
- _____. (2024). *1er. Informe de Actividades*. <https://planeacion.uabc.mx/documentos/informe/informe2023/Informe-de-actividades-2023.pdf>
- Ubal, M., Tambasco, P., Martínez, S. y García, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en

- el aula. *riite Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 15, 41-57. <https://revistas.um.es/riite/article/view/584501/350961>
- UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. UNESCO. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- _____. (2018). *Marco UNESCO de competencia en TIC para docentes*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- _____. (2021). Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- _____. (2022). K-12 AI curricula: a mapping of government-endorsed AI curricula. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>
- _____. (2023). La inteligencia artificial ¿Necesitamos una nueva educación? UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386262>
- Unión Europea (s.f.). Plan de Acción de Educación Digital – Acción 8. *European Education Area*. <https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/action-plan/action-8>
- Van Audenhove, L., Vermeire, L., Van den Broeck, W. y Demeulenaere, A. (2024). Data literacy in the new EU DigComp 2.2 framework how DigComp defines competences on artificial intelligence, internet of things and data. *Information and Learning Sciences*, 125(5/6), 406-436. <https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0072>
- Vuorikari, R. y Kluzer, S. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. *JRC Publications Repository*. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Viñoles-Cosentino, V., Sánchez-Caballé, A. and Esteve-Mon y. F. M. (2022). Development of the Digital Teaching Competence in University Contexts. A Systematic Review. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(2), 11-27. <https://doi.org/10.15366/reice.2022.20.2.001>
- Wang, B., Rau, P. L. P., y Yuan, T. (2022). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & information technology*, 42(9), 1324-1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>

Algoritmos metaheurísticos en la educación arquitectónica: estrategias computacionales orientadas al diseño

R. Aarón Tadeo Onchi
M. Camilo Caraveo

Introducción

El acelerado desarrollo de los sistemas computacionales ha generado, como consecuencia, una transformación importante en la investigación y las disciplinas profesionales a nivel global. Dicha revolución, es el representante principal de un cambio de era relacionada con la tecnología y la industria. De acuerdo con Carpo (2017), la velocidad con la que sucede este cambio tiene mayor relevancia a partir de la consolidación del *Big Data*¹ en los últimos años de la primera década del siglo XXI. En este sentido, los avances de la Inteligencia Artificial (IA), Robótica y Realidad Virtual/Aumentada han sido los más beneficiados por este fenómeno, y son considerados los representantes más importantes de la llamada Industria Inteligente o Industria 4.0 que constituye la cuarta revolución industrial.

Dentro del ámbito de las disciplinas del Diseño, la Arquitectura se encuentra involucrada fuertemente con esta transformación. Primeramente, la relación existente entre la computadora y el Diseño se vuelve estrecha a partir del surgimiento de los programas computacionales de tipo “Diseño Asistido por Computadora” (*Computer Aided Design*; CAD) con una primera incidencia en la Arquitectura (Bernstein, 2022; Chaillou, 2022; Tedeschi, 2014).

¹ Del término inglés que hace referencia a los macrodatos o inteligencia de datos. Término relacionado con el conjunto de datos de gran escala, que son tan grandes y complejos, que no pueden ser procesados con métodos tradicionales que no sean informáticos.

La computadora, como el principal representante del Ecosistema Digital, es un medio tecnológico fundamental para las actividades académicas y profesionales de la Arquitectura y el Diseño en general. La estrecha relación que han tenido se remonta a una contribución que es de carácter mutuo, y que no ha sido únicamente utilitaria para la Arquitectura, sino que ésta, también fue fundamental para el desarrollo computacional gracias al espíritu de complejidad de la segunda mitad del siglo xx, abordado a través de estructuras epistemológicas (y filosóficas) de la cibernética² y la teoría de la información, que influenciaron a los principales arquitectos de ese tiempo (Geoghegan, 2023).

Por ejemplo, el informático y arquitecto Nicholas Negroponte, a través de sus inquietudes relacionadas con el Diseño Digital, propone las primeras estrategias de IA en 1970 en su laboratorio (y libro) llamado “*The Architecture Machine*” en el MIT, las cuales, contribuyeron con la formación de la de su primera generación llamada “*Good Old Fashioned AI*” (GOFAI) (Bernstein, 2022; Chaillou, 2022). De la misma manera, el arquitecto Christopher Alexander, a partir de 1960, influyó con su trabajo a especialistas de la programación computacional en el desarrollo de los reconocidos “lenguajes orientados a objetos”, al punto que, es un referente importante para ellos, así como para los diseñadores digitales en el ámbito de la heurística³, los patrones y la arquitectura, como término utilizado en el desarrollo computacional (Stenson, 2017).

También, la Arquitectura promueve la producción personalizada a través de medios de Fabricación Digital, como un nuevo paradigma que se posicione sobre la hegemónica estandarización en masa, previo a la conformación del *Big Data*; aunque, posterior a esta, los procesos de diseño y construcción arquitectónica

² Término acuñado por Norbert Wiener en 1948 que hace referencia a la retroalimentación de información que controla a un sistema (Stenson, 2017). “Es la ciencia que enfatiza la comunicación y el control en humanos, máquinas, y sistemas vivos” (Geoghegan, 2023, p. 12).

³ La heurística computacional es definida por Díaz López et al. (2016) como “un procedimiento para resolver un problema complejo de optimización mediante una aproximación intuitiva, en la que la estructura del problema se utiliza de forma inteligente para obtener una buena solución de manera eficiente” (p. 45).

son catapultados a una nueva etapa por el acelerado avance de los representantes de la Industria 4.0 (Carmo, 2017; Wujec, 2017).

El tecnólogo y diseñador Tom Wujec (2017) distingue cuatro eras en las que ha evolucionado el Diseño a partir de que se ha relacionado con la computación. En la primera emergen los programas CAD en el mercado (1982) como una herramienta que asiste al dibujo (representacional); en la segunda, estos programas pueden modelar en tercera dimensión; en la tercera, al asignarles propiedades a los modelos, estos pueden realizar simulaciones; en la cuarta era, las computadoras pueden aprender a través de modelos de IA, y finalmente asistir al proceso de diseño (Onchi-Rascón *et al.*, 2023).

Sin embargo, a pesar de la estrecha relación de las transformaciones producidas por los sistemas computacionales con la Arquitectura, la enseñanza de la disciplina en México mantiene un carácter hegemonícamente tradicional basada en la acción de dibujar y no en obtener resultados generativos asistidos por la computadora. Ervin (2018) identifica que la Arquitectura ha interactuado con la computación en tres niveles: “1. usando *software* como herramienta, 2. programando como un lenguaje, por algoritmos, 3. Involucrándose con el Internet de las Cosas (*Internet of Things*, IOT), para el incremento desde lo estático a lo dinámico e interactivo” (citado por Cantrell y Mekies, 2018, p. 112).

De la misma manera, Reas y McWilliams (2010) contrastan dos categorías al utilizar los programas computacionales en el diseño: (1) producción, la computadora es usada para producir una idea preconcebida. (2) Concepción, esta participa en el desarrollo de la forma. Así, el modo dominante de usar los sistemas computacionales en la Arquitectura es en esta primera categoría, y su enseñanza es dirigida (apenas) al primer nivel planteado por Ervin (citado por Cantrell y Mekies, 2018). Es decir, la computadora es utilizada para representar, a través de dibujo, ideas preconcebidas con *software* (Onchi, 2021) para un uso meramente representacional que no permite alcanzar la cuarta era del diseño digital descrita por Wujec (2017).

En este sentido, alcanzar el siguiente nivel de aprendizaje en la Arquitectura, implica adentrarse a la programación computacional, mediante la manipulación

y desarrollo de algoritmos,⁴ para tener un acercamiento más consciente con la IA (y su acelerado avance); con el fin de implementarlo en la disciplina, desde la perspectiva de la investigación y la producción arquitectónica, en el proceso creativo del diseño y la construcción con un carácter dinámico, automatizado e integrado con el IoT. Estas integraciones, requieren de metodologías pedagógicas, investigativas y profesionales de carácter mixto, donde un enfoque cualitativo de aproximación heurística es fundamental en el proceso de resolver tareas, compaginado con enfoques cuantitativos de análisis, estadística y procesamiento de datos.

Así, este capítulo, presenta algunos modelos algorítmicos metaheurísticos que pueden ser implementados en el proceso metodológico de diseño arquitectónico, para aproximarse a los niveles más avanzados de utilización de los sistemas computacionales en la disciplina, y como medio de aplicación consciente de las estrategias básicas que la IA utiliza para la resolución de problemas en la era digital.

Como antecedente, Wortmann (2019) realiza una evaluación comparativa de diversos algoritmos utilizados para la optimización arquitectónica en el proceso de diseño. El estudio se centra en comparar los principales algoritmos metaheurísticos aplicados en el diseño contra otros manejados por la IA para procesos de optimización y predicción (como el método basado en modelos y la búsqueda directa). Fuera del ámbito de la Arquitectura, Carpanzano y Knüttel (2022) hacen una revisión de métodos utilizados por la IA para los sistemas de control industrial. El trabajo los identifica y los clasifica, e incluyen algoritmos predictivos, de autoorganización y optimización metaheurística.

⁴ Un algoritmo es definido como un procedimiento para aproximarse a solucionar un problema en un finito número de pasos, con el uso de operaciones lógicas (Terzidis, 2006). En programación computacional se entiende como una secuencia de pasos para ejecutar una tarea (Shiffman, 2015). Así, puede ser considerado como el instrumento de comunicación, utilizado por el usuario, para programar en los sistemas computacionales (Onchi, 2021).

Marco teórico-metodológico

Primeramente, es oportuno definir qué es la Inteligencia Artificial (IA): Neil Leach (2021) la define como “aquella que busca imitar o simular la mente humana” (p. 15), y de manera más amplia, John Keller la describe como “el campo de investigación que se centra en el desarrollo de sistemas computacionales que pueden realizar tareas y actividades que normalmente se considera que requieren inteligencia humana” (citado por Leach, 2021, p. 15). De esta manera, con la finalidad de que, en el desarrollo y enseñanza de la Arquitectura exista una mayor aproximación con los mecanismos que la IA utiliza en su constitución para la resolución de problemas, es importante conocer las estrategias algorítmicas a las que recurre para el análisis, predicción y optimización de fenómenos complejos (Tabla 1). Estas estrategias son conocidas también como métodos de modelado, control y/u optimización, y según Carpanzano y Knüttel (2022) pueden ser (1) analíticos, (2) numéricos, (3) empíricos, (4) *Machine Learning* (ML), y (5) métodos de Programación en Tiempo *Real* (PTR).

Los primeros tres modelos son determinados por funciones matemáticas y estrategias de probabilidad y estadística. Aunque, tienen la capacidad de trabajar con una gran cantidad de datos y con procesos complejos, son altamente extenuantes para la computadora al momento de ejercer simulaciones. Así mismo, ML tiene como objetivo optimizar las estrategias probabilísticas aplicadas mediante Redes Neuronales (RN) y pueden tener un aprendizaje (a) supervisado, (b) no supervisado o (c) reforzado (semi supervisado). Por otro lado, los métodos PTR tienen la capacidad de responder en tiempo real a los procesos personalizados, por sus cualidades de autoorganización, autorregulación y autoaprendizaje (Carpanzano y Knüttel, 2022).

Tabla 1.
Métodos algorítmicos de modelado y optimización de la IA

Tipo	Método
Analítico	Analítico
Numérico	Método de Elementos Finitos (FEM), Método de Volumen Finito (FVM)
Empírico	Análisis estadístico, RN, procesos gaussianos, RN informadas por físicas, Operadores Neuronales de Fourier
ML	Supervisado, no supervisado, reforzado.
Modelo de Control Predictivo	Optimización basada en modelos
PTR	Métodos de optimización exacta, métodos de aproximación (constructivos, IA, búsqueda local, metaheurísticos)

Fuente: Elaborada con base en Carpanzano y Knüttel (2022).

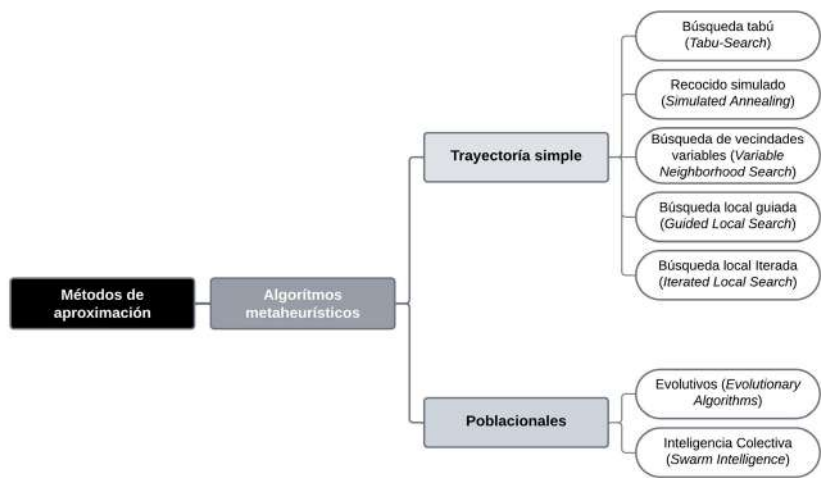
Estos últimos métodos, incluyen un conjunto de algoritmos que son clasificados en dos rubros: (1) métodos de optimización exacta, (2) y de aproximación. Estos segundos, no se basan en un modelo matemático, sino que, se apoyan en otras estrategias computacionales que tienden a ser bio-inspiradas. Así, dentro de los métodos de aproximación, se encuentran los metaheurísticos que se caracterizan por su robusticidad para trabajar con una gran cantidad de datos complejos; sin embargo, no son reconocidos por ser los más precisos, y no todos estos algoritmos son eficientes en cuanto a la relación carga computacional y tiempo (Wortmann, 2019).

En este sentido, para el arquitecto que no tiene una formación guiada por matemática avanzada, los métodos metaheurísticos se ajustan como una buena alternativa para ejercer simulaciones computacionales de análisis, predicción y optimización de problemáticas relacionadas con la disciplina. El enfoque de

estos métodos es mixto, pues se fundamentan en el concepto de aproximación intuitiva de la heurística para la resolución de problemas a través de la evaluación de datos complejos. La evolución tecnológica de los procesos heurísticos computacionales, trae como consecuencia la progresión de los métodos *metaheurísticos*, los cuales, de acuerdo con Díaz López *et al.* (2016) son un conjunto de sistemas híbridos que integran algoritmos derivados de la IA, procesos biológicos y la estadística.

Los algoritmos metaheurísticos se clasifican en dos tipos (Figura 1): (1) de trayectoria simple y (2) poblacionales. Dentro de los primeros se encuentran: (1.1) Búsqueda Tabú (*Tabú-Search*), (1.2) Reconocido Simulado (*Simulated Annealing*), (1.3) Búsqueda de Vecindades Variables (*Variable Neighborhood Search*), (1.4) Búsqueda Local Guiada (*Guided Local Search*), (1.5) Búsqueda Local Iterativa (*Iterated Local Search*), etc. Por otro lado, algunos ejemplos de la segunda clasificación son: (2.1) Algoritmos Evolutivos (*Evolutionary Algorithms*; AE), así como los (2.2) Algoritmos basados en Inteligencia Colectiva (*Swarm Intelligence*; IC) (Díaz López *et al.*, 2016).

Figura 1.
Clasificación de algoritmos metaheurísticos



Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de algoritmos metaheurísticos en el diseño arquitectónico

En la Arquitectura, los métodos *metaheurísticos* más populares como asistente computacional son los de tipo *poblacional*; específicamente, los de tipo *evolutivo* son los más utilizados para el análisis y resolución de problemas de diseño y construcción (Wortmann, 2019). Estos se encuentran representados por los llamados Algoritmos Genéticos (AG), los cuales, simulan la evolución genética a través de clasificar y filtrar las muestras óptimas resultantes de la prueba, error y reproducción iterativa de variables (selección natural). El algoritmo evolutivo estándar es descrito en el siguiente pseudo código (Tabla 2).

Tabla 2.
Algoritmo evolutivo estándar

Pseudo Código
Entrada: La función a optimizar y los parámetros del algoritmo.
Salida: El valor de la aproximación del óptimo encontrado.
1: Inicializar población.
2: Evaluar población.
3: mientras Criterio de paro == false hacer
4: Aplicar selección.
5: Aplicar cruza.
6: Aplicar mutación.
7: Evaluar los individuos generados.
8: Actualizar la población.
9: fin mientras

Fuente: Elaborada con base en Rojas-García (2015).

Por otro lado, los métodos de IC son virtualmente representados a través del Modelado Basado en Agentes (MBA), cada agente es representado a manera de partícula, y en conjunto se caracterizan por ser autónomos, adaptables, débiles en

su acoplamiento, con atributos que permiten relacionar y estructurar topologías de interacción, para de esta forma, trabajar juntos y resolver problemas que están más allá de sus capacidades individuales (Stieler *et al.*, 2022). En otras palabras, son métodos bio-inspirados que simulan el comportamiento en parvada de las aves, los peces, las abejas, entre otros sistemas de autoorganización natural. Así, sus características giran en torno a la complejidad de una multiplicidad de inteligencia distribuida (no centralizada), y son sistemas que no se encuentran en estado de equilibrio. Dentro del sistema, existen transiciones de fase que generan una criticalidad autoorganizada global de los agentes, propiedad que permite que sea un sistema robusto con resiliencia ante eventualidades estocásticas (o impredecibles), al momento de solventar una tarea.

El método de IC que es más utilizado, no solo para el análisis y optimización de problemas, sino también para reinterpretar sistemas de comportamientos en la Automatización y Robótica, así como para moldear espacios y formas en la Arquitectura, es la Inteligencia de Enjambre (IE). Para la resolución de problemas, la IE incluye algoritmos llamados: (a) Optimización por enjambre de partículas (*Particle Swarm Optimization*; PSO), (b) Optimización mediante colonia de hormigas (*Ant Colony Optimization*; ACO), (c) Colonia de abejas (*Bee Colony Optimization*; BCO), entre otros. El algoritmo estándar (Tabla 3) es propuesto por Kennedy y Eberhart (1995) y descrito por Rojas-García (2015) (en su versión canónica) con el siguiente pseudo código.

Tabla 3.
Algoritmo de PSO en su versión canónica

Pseudo Código
Entrada: La función a optimizar, el espacio de búsqueda, c_1 , c_2 (coeficientes de aceleración), número de partículas i de la población, criterios de paro.
Salida: La aproximación del mínimo obtenido.
1: Generación $t \leftarrow 1$
2: Inicialización aleatoria de la posición y la velocidad de las partículas dentro del espacio de búsqueda.

Continuación Tabla 3.

Pseudo Código
3: Guardar el valor de la posición obtenida en la mejor experiencia personal $\vec{p}_i$ de cada partícula y el valor de aptitud (la función a optimizar) de cada partícula.
4: mientras No se cumpla algún criterio de paro hacer
5: Actualizar la velocidad y posición de la partícula i con las ecuaciones: $v_i^{\vec{t}+1} = v_i^{\vec{t}} + c_1 r_{1i}^{\vec{t}} \otimes (p_i^{\vec{t}} - x_i^{\vec{t}}) + c_2 r_{2i}^{\vec{t}} \otimes (g_{best}^{\vec{t}} - x_i^{\vec{t}}) \quad (1.1)$ $x_i^{\vec{t}+1} = x_i^{\vec{t}} + v_i^{\vec{t}+1} \quad (1.2)$
6: Evaluar la función de aptitud de cada partícula
7: Actualizar el $\vec{p}_i$ de cada partícula y buscar el mejor valor de todo el enjambre para guiar la búsqueda social $g_{best}^{\vec{t}}$
8: $t \leftarrow t + 1$.
9: fin mientras
Nota: v_i es la velocidad actual de la partícula i . r_1 y r_2 son dos vectores aleatorios en el intervalo $[0,1]$. $\vec{x}_i$ es la posición actual de la partícula i .

Fuente: Elaborada con base en Rojas-García (2015).

Todos estos algoritmos, también pueden ser topológicamente simulados para determinar sistemas de comportamiento artificial, o para el desarrollo formal arquitectónico. Para este fin, el experto en gráficas computacionales y vida artificial Craig W. Reynolds (2001) es uno de los referentes más importantes en IE, gracias a sus desarrollos relacionados con los mecanismos de comportamiento para la simulación en 1986. Los comportamientos básicos de IE que condicionan a los agentes para interactuar con sus vecinos son: (1) separación, (2) alineación y (3) cohesión (Snooks, 2018). Bajo estas condiciones, los agentes interactúan para generar sistemas topológicos que pueden ser reinterpretados para los fines anteriormente mencionados.

Desarrollo y manipulación de algoritmos en el diseño arquitectónico

Si bien es cierto, que todos estos algoritmos a los que recurre la IA para su aplicación en la Arquitectura pueden ser escritos y manipulados a través de lenguajes de programación textual como *C++*, *C#*, *Java*, *JavaScript* o *Python* (por mencionar algunos), tradicionalmente la formación del arquitecto no incluye competencias para poder desenvolverse ágilmente en este objetivo. En este sentido, diversos autores y diseñadores (Anton y Tănase, 2016; Hansen Phillips citado por Cantrell y Mekies, 2018; Tedeschi, 2014; Wortmann, 2019), han encontrado que existe un traslado, en la disciplina, de la programación textual a la visual mediante la construcción de flujogramas con bloques gráficos.

La plataforma integrada al programa CAD *Rhinoceros*, llamada *Grasshopper*, es uno de los entornos de programación visual (*Graphical User Interface*, GUI) más sólidos que funciona como un editor de algoritmos gráficos para construir modelos paramétricos sin necesariamente tener habilidades previas de programación (Onchi, 2021). Esta plataforma, incluye un conjunto de complementos dedicados que funcionan como herramientas de programación, y sirven para la aplicación de los métodos *metaheurísticos* previamente descritos (Figura 2).

De esta manera, es posible aplicar AE y métodos de IC para el análisis, control y optimización, con fines de resolución de problemas arquitectónicos. En este sentido, el complemento de programación *Galapagos* incluye las funciones necesarias para realizar simulaciones de optimización a través de AG orientados a la evaluación de objetivos únicos. En el caso de que se requiera evaluar múltiples objetivos de variables, *Octopus* es otra herramienta que cubre esta necesidad, y fue creado en la Universidad de Artes Aplicadas de Viena.

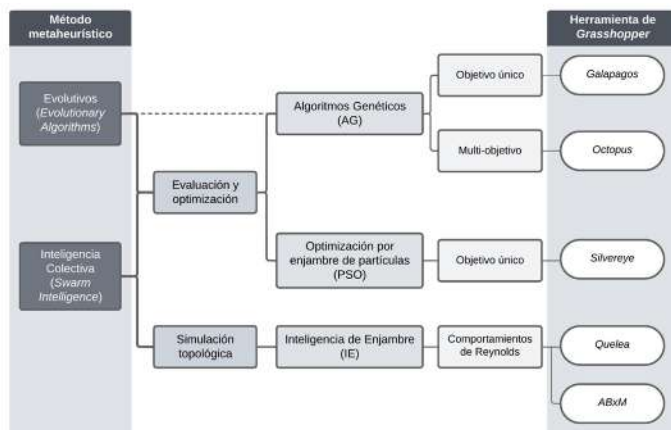
Por otro lado, para el caso de evaluaciones de objetivos únicos mediante métodos de IC, Wortmann (2019) menciona, en su análisis comparativo de métodos *metaheurísticos*, que el algoritmo PSO ofrece mayor robusticidad y mejores resultados en el proceso de simulación computacional realizada con *Grasshopper*. En este sentido, *Silvereye* (Cichocka *et al.*, 2016) es otro complemento que ejecuta el algoritmo canónico desarrollado por Kennedy y Eberhart (1995).

Finalmente, para fines de simulación topológica de la IE, con el objetivo de reinterpretar sistemas de comportamiento artificial multi agente o para el desa-

rollo espacial y formal arquitectónico, *Quelea* es una aplicación desarrollada por Alex Fischer, que se basa en los sistemas de comportamiento de Reynolds (2001) para su simulación en tercera dimensión. De la misma manera, *ABxM* (Groenewolt *et al.*, 2018) es un conjunto de herramientas que estructuran un marco interactivo basado en agentes para el diseño arquitectónico y aplicaciones robóticas, producido en el Instituto para el Diseño Computacional y Construcción (ICD) de la Universidad de Stuttgart.

Figura 2.

Esquema metodológico para la aplicación de algoritmos metaheurísticos a través de las herramientas del entorno de programación visual Grasshopper



Fuente: Elaboración propia.

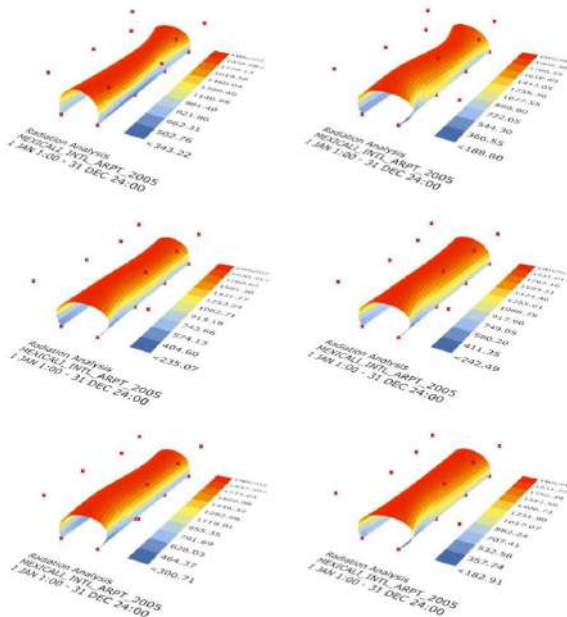
Ejemplos de aplicación metaheurística orientada a la Arquitectura con Grasshopper

Con el objetivo de poner a prueba algunos de los métodos metaheurísticos descritos con anterioridad, el presente apartado muestra ejemplares de aplicación de los dos mecanismos algorítmicos más utilizados en el desarrollo arquitectónico. Los modelos seleccionados para la aplicación corresponden al proceso de optimización evolutiva de un objetivo único mediante AG con la herramienta de *Grasshopper Galapagos*, y la simulación topológica multi agente a través del método de IE con *Quelea*.

Figura 3.

Resultado del algoritmo de *Grasshopper*:
optimización evolutiva de radiación solar anual con AG mediante *Galapagos*⁵

Optimización de forma evolutiva con Algoritmos Genéticos para minimizar la incidencia de radiación solar anual. Herramienta de Grasshopper: Ladybug y Galapagos.
Optimización evolutiva: minimizar incidencia
Ejemplares: 6



Fuente: Elaboración propia.

La primera simulación (Figura 3) fue de AG, y busca optimizar la forma de una superficie que funciona como envoltente arquitectónica para minimizar la incidencia de radiación solar anual sobre esta. El algoritmo evolutivo manipula los puntos de control que le dieron origen a la superficie, a fin de encontrar variables generativas que transformen su morfología de manera optimizada con respecto a la incidencia solar.

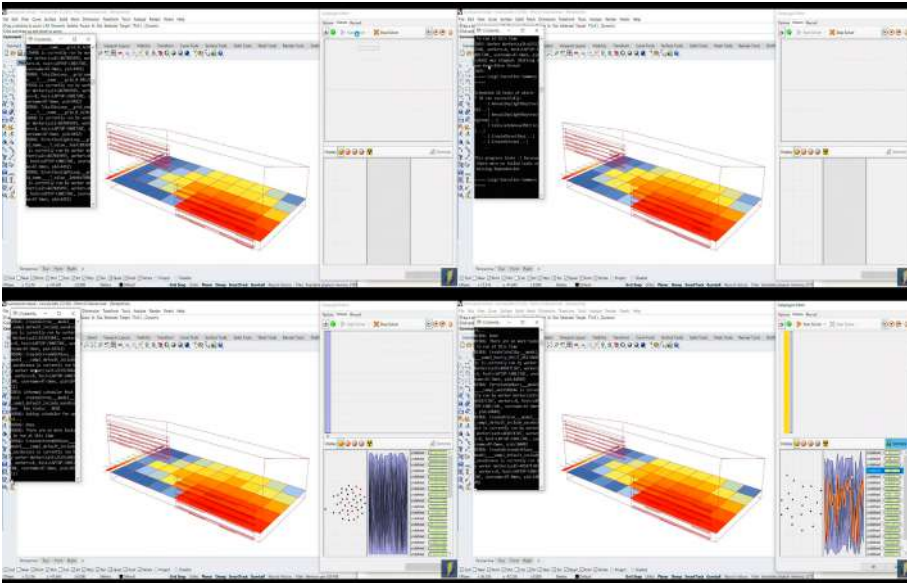
⁵ Ver animación en el siguiente vínculo: <https://youtu.be/eoK3zD0A4WY>.

lación). El flujograma algorítmico desarrollado en *Grasshopper*, es mostrado a continuación (Figura 4).

El algoritmo, se encuentra compuesto por dos partes. En la primera, se establecen los parámetros que condicionan la morfología de la superficie (zona blanca de la Figura 4; lado izquierdo); en la segunda, se encuentran los motores de *Ladybug* y *Galapagos*. El primer motor, a través de la definición de las variables (datos climáticos de Mexicali, orientación, frecuencia y periodo de análisis, etc.), ejerce la simulación ambiental correspondiente. El segundo motor, registra el resultado y lo compara con los resultados obtenidos por cada iteración automática del proceso, con el fin de filtrar aquellos que son optimizados (zona morada de la Figura 4; lado derecho).

Figura 5.

Resultado del algoritmo de *Grasshopper*: optimización evolutiva de iluminación interior natural anual con AG mediante *Galapagos*⁷



Fuente: Elaboración propia.

⁷ Ver animación en el siguiente vínculo: https://youtu.be/kTY_JK_dbal

La segunda simulación (Figura 5), sigue una estrategia algorítmica similar a la anterior. Sin embargo, en esta versión la optimización fue dirigida a minimizar la iluminación natural interior anual de un espacio arquitectónico, a través de la manipulación formal de un conjunto de rejillas que funcionan como parasoles de aberturas para reducir ganancias de calor en el espacio. El AG (*Galapagos*) analiza evolutivamente los datos resultantes obtenidos por la herramienta de *Grasshopper Honeybee*. La simulación, también duró hora y media, a través de la cual, fueron filtrados veinte ejemplares optimizados para su posterior evaluación. En este resultado, las rejillas optimizadas tienen un dimensionamiento diferenciado que permite minimizar la incidencia de iluminación natural en el espacio.

El objetivo principal de la aplicación de esta metaheurística (en los dos ejemplares anteriores) es el de analizar la morfología de un conjunto de variantes de una envolvente arquitectónica (o sus elementos) que se encuentran en un proceso de diseño y que tienen el potencial de ofrecer un comportamiento “metabólico” optimizado para el espacio que consolida.

Es importante mencionar, que el proceso metaheurístico (y la simulación computacional), no ofrece un resultado determinante para el proyecto (es decir: *un fin*), sino que es *un medio* de búsqueda y análisis que facilita, a través de la disposición de múltiples ejemplares optimizados, la toma de decisiones morfo-genéticas por parte del diseñador de acuerdo con las variables ambientales que entran en juego. De esta manera, el arquitecto tiene una total gobernanza de sus creaciones, además de utilizar herramientas aplicadas por la IA.

Finalmente, en la tercera simulación (Figura 6), fueron analizados y explorados los comportamientos propuestos por Reynolds (2001), que corresponden al modelo de IE como lógica de interacción de un sistema multi agente para la generación topológica. El objetivo de esta exploración fue la de desarrollar morfologías que contribuyeran a la “búsqueda de la forma” de sistemas estructurales por densidad de material, a través de aprovechar los recorridos de los agentes (100 partículas), con parámetros de comportamiento distribuido como: *separación*, *alineación* y *cohesión*. En el sistema, existen obstáculos que funcionan como zonas de repulsión para los agentes, a fin de evitar agregación de

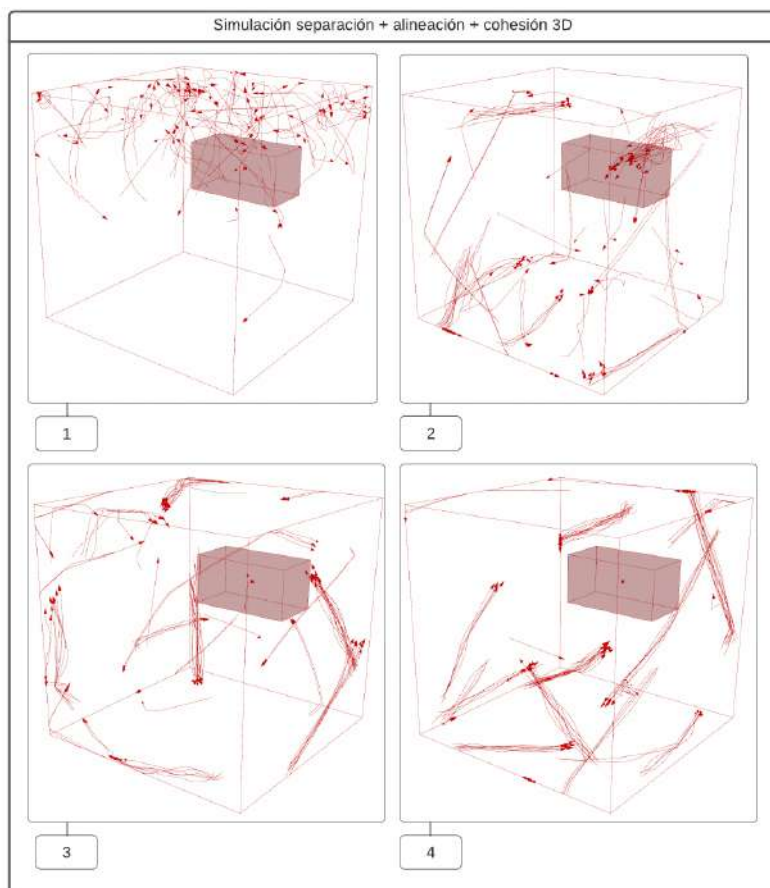
material en esos espacios. El complemento de *Grasshopper* utilizado para esta simulación tridimensional (de IE) fue *Quelea*.

El flujograma algorítmico (Figura 7), se encuentra constituido por tres partes: (1) la construcción de los agentes, emisor de partículas y su entorno de interacción (lado izquierdo del algoritmo); (2) el controlador y motor del sistema multi agente, así como el manipulador de comportamientos (parte central); (3) las funciones de visualización topológica-geométrica del sistema y el constructor de obstáculos (lado derecho).

El conjunto de comportamiento de los agentes, como estrategia de IA, simula la interacción de las parvadas de aves. La reinterpretación de estos comportamientos básicos bio-inspirados, pueden ser traducidos a sistemas complejos que contribuyan a las necesidades de las disciplinas de diseño como la Arquitectura. En este ejemplar, los resultados no solo arrojan un conjunto de líneas generadas por la huella del recorrido de las partículas (que pueden funcionar como estructuras topológicas que consoliden elementos arquitectónicos determinados), sino que también, es un comportamiento programado que puede ser trasladado a procesos de automatización robótica en la fabricación arquitectónica.

Estas apreciaciones sobre los resultados obtenidos en esta última simulación son la evidencia remanente de las aportaciones de la cibernética y la teoría de la información forjada en la segunda mitad del siglo xx, donde las inquietudes relacionadas con el control de sistemas se ven reflejadas en configuraciones que son generadas en la digitalidad y traducidas a la producción física de elementos (como los arquitectónicos). En este sentido, la enseñanza de la disciplina ahora puede aprovechar estos recursos para generar e imaginar nuevos entornos espaciales optimizados o controlados en el proceso de diseño. Estos productos pueden ofrecer posibilidades arquitectónicas emergentes, que eran inimaginables hasta la implementación de la asistencia computacional (con sus procesos de IA) en las metodologías de diseño.

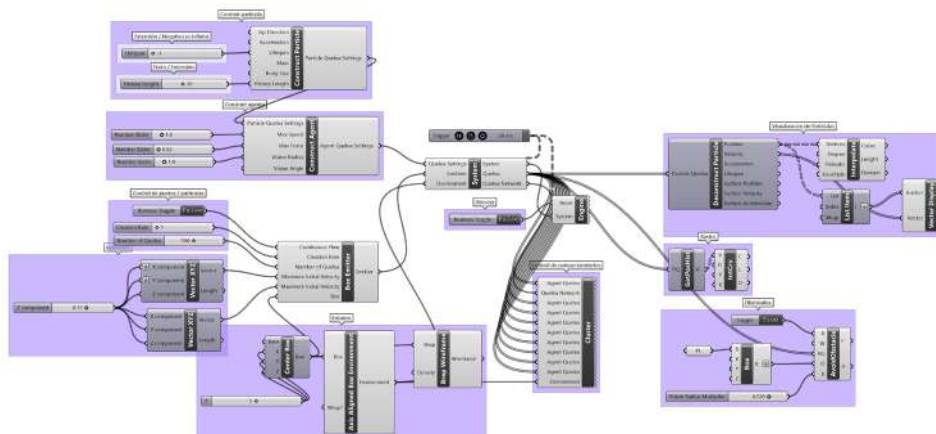
Figura 6.
 Resultado del algoritmo de *Grasshopper*:
 simulación topológica multi agente de IE mediante *Quelea*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.

Flujograma algorítmico de *Grasshopper*:
simulación topológica multi agente de IE mediante *Quelea*



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El presente capítulo, describe y muestra un conjunto de métodos *metaheurísticos* computacionales, que incluyen algoritmos que son oportunos para su implementación en la enseñanza del diseño y la Arquitectura en sus talleres o laboratorios. Dichos métodos, sirven como mecanismos de introducción, a la comprensión profunda de los sistemas computacionales y sus capacidades de “concepción” (Reas y McWilliams, 2010) poco exploradas en la metodología tradicional de la disciplina arquitectónica. También, funcionan como elementos de aproximación a la IA, con el fin de involucrar al diseñador con la estructura de su compleja constitución sin que desempeñe un papel pasivo en su aplicación y pierda control o gobernanza de sus productos en el proceso metodológico del quehacer de la Arquitectura.

Si bien, los métodos *metaheurísticos* no son los únicos que construyen el funcionamiento de la IA, son instrumentos bio-inspirados a los que recurre por su resiliencia ante eventualidades estocásticas (o impredecibles) al momento de ejecutar un proceso de análisis, predicción de fenómenos complejos y resolución de problemas determinados. Por otro lado, son estrategias que no se fundamentan

por modelos matemáticos para su desempeño, sino que recurren a la hibridación de estrategias de probabilidad, estadística y reinterpretación de procesos naturales, como los evolutivos (por selección natural) o el comportamiento de sociedades biológicas (hormigas, abejas o aves).

Estas características permiten involucrar al diseñador, que tradicionalmente no tiene una formación relacionada con las matemáticas avanzadas o la programación computacional, a interactuar con los principales representantes de la Industria 4.0 (o cuarta revolución industrial) como la Robótica, la Realidad Aumentada / Virtual y la IA para su aplicación en la Arquitectura, con el fin de ser responsiva con una sociedad dinámica, digital y estructurada por el *Big Data* y el IoT. También, contribuye a hacer consciente al arquitecto, del papel histórico que ha desempeñado con el desarrollo de estas tecnologías, al considerar que la disciplina ha sido pionera en la consolidación de la IA y la Fabricación Digital mediante sus inquietudes por promover el diseño personalizado.

Ante esta posibilidad, de modificar la metodología tradicional con la que se instruye la Arquitectura, hacia una enseñanza comprometida con la implementación de estas metodologías digitales fundamentales; existe un panorama en el que, la aplicación de la IA será consciente y con fines constructivos en el proceso de diseño, donde los resultados generados por este medio tecnológico son apenas un conjunto de aproximaciones y no la respuesta de la producción arquitectónica. Es decir, aquello que es generado por la IA es un medio y no un fin en el proceso de diseño.

Este proceso de aproximación a la respuesta es consistente con el enfoque metodológico mixto de los algoritmos metaheurísticos, ya que justamente, es un mecanismo coordinado por la intuición para la resolución de problemas, una actitud heurística, que es oportuna para su implementación en los procesos de investigación científica y desarrollo tecnológico. Este enfoque cualitativo de búsqueda, guiado por la prueba y el error, alimenta las necesidades creativas de los avances científicos, a veces olvidadas ante los objetivos de comprobación y análisis cuantitativo, al momento de evaluar y descubrir fenómenos.

Aunque la aplicación de estos métodos, hasta el momento, no garantizan resultados de alta robusticidad y precisión (Wortmann, 2019), lo cierto es que, son una alternativa amigable de proximidad a las respuestas de investigación

científica y trabajo profesional. Por otro lado, son estrategias que se encuentran en un estado de desarrollo acelerado, al mismo ritmo que las progresiones contemporáneas de los sistemas computacionales y medios digitales. Por tanto, no es de extrañar que, en un mediano plazo estos procesos ofrezcan mayor fiabilidad con sus soluciones.

Por último, este trabajo muestra ejemplares de simulación para la optimización a través de algoritmos metaheurísticos. Estas aplicaciones son desarrolladas a través de programación visual con *Grasshopper*, una plataforma que, por sus características facilita la codificación computacional a diseñadores y arquitectos. Como parte de las funciones de este entorno de programación, existen complementos que funcionan como herramientas para la ejecución algorítmica de estos métodos. Por tanto, el presente capítulo también propone una guía para la realización de estos algoritmos con las herramientas de *Grasshopper* necesarias para su aplicación. Así mismo, son presentados los pseudo códigos de los métodos AG y PSO que sirven de referencia para su interpretación en diferentes lenguajes de programación textual.

De esta manera, como limitante, la información presentada en este estudio tiene un enfoque esencialmente descriptivo y demostrativo que sirve como una introducción al tema, y carece de resultados cuantitativos producidos por las simulaciones ejercidas. En este sentido, próximos estudios se centrarán en la evaluación cuantitativa de los métodos *metaheurísticos* descritos, así como en análisis comparativos entre estas estrategias y otras fundamentadas en modelos matemáticos (como los numéricos, empíricos o de control predictivo), para verificar su alcance, capacidades y cualidades de robusticidad en sus resultados y en su demanda de recursos computacionales.

Referencias

- Anton, I. y Tănase, D. (2016). Informed Geometries. Parametric Modelling and Energy Analysis in Early Stages of Design. *Energy Procedia*, 85, 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.269>
- Bernstein, P. G. (2022). *Machine learning: Architecture in the age of artificial intelligence*. RIBA.

- Cantrell, B., y Mekies, A. (2018). *Codify: Parametric and computational design in landscape architecture*. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1769869>
- Carpanzano, E. y Knüttel, D. (2022). Advances in Artificial Intelligence Methods Applications in Industrial Control Systems: Towards Cognitive Self-Optimizing Manufacturing Systems. *Applied Sciences*, 12(21), 10962. <https://doi.org/10.3390/app122110962>
- Carmo, M. (2017). *The second digital turn: Design beyond intelligence*. The MIT Press.
- Chaillou, S. (2022). *Artificial intelligence and architecture: From research to practice*. Birkhauser Verlag GmbH.
- Cichocka, J. M., Migalska, A., Browne, W. N. y Rodriguez, E. (2016). *SILVEREY- the implementation of Particle Swarm Optimization (psO) algorithm in a single objective optimization tool for Grasshopper*.
- Díaz López, E., Martínez Prieto, A. y Gálvez Lio, D. (2016). Una implementación de la meta-heurística “Optimización en Mallas Variables” en la arquitectura CUDA. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 10, 42-56.
- Geoghegan, B. D. (2023). *Code: From information theory to French theory*. Duke University Press.
- Groenewolt, A., Schwinn, T., Nguyen, L. y Menges, A. (2018). An interactive agent-based framework for materialization-informed architectural design. *Swarm Intelligence*, 12(2), 155-186. <https://doi.org/10.1007/s11721-017-0151-8>
- Kennedy, J. y Eberhart, R. (1995). Particle swarm optimization. *Proceedings of ICNN'95 – International Conference on Neural Networks*, 4, 1942-1948 vol.4. <https://doi.org/10.1109/ICNN.1995.488968>
- Leach, N. (2021). *Architecture in the age of artificial intelligence: An introduction for architects*. Bloomsbury Visual Arts.
- Onchi, A. (2021). *Algoritmos y Arquitectura: Una aportación al Diseño* [Tesis, Universidad Autónoma de Baja California]. <https://hdl.handle.net/20.500.12930/7966>
- Onchi-Rascón, A. T., Cid-Cruz, J. A., Caraveo, C., Mejía-Medina, D. A. y Bojórquez-Morales, G. (2023). Ecosystem Visualization and Diversity Analysis

- of the Fourth Digital Age in Architecture. *SIGRA DI 2023 Accelerated Landscapes*. XXVII International Conference of the Ibero-American Society of Digital Graphics, Punta del Este, Maldonado, Uruguay. www.sigradi.org/sigradi2023
- Reas, C. y McWilliams, C. (with LUST). (2010). *Form+code in Design, Art and Architecture*. Princeton Architectural Press.
- Reynolds, C. (2001). *Boids (Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model)*. <https://www.red3d.com/cwr/boids/>
- Rojas-García, Á. A. (2015). *Topologías de optimización por enjambre de partículas basadas en información mutua* [Centro de Investigación en Matemáticas A.C. Departamento de Ciencias de la Computación]. <https://cimat.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1008/370>
- Shiffman, D. (2015). *Learning processing: A beginner's guide to programming images, animation, and interaction* (Second edition). Elsevier/Morgan Kaufmann.
- Snooks, R. (2018). *Behavioral formation: Volatile design processes and the emergence of a strange specificity*. Actar Publisher.
- Stenson, M. W. (2017). *Architectural Intelligence: How Designers and Architects Created the Digital Landscape*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/10971.001.0001>
- Stieler, D., Schwinn, T., Leder, S., Maierhofer, M., Kannenberg, F. y Menges, A. (2022). Agent-based modeling and simulation in architecture. *Automation in Construction*, 141, 104426. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104426>
- Tedeschi, A. (with Wirz, F.). (2014). *AAD - Algorithms-Aided Design: Parametric strategies using Grasshopper* (First edition). Le Penseur publisher.
- Terzidis, K. (2006). *Algorithmic Architecture*. Architectural Press.
- Wortmann, T. (2019). Genetic evolution vs. function approximation: Benchmarking algorithms for architectural design optimization. *Journal of Computational Design and Engineering*, 6(3), 414-428. <https://doi.org/10.1016/j.jcde.2018.09.001>
- Wujec, T. (2017). *The Future of Making: Understanding the forces shaping how and what we create*. Melcher Media. <https://www.autodesk.com/future-of-making-things/hardcopy-book>

Narrativas educativas 3D: de la televisión al metaverso inmersivo

*Oscar Ruiz Tovar
Christian Jonathan Ángel Rueda*

Introducción

La interacción con los objetos¹ constituye una parte fundamental de nuestra experiencia cotidiana, y su significado va más allá de su función aparente. Desde un simple juguete hasta un libro, cada objeto puede ofrecer una experiencia única dependiendo de cómo lo percibe y utiliza el individuo. Es decir, la calidad de la experiencia no está determinada por el objeto en sí, sino por la interpretación que le otorga el sujeto que interactúa con él. Esto nos lleva a reflexionar sobre la posibilidad de reinterpretar la función y el significado de los objetos, y así transformar las experiencias que ofrecen.

En el panorama educativo actual, donde la tecnología digital permea cada vez más los procesos de enseñanza y aprendizaje, esta reflexión adquiere nuevas dimensiones. Los dispositivos electrónicos, las plataformas digitales y los entornos virtuales se han convertido en objetos cotidianos en muchas aulas, transformando la manera en que interactuamos con el conocimiento. La forma en que aprovechamos estos recursos tecnológicos y los integramos en nuestras

¹ Para Simondon (2007) el concepto de objeto se refiere a un modo de concebir el mundo y darle significado: “los seres humanos poseen, por cierto, una característica muy especial: hacen proliferar la materia en el mundo a través de la creación de objetos y sistemas técnicos y se acoplan o desajustan respecto de ellos” (p. 14). Esta es la idea base en la que se concibe y dialoga en este texto el concepto objeto.

prácticas pedagógicas determina en gran medida la riqueza y el alcance de las experiencias educativas que podemos ofrecer.

Con base en esta premisa, se explorará el cambio de perspectiva necesario para crear narrativas digitales educativas que aprovechen el potencial de objetos que comúnmente no se consideran para propósitos educativos. Es en este contexto que surge la noción de “Narrativas Educativas 3D”, inspirada en la siguiente idea:

La analogía entre escritura y medios visuales o audiovisuales, como la televisión o el cine, puede resultar útil en términos generales, pero suele dejar de sostenerse cuando el análisis es más detallado: es posible analizar categorías amplias como narrativa y representación en todos los medios. (Buckingham, 2008, p. 191)

Esta idea sienta las bases para reconsiderar el uso de la televisión como un recurso didáctico y a explorar cómo las series de televisión pueden integrarse en el espacio digital del metaverso inmersivo, como se explorará en esta propuesta de investigación. Se busca fundamentar esta propuesta a través del concepto de “Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales” (EDIT) propuesto por Ángel Rueda (2021), que considera espacios digitales inmersivos para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque permite vislumbrar nuevas formas de interacción y aprendizaje, aprovechando la inmersión y la tridimensionalidad del espacio digital para enriquecer la experiencia educativa.

Narrativa y narrativa digital

Se puede entender el concepto de narrativa como la aproximación a un relato o, desde un enfoque de investigación, como “narrativa una experiencia expresada como un relato; por otro (como enfoque de investigación), las pautas/formas de construir sentido, a partir de acciones temporales personales, por medio de la descripción” (Bolívar *et al.*, 2001, p. 20). No obstante, para efectos de este documento se recupera la idea de un enfoque investigativo que permita una serie de pautas y formas para construir sentido y significar el mundo, se trasciende sobre todo a la idea de la narrativa concebida desde la propuesta de Janet Murray (2017) en su libro *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative*

in Cyberspace. Ángel Rueda (2021) toma en consideración la concepción de narrativa de esta autora para presentar la noción de inmersión dentro de los EDIT:

La narración surge de nuestra necesidad de interpretarlas causas y los efectos que nos involucran emocional y moralmente, mientras que el juego surge del deleite en la interacción con otros seres humanos. Esto significa que las nuevas herramientas tecnológicas, como la RV, amplían las posibilidades de expresión narrativa; a diferencia de los medios tradicionales, el usuario construye su propia narrativa gracias a la interactividad inherente en estos medios. (pp. 36-37)

De este modo, el alcance de este texto será la exploración de las Narrativas Educativas 3D como una invitación a repensar el papel de los objetos y los medios de comunicación en el ámbito educativo. La propuesta es cuestionar cómo la reinterpretación y el uso innovador de estos recursos tecnológicos, específicamente la televisión digital, pueden transformar la forma en que se aprende y cómo el ser humano se relaciona con el conocimiento en el mundo digital contemporáneo.

Contextualización

Desde la década de los 80, se han establecido enfoques para comprender el impacto educativo de la tecnología, mientras paralelamente, se ha gestado un proceso para analizar el impacto educativo de los contenidos de entretenimiento. Autores como Salomon y Gardner (1986) exploraron el desarrollo cognitivo frente al uso de computadoras y la televisión, considerándose ambos como medios idóneos para favorecer el impacto de los usuarios en términos de ampliación intelectual. Mientras que Singhal y Rogers (2003) investigaron cómo la modificación de los contenidos de entretenimiento puede influir en el comportamiento de las audiencias desde una perspectiva educativa, considerando, por ejemplo, análisis de contenido educativo de entretenimiento a través de procesos narrativos.

En este contexto, este estudio se centra en las narrativas digitales educativas, donde se observa un cambio significativo en la construcción narrativa de la ficción televisiva. Se reconoce el papel activo del espectador en el consumo

de contenido, lo que resalta la importancia de las narrativas lúdico-didácticas en entornos digitales. Estas narrativas buscan no solo transmitir conocimientos, sino también involucrar al espectador de manera activa en el proceso de aprendizaje. La inmersión y la verosimilitud emergen como elementos fundamentales para el diseño de experiencias educativas efectivas a través del contenido digital televisivo, donde se promueve la capacidad creativa y reflexiva del espectador.

Como parte de este análisis, se tomarán como referencia tres dimensiones fundamentales en el contexto de la educación y los medios digitales que, en conjunto ofrecen una comprensión profunda de la intersección entre la tecnología y el aprendizaje. Estos aspectos constituyen pilares esenciales para entender el impacto de la tecnología en la enseñanza, así como las nuevas formas de narración y participación que emergen en el entorno digital.

En primer lugar, se abordará la Perspectiva educativa del uso de tecnología, donde autores como Salomon *et al.* (1992) quienes han delineado importantes reflexiones sobre cómo la tecnología puede ser integrada de manera efectiva en los procesos educativos. Estos autores perfilaban importantes promesas para mediados de la década de los 90 en el proceso co-participativo del ser humano y las tecnologías inteligentes:

Los efectos producidos con la tecnología pueden re-definir y mejorar el rendimiento cuando los estudiantes trabajan en colaboración con tecnologías inteligentes, esto es, aquellas que asumen parte del proceso cognitivo que de otra manera correría a cargo de la persona. (p. 19)

Se explorarán las distintas formas de aprender con, de y a través de la tecnología, así como las implicaciones cognitivas y pedagógicas de esta integración.

En segundo lugar, se explorará la dimensión de Educación y Entrenamiento² a través de Medios Digitales. Este enfoque permite comprender cómo los medios digitales han transformado los procesos educativos y de formación, especial-

² El término que presentan los autores Singhal y Rogers (2003) es Entertainment-Education. Para efectos prácticos en este texto se realizará la traducción por Educación Entretenimiento, aunque en algunas traducciones latinoamericanas se traduce como Eduentretenimiento.

mente con la proliferación de plataformas en línea y herramientas interactivas. A través de autores como Singhal y Rogers (2003), se examinará el potencial de la tecnología para la transmisión efectiva de conocimientos y la promoción del aprendizaje, basándose en las premisas de la teoría del aprendizaje social de Bandura (1976).

Por último, se examinarán las narrativas digitales desde un enfoque inmersivo. En este apartado, se ha desafiado las concepciones tradicionales de narración y participación en el ámbito digital, como lo demuestra Murray (2018). Por ejemplo, con su concepción de Narrativas Digitales Interactivas, se establece lo siguiente: “[...] el potencial de las Narrativas Digitales Interactivas (IDNS [por sus siglas en inglés]) para presentarnos escenarios multiformes en los que los mismos eventos pueden entenderse en múltiples contextos y se puede imaginar que los mismos puntos de partida dan lugar a múltiples resultados posibles” (p. 1, la traducción es propia). Con base en esta idea, se analizarán las nuevas formas de construir y experimentar historias a través de entornos digitales inmersivos, que promueven una mayor interactividad y participación del espectador en la narrativa televisiva.

A través de este recorrido, se espera ofrecer una visión integral de la relación entre la educación y la tecnología, así como de las dinámicas emergentes en la narración digital. Estos tres apartados brindarán un marco conceptual sólido para comprender y analizar el papel cada vez más relevante que desempeñan los medios digitales en los procesos educativos y culturales contemporáneos.

Marco metodológico

La metodología empleada para la selección de referentes teóricos se basa en un enfoque deductivo de investigación, que busca generar procesos de indagación mediante la clasificación de información utilizando esquemas existentes y haciendo referencia a un marco conceptual (Van den Akker *et al.* 2006). Este enfoque teórico propone la aplicación de técnicas de análisis de contenido cualitativo, específicamente a través de un modelo comparativo entre las categorías de televisión educativa y metaverso inmersivo. No se utiliza una matriz previamente diseñada para la comparación, sino que se genera un proceso de cons-

trucción propia basado en criterios de selección que consideran la relevancia, actualidad y pertinencia de los referentes teóricos con respecto a la temática del estudio. Se han consultado diversas fuentes bibliográficas especializadas en educación, tecnología y medios de comunicación para identificar los referentes más apropiados, realizando una revisión bibliográfica exhaustiva y evaluando críticamente cada referencia para determinar su idoneidad y contribución al estudio. La matriz comparativa se utilizará como instrumento principal para identificar y analizar las diferencias y similitudes entre los enfoques de televisión educativa y metaverso inmersivo en términos de su potencial educativo.

Desarrollo

El presente análisis supone un proceso de revisión histórico-narrativa que permita delinear y relacionar la televisión digital desde una perspectiva educativa. Para ello, se tomaron como base de la reflexión, tres propuestas teóricas:

1. Perspectiva educativa del uso de tecnología, basada principalmente en el texto de Salomon *et al.* (1992), que plantea la coparticipación conocimiento entre las tecnologías inteligentes y la amplificación de la inteligencia humana.
2. La propuesta de los autores Singhal y Rogers (2003), presentada en su texto *Entertainment-education: A communication strategy for social change*, donde se explora el impacto actitudinal que pueden tener los contenidos televisivos en distintas audiencias.
3. Narrativas digitales inmersivas: la propuesta de Buckingham (2008) y su enfoque sobre la analogía entre la escritura y los medios visuales o audiovisuales. Destaca la utilidad general de esta comparación, pero reconoce sus limitaciones en análisis detallados. Esta perspectiva permite considerar categorías amplias como narrativa y representación en todos los medios, incluidos los digitales inmersivos. Se retoman las ideas de Murray (2017) y Ángel Rueda (2021), que abundan sobre la narrativa, la primera de forma interactiva e inmersiva, y el segundo enfocado en un modelo didáctico, con cualidades inmersivas.

Perspectiva educativa del uso de tecnología

La primera categoría a abordar en este proceso de análisis es la perspectiva educativa del uso de tecnología, atendiendo a la promesa que la tecnología digital tenía para con los usuarios con referencia al potencial que se consideraba con respecto a la novedad y potencial, sobre todo de la computadora. Esta perspectiva se fundamenta en investigaciones que exploran la Amplificación Intelectual del Individuo mediante el uso de la tecnología con fines educativos. En este sentido, se presenta una matriz que abarca 5 investigaciones desde 1986 hasta el año 2012, donde se analiza el impacto cognitivo de la televisión y la computadora en la educación, así como el análisis cognitivo del proceso de aprendizaje con medios digitales. Eso se puede ver perfilado en la Tabla 1 que a continuación se presenta:

Tabla 1.
Perspectiva educativa del uso de tecnología

Categoría	Enfoque	Temática	Año	Autores
Perspectiva educativa del uso de tecnología	Amplificación intelectual del individuo	El impacto cognitivo de la computadora y la televisión en la educación	1986	Salomon, G. y Gardner, H.
		Aprender con la tecnología, de la tecnología y a través de la tecnología	1992	Salomon, G., Perkins, D. N. y Globerson, T.
		Alcances de la revolución tecnológica	2002	Salomon, G.
		¿Las tecnologías nos hacen más inteligentes?	2005	Salomon, G. y Perkins, D.
		Interacción con los medios digitales: Exploración del impacto de las formas simbólicas en el desarrollo cognitivo	2012	Salomon, G.

Fuente: Elaboración propia.

Potencial educativo de los contenidos televisivos

En la segunda categoría, se toman primero las bases de la investigación que Singhal y Rogers desarrollaron desde el año 2003 con la propuesta del término “Eduentretenimiento”, como se puede observar en algunas investigaciones en América Latina.³ Se transita por la reflexión y el análisis de campañas a través de programas de televisión, series y telenovelas para procesos de planificación familiar, sensibilización sobre enfermedades de salud mental y campañas para prevenir y eliminar la discriminación contra personas portadoras de VIH. En el caso de esta categoría, se toma referencia un enfoque cognitivo conductual y se tiene un alcance que apunta más hacia el cambio social. Se consideran, a su vez, referencias que van desde el año 2003 hasta 2022, atendiendo a que, en comparación con la categoría anterior, varios autores más allá de los iniciales han escrito sobre el tema.

Tabla 2.
Potencial educativo de los contenidos televisivos

Categoría	Enfoque	Temática	Año	Autores
Potencial educativo de los contenidos televisivos	Enfoque cognitivo conductual	Estado de la Educación para el entrenamiento en todo el mundo	2003	Singhal, A., y Rogers, E.
		Interpretaciones de la audiencia sobre contenido relacionado con la salud en programas de televisión estadounidenses emitidos en India.	2003	Rogers, E. M., Singhal, A., Vasanti, P. N., Thombre, A., Chitnis, K., Sengupta, A., ... y Chatterjee, A.

³ Por ejemplo, la investigación de Tufte (2004). *Eduentretenimiento en la comunicación para el VIH/SIDA más allá del mercadeo, hacia el empoderamiento*, explora el alcance de procesos de sensibilización de la población sobre temas de salud pública en Sudáfrica.

Continuación Tabla 2.

Categoría	Enfoque	Temática	Año	Autores
Potencial educativo de los contenidos televisivos	Enfoque cognitivo conductual	Importancia de la discusión interpersonal y la autoeficacia en modelos de conocimiento, actitudes y prácticas	2009	Chatterjee, J. S., Bhanot, A., Frank, L. B., Murphy, S. T., y Power, G.
		Investigación sobre el impacto de los mensajes televisivos en las prácticas de comportamiento de las personas que viven con VIH/SIDA	2021	Gautam, S. K., y Zabi, M. U. S.
		Análisis narrativo del controvertido programa de televisión de Netflix 13 <i>Reasons Why</i>	2021	Wang, H., y Parris, J. J.
		Hallazgos cualitativos de Girlsplained: una aplicación de redes sociales de la metodología Sabido para la salud sexual y prevención del VIH en el Reino Unido	2022	Cope, A., Rajendram, P., Rafael, S., Matsiko, J., Mougammadou Aribou, Z., Barker, K., ... y Riley, A. H.

Fuente: Elaboración propia.

Narrativas Digitales

Con referencia a la última categoría, se hace referencia a un proceso un poco menos estandarizado que las dos anteriores. Se teje un puente entre las bases que ofrece Buckingham (2008) y la propuesta de los EDIT por Ángel Rueda (2021). En ese sentido, se toma en consideración la propuesta de narrativa digital con un enfoque inmersivo que propone la autora Murray (2017), que aborda desde

los procesos lúdicos hasta las narrativas inmersivas, y el uso de herramientas digitales como las tablets, todo en función del contenido digital televisivo. Resulta sobre todo esclarecedor cómo desde el análisis narrativo de la serie “Juego de Tronos” hasta su texto *Virtual Reality: How to Tell the Difference* (Murray, 2020).

Tabla 3.
Narrativas digitales

Categoría	Enfoque	Temática	Año	Autores
Narrativas Digitales	Enfoque inmersivo	De la historia del juego al ciberdrama	2004	Murray, J.
		La última palabra sobre ludología versus narratología en estudios de juegos	2005	Murray, J.
		Story-map: Compañero de iPad para narrativas de TV de larga duración	2012	Murray, J., Goldenberg, S., Agarwal, K., Chakravorty, T., Cutrell, J., Doris-Down, A., y Kothandaraman, H.
		Objeto umbral universal: diseño de interacción háptica para narrativas interactivas televisadas	2015	Chu, J. H., Clifton, P., Blumenthal, H., Nandakumar, A., Ganapathi, B., Murray, J., y Mazalek, A.

Continuación Tabla 3.

Categoría	Enfoque	Temática	Año	Autores
Narrativas Digitales	Enfoque inmersivo	Juego de Tronos: orientación de los espectadores a mundos narrativos complejos a través de visualizaciones sincronizadas	2015	Silva, P., Amer, Y., Tsikerdanos, W., Shedd, J., Restrepo, I., y Murray, J.
		Narrativas inmersivas	2017	Murray, J.
		Realidad virtual y realidad aumentada, exploración de las diferencias	2020	Murray, J.
		Los Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT).	2021	Ángel Rueda, C.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis crítico

El análisis propuesto en cada una de las tres categorías abordadas en este texto busca explorar la relación inherente entre el proceso de aprendizaje y la mediación tecnológica. Si bien la propuesta de Salomon *et al.* (1992) se centra en el uso de diversos dispositivos tecnológicos, como las computadoras, resulta sumamente interesante la posibilidad de realizar un análisis más detallado sobre el impacto cognitivo de estos dispositivos en el desarrollo mental del ser humano.

Por su parte, la propuesta del modelo de Educación Entretenimiento de Singhal y Rogers (2003) representa un proceso de reflexión educativa que transforma la naturaleza de un objeto tecnológico como la televisión y permite la construcción de un modelo de análisis e interpretación de las narrativas televisivas para tener un alcance de impacto en el modelamiento de comportamientos de grandes audiencias. Esto se entiende desde el uso de contenidos televisivos que, inicialmente, están destinados a generar procesos de sensibilización sobre ciertos temas, como la salud sexual (Gautam y Zabi, 2021), o en un modelo de interpretación y reflexión de la experiencia educativa a través de este tipo

de contenido, que inicialmente no está planteado con una intención educativa (Cope *et al.*, 2022). El enfoque cognitivo conductual establece un alcance educativo orientado hacia la sensibilización, reflexión y modelado de conductas deseables, como, por ejemplo, la reflexión en torno a temas como la discriminación. Este es el alcance educativo de esta propuesta. Si bien el desarrollo cognitivo y la ampliación de la inteligencia en la categoría anterior tienen un desarrollo conceptual robusto, el impacto social para el modelado de conductas deseables en audiencias de alto alcance supone un proceso de democratización educativa.

Este cambio de perspectiva potencia de manera profunda el alcance educativo de la televisión como medio tecnológico. Con base en este avance, la tercera categoría cobra una relevancia importante. Pensar en narrativas digitales desde un enfoque inmersivo requiere un ejercicio de profundización en nuevas modalidades que permitan construir procesos de enseñanza-aprendizaje distintos. La idea de la narrativa como hilo conductor de esta reflexión ocupa un lugar privilegiado en la discusión. Según Ángel Rueda (2021), la inmersión está íntimamente ligada con la narrativa de la siguiente manera:

[...] el tipo de interacción inmersiva que puede generar placer para el usuario cuando está en el EDIT, llamada “Inmersión Lúdica Narrativa” (InmLuNa). En este sentido, se retoma el planteamiento de Ryan (2001) al describir los elementos narrativos de inmersión, como los espaciales, temporales y emocionales, pero se consideran el cuerpo y la identidad para explicar los efectos de la representación del usuario en lo virtual. (p. 26)

Este tipo de conceptualizaciones adquieren una relevancia destacada en el ámbito de la investigación, como se evidencia en los trabajos de Murray (2017) sobre las narrativas digitales. Murray aborda especialmente la experiencia inmersiva, la cual se ha examinado principalmente en el contexto del desarrollo de videojuegos, como se detalla en su texto *The Last Word on Ludology v Narratology in Game Studies* (2005). En esta obra, la autora subraya la importancia crucial de la narrativa en los videojuegos, enfatizando la interacción entre la dimensión lúdica del juego y la coherencia narrativa de las historias que se presentan.

Por otro lado, la misma autora ha considerado la experiencia inmersiva en relación con las narrativas televisivas. En su texto *A Game of Thrones Companion: Orienting Viewers to Complex Storyworlds via Synchronized Visualizations* (2015), se examina la relevancia del uso de la aplicación HBOGO para profundizar en la compleja narrativa que propone la serie de televisión “Juego de Tronos” (Chu *et al.*, 2015). Principalmente, presenta nociones que son de gran relevancia para la presente reflexión. Por ejemplo, discute la experiencia del usuario de televisión digital desde una perspectiva inmersiva: “La integración de la televisión y la tecnología digital permite diseñar herramientas para cultivar una vida más sincronizada y una experiencia inmersiva para los espectadores” (Chu *et al.*, 2015, párr. 1).

Conclusiones

Recapitulando el proceso de análisis reflexivo presentado hasta el momento, es posible visualizar una historia de las narrativas televisivas, considerada en tres etapas:

1. Amplificación de la inteligencia
2. Impacto social masivo
3. Narrativas digitales educativas

Las primeras dos etapas generaron un proceso de desarrollo con un alcance muy interesante. El modelo de la amplificación de la inteligencia propuso un ejercicio de interacción del individuo con un objeto tecnológico, lo cual tenía un impacto específico en la persona que interactuaba con dicho objeto. Su valor reside en explorar que la computadora o la televisión tenían un impacto cognitivo en el ser humano y desarrollar teoría educativa al respecto.

Por su parte, la propuesta de educación entretenimiento le brindó una perspectiva de análisis educativo al fenómeno televisivo cuyo alcance en términos de audiencia rebasaba el proceso individual de la etapa anterior. La idea de posicionar el alcance educativo de la televisión y darle un proceso de revisión y análisis metodológico para poder valorar su impacto implica un ejercicio de construcción de experiencias educativas a gran escala. Estudios recientes, docu-

mentan el cambio y complejidad de las dinámicas televisivas a través de plataformas de streaming y cómo se van configurando nuevas narrativas en torno a la producción de contenido televisivo (Alonso González, 2020; Aparici y Marín, 2017; García Fanlo, 2017), esto implica la importancia y el alcance que tiene esta investigación.

Tal y como se ha mencionado en el proceso de revisión teórica y análisis, los enfoques de la amplificación de la inteligencia y el impacto social del modelo de Educación Entrenimiento, cada uno tiene su valor instalado en aspectos específicos. La propuesta de la amplificación de la inteligencia propuesta. Por ejemplo, Salomon *et al.* (1992) sentaron las bases de un ejercicio metodológico complejo para la reflexión de los verdaderos alcances educativos del uso de la tecnología. Por su parte, Singhal y Rogers (2003) establecieron la posibilidad de construir una propuesta metodológica que permitiera la reflexión de los contenidos televisivos no solo desde un proceso de entretenimiento, sino que considera de manera seria y formal el alcance educativo de la televisión.

Hasta aquí, se evidencia que, en etapas previas, tecnología y televisión eran medios educativos. Sin embargo, la tercera etapa, al reflexionar sobre narrativas digitales educativas, crea nuevos espacios al establecer narrativas en entornos digitales 3D. Estas narrativas se basan en la idea de que los entornos digitales inmersivos pueden mejorar la experiencia educativa al agregar una dimensión extra de interacción y percepción. Al integrar elementos visuales, auditivos y táctiles, estas narrativas pueden crear contextos de aprendizaje más envolventes y estimulantes, facilitando la exploración y comprensión de conceptos.

En el ámbito de los procesos educativos, la adopción de una clave inmersiva puede favorecer experiencias de aprendizaje significativas. Al sumergir a los estudiantes en entornos virtuales tridimensionales, se facilita una conexión más directa y emocional con el material de estudio. Esta inmersión puede conducir a una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes, así como a una retención y comprensión más duraderas del conocimiento.

La evolución de la televisión digital y el surgimiento del metaverso como nuevos espacios educativos señalan una transformación en la forma en que se concibe y se entrega la educación. La televisión digital, con su capacidad para ofrecer contenido interactivo y personalizado, y el metaverso, como un espacio

virtual expansivo y colaborativo, representan plataformas prometedoras para la implementación de narrativas educativas en 3D. Estos medios permiten la creación de experiencias de aprendizaje dinámicas y adaptativas, que pueden ser accesibles para un público más amplio.

La posibilidad de una nueva narrativa digital educativa se encuentra en el cruce de la tecnología, la pedagogía y la creatividad. Esta narrativa, caracterizada por su enfoque en la interactividad, la personalización y la inmersión, tiene el potencial de revolucionar el proceso educativo. Al aprovechar las capacidades de los entornos digitales inmersivos, se puede fomentar un aprendizaje más activo y centrado en el estudiante, donde el conocimiento se construye de manera colaborativa y contextualizada.

La evolución de las narrativas educativas 3D representa una oportunidad significativa para enriquecer y transformar el panorama educativo en la era digital. Estas narrativas tienen el potencial de aprovechar al máximo los recursos tecnológicos disponibles en las instituciones educativas, desde dispositivos móviles hasta pizarras interactivas, creando experiencias de aprendizaje más inmersivas y significativas.

La adopción de este enfoque en los sistemas educativos no solo implica un cambio en las herramientas utilizadas, sino también en la forma de concebir y organizar los espacios de aprendizaje. Este nuevo paradigma puede contribuir a democratizar el acceso a experiencias educativas de calidad, adaptándose a las diversas realidades tecnológicas y socioeconómicas de los estudiantes.

Al explorar el potencial de las narrativas educativas 3D, desde la televisión hasta los entornos virtuales inmersivos, se abre un camino prometedor para la innovación pedagógica. Este enfoque no solo responde a las demandas de la sociedad digital contemporánea, sino que también prepara a los estudiantes para un futuro donde la interacción con entornos virtuales y aumentados será cada vez más común en todos los aspectos de la vida.

En conclusión, la transición hacia narrativas educativas 3D representa un paso fundamental en la evolución de la educación digital. Este enfoque tiene el potencial de revolucionar la forma en que se concibe y se entrega la educación, aprovechando al máximo las posibilidades que ofrece la tecnología y preparando el terreno para futuras innovaciones en el campo educativo.

Referencias

- Alonso-González, M. (2020). La interactividad revoluciona la ficción televisiva. En J. C. Figuereo, Estudios multidisciplinares en comunicación audiovisual, interactividad y marca en la red (pp. 55-78). Sevilla: Egreguis Ediciones. <https://bit.ly/3t9ZwyB>
- Ángel Rueda, C. J. (2021). Los Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT). En J. C. Valdés Godínes, P. Douglas Rudman y C. J. Ángel Rueda, *Aprendizaje significativo a través de Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT)* (pp. 12-24). Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado a partir de: <https://n9.cl/w7aq9>
- Aparici, R. y Marín, D. G. (2017). ¡Sonríe, te están puntuando!: Narrativa digital interactiva en la era de Black Mirror (Vol. 77). Editorial Gedisa. <https://bit.ly/46q1k4I>
- Bandura, A. (1976). *Social Learning Theory*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, EUA.
- Bolívar, A., Domingo, J. y Fernández, M. (2001). *La investigación biográfica-narrativa en educación*. Madrid: España.
- Buckingham, D. (2008). *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*. Buenos Aires: Manantial.
- Chatterjee, J. S., Bhanot, A., Frank, L.B., Murphy, S. T., y Power, G. (2009). The importance of interpersonal discussion and self-efficacy in knowledge, attitude, and practice models. *International Journal of Communication*, 3, 607-634.
- Chu, J. H., Clifton, P., Blumenthal, H., Nandakumar, A., Ganapathi, B., Murray, J. y Mazalek, A. (2015). *Universal Threshold Object: Designing haptic interaction for televised interactive narratives*. En Proceedings of the Ninth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction (pp. 285-292).
- Cope, A., Rajendram, P., Rafael, S., Matsiko, J., Mougammadou Aribou, Z., Barker, K., ... y Riley, A. H. (2022). Qualitative findings from Girlsplained: a social media application of the Sabido methodology for sexual health and HIV prevention in the United Kingdom. *Journal of Visual Communication in Medicine*, 45(2), 67-75.

- García Fanlo, L. (2017). El lenguaje de las series de televisión. Eudeba. <https://bit.ly/469H1sQ>
- Gautam, S. K. y Zabi, M. U. S. (2021). An Inquiry into Impact of Television messages on Behavioral practices with People Living with HIV/AIDS (PLHAS). *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 32(3).
- Murray, J. (2004). From game-story to cyberdrama. First person: New media as story, performance, and game, 1, 2-11.
- Murray, J. H. (2005). The last word on ludology v narratology in game studies. En International DiGRA Conference (pp. 1-5).
- Murray, J., Goldenberg, S., Agarwal, K., Chakravorty, T., Cutrell, J., Doris-Down, A. y Kothandaraman, H. (2012). Story-map: iPad companion for long form TV narratives. En Proceedings of the 10th European conference on Interactive tv and video (pp. 223-226).
- Murray, J. H. (2017). Hamlet on the Holodeck, updated edition: The Future of Narrative in Cyberspace. MIT press.
- _____. (2018). Research into interactive digital narrative: a kaleidoscopic view. En Interactive Storytelling: 11th International Conference on Interactive Digital Storytelling, ICIDS 2018 (pp. 3-17). Dublin, Ireland, December 5-8. Springer International Publishing.
- _____. (2020). Virtual/reality: how to tell the difference. *Journal of Visual Culture*, 19(1), 11-27. <https://doi.org/10.1177/147041292090625>
- Rogers, E. M., Singhal, A., Vasanti, P.N., Thombre, A., Chitnis, K., Sengupta, A. ... y Chatterjee, A. (2003). Audience interpretations of health-related content in two American television programs broadcast in India. Report presented to the Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA.
- Salomon, G. (2002). Technology and pedagogy: Why don't we see the promised revolution?. *Educational technology*, 42(2), 71-75.
- _____. (2012). *Interaction of media, cognition, and learning: An exploration of how symbolic forms cultivate mental skills and affect knowledge acquisition*. Routledge.
- Salomon, G., y Gardner, H. (1986). The computer as educator: Lessons from television research. *Educational Researcher*, 15(1), 13-17.

- Salomon, G., y Perkins, D. (2005). Do technologies make us smarter? Intellectual amplification with, of, and through technology. *Intelligence and technology: The impact of tools on the nature and development of human abilities*, 71-86.
- Salomon, G., Perkins, D. N. y Globerson, T. (1992). Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes. *Comunicación, lenguaje y educación*, 4(13), 6-22.
- Silva, P., Amer, Y., Tsikerdanos, W., Shedd, J., Restrepo, I. y Murray, J. (2015, Junio). A game of thrones companion: orienting viewers to complex storyworlds via synchronized visualizations. In *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video* (pp. 167-172).
- Simondon, G. (2007). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Prometeo Libros Editorial.
- Singhal, A. y Rogers, E. M. (2003). The status of entertainment-education worldwide. En *Entertainment-education and social change* (pp. 25-42). Routledge. doi: 10.1111/j.1460-2466.2006.00016.x
- Tufte, T. (2004). Eduentrenimiento en la comunicación para el VIH/SIDA más allá del mercadeo, hacia el empoderamiento. *Investigación & Desarrollo*, 12(1), 24-43.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research*. Londres, Inglaterra: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203088364>
- Wang, H. y Parris, J.J. (2021). Popular media as a double-edged sword: An entertainment narrative analysis of the controversial Netflix series 13 Reasons Why. *Plos one*, 16(8).

Prácticas pedagógicas

Posibilidades educativas para personas con discapacidad auditiva mediante el uso de tecnologías digitales

*Ruben Cervantes Hernández
Paola Chaparro-M.*

Introducción

El acceso a la educación es un reto a nivel global. Si bien la Organización de las Naciones Unidas (1948) en la Declaración Universal de los Derechos Humanos indica que la educación debe ser de acceso universal, se debe considerar que hay muchas determinantes como: la clase social, región geográfica, la calidad educativa y zonas de conflicto que pueden limitar su acceso; la educación de calidad va de la mano con el hecho de considerar y atender las necesidades que requieren los diversos estudiantes. Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas (2015) fijó los Objetivos de Desarrollo Sostenible donde el cuarto objetivo indica que se debe ofertar una educación inclusiva, equitativa y de calidad que busque promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida. Para efectos de esta investigación, es importante resaltar la inclusión equitativa considerando personas con discapacidad y otros aspectos que puedan dificultar en mayor medida su educación.

Las personas con discapacidad enfrentan muchas desventajas para poder desenvolverse equitativamente en los diferentes niveles educativos que cursan. En el presente capítulo nos interesa abordar el tema de las personas con discapacidad auditiva en instituciones de educación superior. El término educación superior se comprende como: la etapa universitaria o adquisición de diplomas o títulos superiores a la preparatoria, es decir, las instituciones de enseñanza superior con sistemas reconocidos de homologación (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2019).

Las personas con discapacidad se caracterizan por tener limitantes para su pleno acceso educativo como podrían ser: restricciones a nivel físico, sensorial, intelectual, psicosocial, siendo el entorno en el que se desenvuelven determinante para el acceso equitativo a la educación debido a las múltiples restricciones que enfrenta (Aristizábal Gómez, 2021). Por ello, el objetivo de la investigación es describir los desafíos y estrategias educativas de las personas con discapacidad auditiva en México.

Para el tema que atañe a este trabajo es relevante definir la hipoacusia como: el excedente de veinte decibels del promedio tonal puro auditivo en cada oído para las frecuencias 0.5-1-2-4KiloHertz (Díaz *et al.*, 2016). A las personas con discapacidad auditiva también se les suele denominar personas con hipoacusia y personas sordas. Esto, en el sentido que las personas hipoacúsicas son aquellas con discapacidades auditivas de leves a moderadas y las personas sordas aquellas que no utilizan el sentido del oído para comunicarse con otros (*Department of Justice Civil Rights Division United States*, 2008).

Usualmente las deficiencias auditivas se clasifican en: leves (distinguen la mayoría de los sonidos), moderadas (escuchan sonidos, pero son incapaces de distinguir algunos patrones de sonidos o habla) y graves (incapaces de escuchar). Las deficiencias que se presentan en ambos oídos se denominan bilaterales y las de un oído unilaterales.

La Organización Mundial de la Salud (2023) señaló que más del 5% (430 millones) de la población mundial padece pérdida de audición y calcula que en 2050 serán una de cada diez personas. En otros datos, el *National Institute on Deafness and Other Communication Disorders* (2021) evidencia que dos de cada mil niños en Estados Unidos nacen con pérdida auditiva en uno o ambos oídos, y, aproximadamente 15% de los adultos tienen problemas para escuchar. En México se reporta que aproximadamente son 2.3 millones de personas con discapacidad auditiva (Secretaría de Salud, 2021).

Revisión de literatura de la discapacidad auditiva en la educación superior

Los autores Arias Monge *et al.* (2023) realizaron un análisis de una prueba estandarizada para acceder a la educación superior en Costa Rica, donde se encontró

que, el 58% de los ítems utilizados no eran aptos para personas con discapacidad auditiva y se consideraba que el vocabulario no era el adecuado para personas con uso de lenguaje de señas. Con lo anterior surge la duda sobre ¿cómo lograr una equidad en el acceso de las personas con discapacidad auditiva?

Si bien posiblemente no todas las personas tienen una discapacidad moderada o severa, para quienes sí la poseen, esto podría determinar su acceso a la educación superior. Además, hay carreras e instituciones que solo aceptan cierto número de estudiantes o exigen determinados puntajes, lo cual limita sus oportunidades de acceso equitativo. El estudio de Cruz Vadillo (2016) aplicado en la Universidad Veracruzana encontró que no hay trato preferente en el ingreso a personas con discapacidad. La postura propia en lo que respecta al ingreso de alumnos con discapacidad es que, debería existir una cuota para facilitar el acceso a las personas con discapacidad debido a la limitada cantidad de estudiantes con esta condición que tienen acceso a la educación superior. A pesar de las aptitudes de estas personas, lamentablemente los instrumentos estandarizados carecen de asequibilidad para cubrir las necesidades y contextos de los que proceden de manera irreparable.

Una vez que dichas personas han ingresado a la educación superior, las implicaciones de esta condición auditiva suponen el desarrollo de miedo y ansiedad por ser nuevos en este nivel y tratar de desenvolverse igual a sus pares (Contreras Herrera, 2023). En el aprendizaje existen barreras tales como: 1) las físicas: que implica la falta de adaptaciones a las necesidades; 2) las sociales y culturales: se refieren a los prejuicios y actitudes negativas; 3) las administrativas: que evidencian la falta de políticas y programas de accesibilidad, falta de recursos y apoyo; 4) las económicas: tratan sobre la ausencia de becas y programas de ayuda financiera a estudiantes con discapacidad, asimismo, de los costos elevados de adaptaciones y tecnologías para su pleno desarrollo; 5) la de acceso de la información: señala la falta de recursos disponibles o información para hacer su proceso de aprendizaje efectivo (Vásquez Salguero y Veloz Tapia, 2023).

Otras barreras son: la ausencia de docentes con dominio de lenguaje de señas o intérpretes, en el caso de las personas que no pueden comunicarse vocalmente, la poca flexibilidad institucional y el desconocimiento o desinterés a las necesidades requeridas para la equidad educativa (Tenorio Eitel y Ramírez-Burgos,

2016). Adicionalmente, las personas con discapacidad auditiva son rechazadas por las personas oyentes (Sigala *et al.*, 2022). En otras palabras, sufren la exclusión, el trato diferenciado e incluso discriminatorio por parte de la comunidad universitaria, en general, una percepción poco empática hacia la alteridad desde diversos actores universitarios (Díaz Gandasegui y Funes Lapponi, 2016).

El estudio de Cruz Vadillo (2016), aplicado en la Universidad Veracruzana, localizó que la mayoría de los estudiantes consideran que existe discriminación hacia ellos por su discapacidad. De forma opuesta, cuando se pregunta a los profesores, funcionarios y administrativos sobre la existencia de la discriminación predomina la respuesta negativa. Es importante aclarar que discriminar no solamente es la falta de accesibilidad o las expresiones denotativas hacia alguien, igualmente lo son, las omisiones al trato equitativo. También es necesario resaltar que en el caso de quienes utilizan el lenguaje de señas, al momento de adaptarse a la sintaxis del español, podrían sufrir complicaciones, ya que este, se diferencia bastante de la construcción gramatical de la lengua de señas (Cortés Fandiño, 2022).

Según el estudio exploratorio de Vásquez León *et al.* (2023) se concluyó que, los estudiantes con discapacidad auditiva denuncian un nivel de inclusión bajo en las universidades y que en las instituciones universitarias privadas encuentran un mayor compromiso e integración. Incluso, Sigala Mendoza y Escobedo Portillo (2022) expusieron el caso contextual de la Universidad Autónoma de Chihuahua, donde doscientos treinta y un estudiantes de licenciatura y ocho de posgrado, poseían necesidades variadas como de infraestructura o diversos apoyos educativos, donde, en algunos casos tienen interprete de lengua de señas. No obstante, no hay un sistema pedagógico con adecuaciones según la discapacidad padecida. En este caso, los jóvenes con discapacidad auditiva de Chihuahua refirieron que se les negó el intérprete y sufrieron marcado acoso o *bullying* de estudiantes, maestros y administrativos.

Un aspecto para cuidar en personas con discapacidad auditiva es la visibilidad o el espacio requerido para poder apreciar las demás condiciones de accesibilidad, ya sea para usar el lenguaje de señas o leer los labios y estar pendiente del entorno (Cañas, 2022; Cortés Fandiño, 2022). Conjuntamente, se encontró que el método mixto (lectura labio facial con buena vocalización y gestual mediante

lenguaje de señas) es la estrategia de comunicación de mayor satisfacción en las personas sordas (Quijada Lovaton y Campana Concha, 2019).

Hay una serie de acciones simples en las que todos pueden participar para lograr una integración potencialmente mayor, algunas de las que Gaillard Rivero (2018) sugiere son: hablar con un ritmo normal (no rápido ni lento); no taparse la boca; tener bien iluminado el rostro; ser expresivos; apoyarse en la escritura para explicar; proveer más explicaciones en caso de no oír o entender; proporcionar fechas de entrega y normas por escrito; facilitar la versión impresa de los materiales de estudio; permitir que el estudiante tome apuntes o los complemente de otro compañero; utilizar videos o grabaciones con texto o subtítulos y apuntar o repetir las preguntas realizadas por sus compañeros.

Laparra (2021) menciona que algunas técnicas aplicadas por los docentes para el aprendizaje de personas con discapacidad auditiva son los ensayos, los estudios de casos, los talleres y los juegos, los cuestionarios, la resolución de problemas, los videos, los foros y el estudio dirigido. Considerando siempre las técnicas de aprendizaje con apoyo visual. Además, se encontró que los estudiantes aprenden con mayor dificultad en grupos y de manera más efectiva individualmente. Arteaga Alcívar y Begnini Domínguez (2022) sugieren a los profesores la aplicación de actividades relacionadas con el sentido visual, la integración de pruebas con problemas gráficos, aprender frases en lenguaje de señas y hablar articuladamente para la lectura de labios por parte de los estudiantes.

Continuando con la mejora de aprendizaje, Barreiro Novoa *et al.* (2018) sugieren que para personas con discapacidad auditiva en educación superior los estilos de aprendizaje más oportunos son el visual y el kinestésico. Estos mismos autores proponen, de manera general, ubicar al estudiante en sillas cercanas al docente, al explicar hablar de frente, de ser necesario contar con un intérprete de lenguaje de señas, en trabajos grupales acomodar a los estudiantes en forma de U y acerca de las estrategias didácticas: implementar mapas mentales, imágenes, gráficos, trabajos creativos, lectura de textos cortos, exposiciones, resolución de casos, tareas en equipo, facilitar lecturas previas a clase y utilizar las TIC lo más posible. Asimismo, las personas con discapacidad auditiva valoran no ser segregadas y poder convivir con oyentes, independientemente de su nivel de hipoacusia (Giménez, 2018).

Respecto a hacer más sencillo el proceso educativo, se cuentan con ayudas técnicas, por ejemplo, una grabadora que permita la revisión posterior de dichas clases (Tenorio Eitel y Ramírez-Burgos, 2016) o, en su caso, la transcripción de estas, según sea requerido. También, el apoyo de los compañeros es valorado por los estudiantes con discapacidad y facilita un mejor desarrollo académico (Victoriano Villouta, 2017). Aunado a lo anterior, García *et al.* (2021) identificaron que las personas con discapacidad utilizan apoyo académico buscando nivelarse en contenido y en el desarrollo de habilidades.

Por otro lado, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han modificado los métodos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo mayor flexibilidad en la presentación de los contenidos y su resguardo (Gómez-Trigueros, 2023). De este modo, siendo parte de las TIC, las redes sociodigitales como *WhatsApp*, *YouTube*, *Facebook* y *Messenger* podrían facilitar el aprendizaje mediante diversas actividades (Díaz Quichimbo y Alulima Alulima, 2021). Evidenciando que el uso de TIC beneficia a los estudiantes con discapacidad auditiva a través del subtítulo y la asistencia auditiva; sumado a esto, son capaces de mejorar la comprensión de estudiantes que presenten o no dicha condición (Monar Ibarra *et al.*, 2023). De manera que las TIC son recursos esenciales para el aprendizaje efectivo, significativo y de calidad en personas que presentan hipoacusia (Irrazabal-Bohorquez *et al.*, 2023).

De forma similar, Antón Ros *et al.* (2023) sostienen que las redes sociodigitales facilitan las amistades y el apoyo social entre personas con discapacidad auditiva y el estudiantado. Coincidiendo con lo previo, se halló que los estudiantes de nivel superior con hipoacusia reportaron durante la pandemia del COVID-19, en sus clases en línea, una experiencia altamente satisfactoria (Kitaoka Lizarraga y Chávez Espinoza, 2021).

Por otro lado, existen propuestas como la de Rojas Romero *et al.* (2019) que sugiere utilizar un *software* que permita que, mientras el docente dicte su clase con regularidad, se transcriba el texto en un computador o en un dispositivo *smartphone* que portará el estudiante con discapacidad auditiva, facilitando la revisión posterior del material en la computadora o con la impresión del material. Adicionalmente, el docente puede considerar la videointerpretación, la

lengua de señas, el subtitulado, el aplicar diferentes ayudas técnicas a la audición y la teleasistencia adaptada a las necesidades comunicativas de las personas sordas y consideraciones espaciales (Cortés Fandiño, 2022).

Existen muchas otras funcionalidades de aplicaciones que puede utilizar cualquier estudiante y que facilitan su desempeño escolar, por ejemplo, el close caption (subtitulado), el subtitulado de diversas aplicaciones como *Teams*, *YouTube* y *TikTok* y la función de transcribir dictado que se proporciona en algunas aplicaciones. A su vez, aplicaciones que permiten colaborar en el desarrollo de tareas en vivo con otros compañeros. Igualmente, mediante las herramientas tecnológicas es posible realizar la creación de proyectos y mapas mentales, el uso de blogs o foros, la aplicación de *Wix* para la elaboración de páginas web y los trabajos colaborativos entre los estudiantes a través de diferentes plataformas (González Aquino, 2022).

Saberes digitales para utilizar idóneamente las TIC

Los saberes digitales se definen como las habilidades, aptitudes y criterio del manejo de la información, considerando la aplicación idónea con frecuencia. En ese mismo argumento, los saberes son agrupados en: 1) usar dispositivos; 2) administrar archivos; 3) usar programas y sistemas de información especializados; 4) crear y manipular contenido de texto y enriquecerlo; 5) crear y manipular conjuntos de datos; 6) crear y manipular medios y multimedia; 7) comunicarse en entornos digitales; 8) socializar y colaborar en entornos digitales; 9) saber ejercer y respetar la ciudadanía digital y 10) literacidad digital (Ramírez Martinell y Casillas, 2017; Martinell, 2012; Saavedra Bautista *et al.*, 2019).

Por otra parte, Ramírez Martinell y Casillas (2015) evidencian que el Internet es indispensable en la vida de los jóvenes en la educación superior porque lo utilizan como herramienta estratégica, tanto para fines académicos como no académicos (de socialización u ocio) sin importar en qué dispositivo: computadora, celulares, reproductores de música y consolas de videojuegos. Cada uno de estos posee diferentes funcionalidades y cada joven lo utiliza según sus necesidades para desenvolverse en la sociedad global. De forma similar, se encontró que las áreas que componen las competencias digitales de los estudiantes y do-

centes son las siguientes: 1) Información y alfabetización informacional: se refiere a identificar, obtener, almacenar, organizar y analizar información, así como evaluar su utilidad académica; 2) Comunicación y colaboración: implica compartir recursos y colaborar mediante herramientas digitales, de forma individual o grupal; 3) Creación de contenidos digitales: engloba la creación, edición y recreación de conocimientos y contenidos; 4) Seguridad: comprende la protección de información y datos personales, así como el uso responsable consciente de la tecnología; y 5) Resolución de problemas: considera el propósito o necesidad para resolver problemas según la competencia del recurso digital (García Vélez *et al.*, 2021; Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2022).

Como parte de la información y alfabetización, es necesario resaltar que uno de los retos de la educación es formar personas críticas para la gestión, producción y difusión de información buscando evadir las noticias falsas de la posverdad (Lara Rivera y Grijalva Verdugo, 2021). En cuanto al celular, los estudiantes universitarios prefieren usarlo para sus actividades académicas debido a su portabilidad, conectividad y carácter personal. No obstante, para leer y escribir textos extensos no es funcional ni adecuado (Ramírez Martinell, 2019). Por otro lado, en el nivel superior se ha demostrado la relevancia de utilizar el aprendizaje lúdico para beneficiar la comunicación, el intercambio y potenciar el desarrollo profesional mediante la creatividad (González Domínguez *et al.*, 2021). En general, el Internet cuenta con la capacidad de inserción de muchas páginas virtuales que hacen el aprendizaje más sencillo mediante juegos, foros, cuestionarios, entre otros.

Marco metodológico

Se seleccionó un enfoque mixto debido a que es posible originar una investigación desde las ideas empleadas en un determinado paradigma; podría ser una realidad subjetiva (cualitativa), objetiva (cuantitativa) o intersubjetiva con una postura mixta (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). La investigación es de corte transversal, es decir, un instrumento aplicado por única vez y sin inter-

vención de los investigadores (Rodríguez y Mendivelso, 2018) en un momento específico y en un tiempo determinado (Cvetković-Vega *et al.*, 2021).

La recolección de datos se realizó del once al veinticuatro de febrero del 2024. Debido a la dificultad para encontrar a dichos estudiantes en una sola institución, se optó por un muestreo no probabilístico en bola de nieve, ya que, este tipo de muestra facilita la selección de cuántos y cuáles participantes pueden formar parte del estudio de manera arbitraria (Hernández González, 2021). La recopilación se realizó a través de la publicidad (verbal, auditiva y visual) del cuestionario electrónico anónimo en la plataforma *GoogleForms* en diferentes redes sociodigitales de Internet como: *TikTok*, *Facebook* e *Instagram*.

La herramienta utilizada para recopilar datos fue un cuestionario validado por el juicio de tres expertos. Este constó de dos bloques: en el primero con veinte preguntas sociodemográficas y de consumo que abarcaron sexo, edad, estado civil, momento en que cursó o si cursa sus estudios superiores (para identificar si fue retrospectivo o introspectivo), último nivel educativo adquirido (como pregunta de descarte o de reiteración a la previa), universidad o instituciones de educación superior en las que realizó sus estudios, clase social en la que se autopercibe, desde cuándo se identificó su pérdida auditiva, desde cuándo usa las redes sociodigitales y para qué las usa, cuáles estrategias han implementado para desenvolverse mejor con su discapacidad auditiva, cuál ha sido la evaluación de algunos servicios de apoyo en la universidad, si ha experimentado discriminación por no escuchar, en caso de que sí, cómo describa su experiencia (es la única pregunta cualitativa).

En el segundo bloque se inquirió sobre herramientas de accesibilidad, cuáles son las redes sociodigitales utilizadas, así como, el motivo y su experiencia educativa en el nivel superior con relación a su discapacidad auditiva. Al concluir con el cuestionario, se le extendió al participante la invitación de compartirlo con otras personas conocidas con la misma condición. Tras la recopilación de datos, se realizó un estudio descriptivo debido a que es posible aproximarnos a la realidad social y caracterizar un fenómeno o especificar las cualidades de personas y grupos (Cauas, 2015). Los datos obtenidos en línea se exportaron al paquete estadístico de *SPSS* y *Excel* analizando la información descriptivamente.

Resultados

Participaron solamente siete personas con discapacidad auditiva que han estado en el nivel superior, de los cuales solamente uno cuenta con maestría y otro con doctorado; estos dos últimos casos eran personas con pérdida auditiva moderada que se apoyaban de aparatos especiales. Se encontró un dato relevante que apoya la idea de que el segmento que tiene acceso a este nivel educativo podría ser proporcionalmente mayor a razón de género (aunque para constatar eso se requiere de una muestra amplia); este es que en el estudio participaron tres mujeres y cuatro hombres. Respecto a la edad ocupan los siguientes porcentajes: 14.3% personas de treinta y uno a treinta y cinco años, 42.9% en personas de treinta y seis a cuarenta años, así como, el caso de cuarenta y uno a cuarenta y cinco años con 42.9%. En cuanto al tipo de discapacidad auditiva, el 14.3% era leve (capaz de entender la mayoría de los sonidos), el 57.1% era moderada (escucha, pero a veces no distingue ciertos sonidos) y el 28.6% no percibe ningún sonido.

La situación civil de los encuestados fue la siguiente: unión libre (n=3), solteros (n=2), divorciada (n=1) y casado (n=1). En cuanto el tipo de universidad en la que estudiaron, predominó la privada con 57.1% y después la pública con un 42.9%. Sobre la actividad que realizan, la mayoría trabajan (71.4%), seguido de estudiar (14.3%) y ambas (14.3%). Es importante la edad en que se identifica la pérdida auditiva para su mejor desarrollo, por ello, entre los encuestados el 57.1% refieren que fue detectada tentativamente esta discapacidad auditiva siendo menores de cinco años, seguido de entre seis y diez años el 14.3%, luego de once a quince años el 14.3% y de veintiuno a veinticinco el 14.3%.

Para superar los desafíos relacionados con esta situación en el ámbito educativo, se han identificado diversas estrategias entre los participantes. Cinco personas afirman utilizar dispositivos de asistencia de manera constante, como audífonos o implantes cocleares, mientras que dos lo hacen con frecuencia. En cuanto a la necesidad de intérpretes de lengua de señas, tres participantes indican que siempre los utilizan, dos de ellos mencionaron que rara vez y los otros dos nunca. Sobre la observación de videos, cuatro participantes mencionan que siempre utilizan subtítulos en sus materiales multimedia, dos lo hacen con frecuencia y uno a veces. Con relación a externar sus necesidades por la discapa-

cidad auditiva hacia profesores y compañeros, se encontró que tres participantes siempre lo hacen, dos lo hacen con frecuencia, uno a veces y uno rara vez. En cuanto a los servicios de tutorías o mentorías especializadas, tres participantes afirman utilizarlos siempre, dos con frecuencia y dos nunca. Estas estrategias y prácticas demuestran la diversidad en la forma en que las personas abordan los desafíos educativos asociados con la discapacidad auditiva, destacando la importancia de adaptar el apoyo según las necesidades individuales.

En la evaluación de sus habilidades digitales, donde se asignó un puntaje más alto para mayor competencia (5) y el puntaje más bajo para menor competencia (1), se obtuvieron los siguientes resultados:

1. En el uso de computadoras o laptops, todos demuestran dominio.
2. Respecto a la navegación en Internet, cinco personas la manejan bastante bien, mientras que dos la dominan.
3. En cuanto al manejo de *Excel*, tres participantes indican un uso bastante bueno o competente, otros tres tienen habilidades intermedias, y uno afirma dominarlo.
4. En el uso de redes sociales, cinco personas informan un conocimiento muy bueno, y dos tienen un conocimiento intermedio.
5. En el manejo de *Word*, seis participantes afirman usarlo bastante bien, y uno indica que lo domina.
6. En cuanto al manejo de presentaciones, seis personas señalan un uso bastante competente, y una persona afirma dominarlo.
7. En el uso de plataformas educativas en línea, dos personas lo manejan bastante bien, mientras que cinco tienen conocimientos intermedios.
8. En relación con la creación de videos, una persona lo domina, dos lo utilizan muy bien, dos tienen conocimientos intermedios y dos lo manejan en menor medida.

Estos resultados destacan la diversidad de habilidades digitales dentro del grupo, con fortalezas particulares en distintas áreas.

Al cuestionar si la universidad proporciona servicios de apoyo específicos para estudiantes con discapacidad: el 42.9% dijo que parcialmente, el 28.6%

expresó que no y de igual forma el 28.6% que sí. Respecto a la inclusión en actividades extracurriculares o eventos universitarios: el 57.1% menciona que sí se sienten incluidos, 28.6% no y 14.3% parcialmente. Al evaluar la efectividad de los servicios de apoyo de la universidad para estudiantes con discapacidad auditiva se rescata que: no son nada efectivos (28.6%), son indiferentes (28.6%), son efectivos (28.6%) y son muy efectivos (14.3%).

En relación con la discriminación o falta de comprensión debido a su discapacidad: el 57.1% de los participantes afirma haber experimentado esta situación, mientras que el 42.9% declara no haberla vivido. Se incluyó una pregunta abierta para que compartieran sus experiencias, obteniéndose las siguientes respuestas: Minerva señala: “Falta de comunicación por parte de las personas que no conocen la Lengua de Señas Mexicanas (LSM)”. Alma expone: “Experiencias de discriminación por parte de la escuela, los maestros y la gente en general”. Sergio comenta: “Los maestros, al dictar, volteaban mucho o hablaban con rapidez sin repetir las instrucciones”. Y Pepe menciona: “He experimentado comentarios discriminatorios por parte del docente e incluso de algunos estudiantes disfrazados de bromas”. Estas respuestas proporcionan un pequeño acercamiento valioso sobre las experiencias específicas de discriminación o falta de comprensión que algunos participantes han enfrentado debido a su discapacidad.

Se les pidió mencionar qué redes sociodigitales utilizaban con más frecuencia y destacaron *Classroom*, *MicrosoftTeams*, *Facebook*, *WhatsApp* e *Instagram*.

Finalmente, en cuanto a las áreas que los participantes desearían mejorar o cambiar en las redes para tener mejores experiencias relacionadas con su discapacidad auditiva, se hace hincapié en las siguientes sugerencias: 1) “inversión en subtítulo en tiempo real para poder leer todo sin preocuparme por escuchar y comprender al 100%”, “que todos los videos [e incluso] audios tengan subtítulos”; 2) “Mayor acceso a tecnología en las aulas, tener espacios dedicados para hipoacúsicos con preferencia para sentarse al frente del aula y mejorar acústica en los espacios”; 3) “Que los maestros hablen más fuerte” y 4) “Espacios inclusivos y respetuosos para todos, sanción para quienes no respeten las diferencias”. Estas propuestas reflejan la diversidad de necesidades y expectativas de las personas con discapacidad auditiva.

Conclusiones

La falta de recursos económicos y capital social impacta negativamente en la inclusión de estos estudiantes. Por ello, algunos de los apoyos que puede requerir una persona con discapacidad son: legislativos, lenguajes incluyentes, rehabilitación, dispositivos tecnológicos o materiales que permitan compensar sus limitaciones. Se recomienda la implementación de diversas herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza, tales como: el subtitulado, plataformas en línea que permitan leer y a la vez ver, mayor acceso o implementación de plataformas en las clases. Por otro lado, hay que resaltar que las implementaciones tecnológicas no son el único factor, es indispensable que los profesores y alumnos conozcan cómo actuar frente a una persona con discapacidad auditiva (hablar fuerte, no dar la espalda al hablar, tener cierto espacio para la lectura de labios, o, en su caso, de las manos) y que prime el respeto (no hacer bromas ni comentarios por su pérdida auditiva).

Enfrentando desafíos educativos vinculados a la discapacidad auditiva, los participantes utilizan diversas estrategias como: dispositivos de asistencia, subtítulos en videos, intérpretes de señas, comunicar sus necesidades y apoyo de mentorías; lo anterior evidencia la necesidad de aplicar estas para cualquier otro estudiante con discapacidad auditiva. Evaluando las habilidades digitales, su dominio es consistente en el uso de computadoras y navegación de Internet, en *Word* y presentaciones mencionan ser competentes en su uso, en cuanto al conocimiento refieren tener mayor dominio en redes sociodigitales, seguido de Excel, luego el uso de plataformas en línea y finalmente la creación de videos. Sería pertinente formar estudiantes con dominio de los saberes digitales debido a que estos serán el puente a una inclusión educativa e incluso social.

En la universidad, los servicios de apoyo los consideran parciales y, además, nada efectivos o indiferentes. La mitad reporta discriminación por discapacidad, destacan que, por comentarios tanto de docentes como alumnos, perciben un proceder incorrecto en el trato que se le da a una persona con discapacidad auditiva como: dar la espalda, hablar rápido, no repetir y poco uso de lenguaje de señas. Si bien, este último hace más referencia al comportamiento en aulas físicas, puede darse también en clases en línea. Las siguientes plataformas digi-

tales, como *Classroom*, *Teams* y *WhatsApp*, son consideradas esenciales para aprender y conectarse. Algunas de las mejoras deseadas incluyen: subtítulo universal y mayor sensibilización de los entornos educativos para la inclusión de estos estudiantes. Respecto al impacto de las redes sociodigitales, los participantes encuentran ayuda para enfrentar situaciones incómodas en razón de su condición.

Las prácticas pedagógicas en el contexto de la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva deben considerar un enfoque integral que abarque no solo la implementación de tecnologías digitales, sino también la sensibilización y formación de todos los actores del sistema educativo. Es fundamental que las actividades pedagógicas, administrativas y curriculares estén alineadas con políticas públicas que promuevan la producción, distribución y consumo de contenidos digitales accesibles, como subtítulos universales y plataformas inclusivas. Además, se debe asegurar que tanto los docentes como los equipos directivos reciban el desarrollo profesional necesario para manejar adecuadamente las herramientas TIC, fomentando la creación de entornos educativos respetuosos y adaptados a las necesidades de estos estudiantes. El diseño curricular debe incluir perspectivas didácticas y cognitivas que integren las TIC, considerando los perfiles de ingreso y egreso en relación con las habilidades digitales, para que los estudiantes con discapacidad auditiva puedan participar plenamente en el entorno educativo y social.

Asimismo, debido al poco tiempo de aplicación de cuestionarios, el alcance de personas con discapacidad auditiva en nivel superior fue bajo, además de que muchas personas que tienen sordera no llegan a nivel universitario e incluso a preparatoria, por lo cual, se sugiere llevar a cabo un estudio más extenso con una muestra extensa. Además, se propone encuestar a los docentes para evaluar sus habilidades digitales y su posible trato a personas con discapacidad, con el fin de implementar una educación más efectiva para estos estudiantes mediante el aprovechamiento de las herramientas y recursos que ofrecen las tecnologías digitales.

Referencias

- Antón Ros, N.; Pérez-García, M. A. y Oropesa-Ruiz, N.-F. (2023). “La siempre positiva ayuda a la salud mental” actitudes hacia la discapacidad auditiva: Temáticas analizadas. *INFAD Revista de Psicología*, 2(1), 221-230.
- Arias Monge, M.; Solano Alvarado, L. y Rojas Rojas, G. (2023). Análisis de idoneidad de un banco de ítems para personas con discapacidad auditiva y visual en una prueba estandarizada de acceso a la educación superior en Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 23(2), 1-35. <https://doi.org/10.15517/aie.v23i2.54185>
- Aristizábal Gómez, K. V. (2021). Cuando hablamos de discapacidad, ¿de qué hablamos? *Civilizar*, 21(40), 59-72. <https://doi.org/10.22518/jour.ccs/2021.1a05>
- Arteaga Alcívar, Y. A. y Begnini Domínguez, L. F. (2022). Inclusión educativa en Ecuador: Análisis de la educación superior para estudiantes con necesidades educativas en Ecuador. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 308-318.
- Barreiro Novoa, S.; Ruiz Gómez, F. y De la Hoz, V. (2018). Propuesta didáctica para fortalecimiento de los procesos cognitivos en estudiantes con discapacidad auditiva incluidos en la educación superior basados en su estilo de aprendizaje. *VIII Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje. Tomo II*. <https://bit.ly/3Uz8MHj>
- Cañas, D. (2022). Discapacidad física, visual y auditiva en la provincia de Pichincha desde una perspectiva espacial. En A. Ordóñez (ed.), *Nada para nosotros sin nosotros. Discapacidades y educación superior. Un análisis crítico* (pp. 155-198). Universidad Andina Simón Bolívar.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá: Biblioteca Electrónica de la Universidad Nacional de Colombia. Recuperado desde <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24762w/Definiciondelasvariables,enfoqueytipodeinvestigacion.pdf>
- Contreras Herrera, M. E. (2023). Dificultades que perciben los estudiantes de primer ingreso, con discapacidad auditiva en la educación superior. *Revista Docencia Universitaria*, 4(2), 11-20. <https://doi.org/10.46954/revistadusac.v4i2.65>

- Cortés Fandiño, J. (2022). Educación superior y estudiantes sordos: una inclusión amordazada. En *Experiencias pedagógicas con la población sorda en la Educación Superior: desafíos y aprendizajes en busca de la inclusión educativa* (pp. 35-60). UNIMINUTO.
- Cruz Vadillo, R. (2016). CPU-e Discapacidad y educación superior: ¿Una cuestión de derechos o buenas voluntades? *Revista de Investigación Educativa*, 23.
- Cvetković-Vega, A.; Maguiña, J. L.; Alonso-Soto, Lama-Valdivia, J. y Correa-López, L. E. (2021). Cross-sectional studies. *La Facultad de Medicina Humana*, 21(1), 164-170. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3069>
- Department of Justice Civil Rights Division United States (25 de septiembre del 2008). Americans with Disabilities Act of 1990, as Amended. www.ada.gov/law-and-regs/ada/#title-42---the-public-health-and-welfare
- Díaz, C., Goycoolea, M. y Cardemil, F. (2016). Hipoacusia: Trascendencia, Incidencia Y Prevalencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(6), 731-739. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.11.003>
- Díaz Gandasegui, V. y Funes Lapponi, S. (2016). Universidad inclusiva. Reflexiones a partir de la experiencia de estudiantes con discapacidad de una universidad pública madrileña. *Prisma Social, Revista de Ciencias Sociales*, 16, 450-494.
- Díaz Quichimbo, D. M. y Alulima Alulima, L. D. (2021). Las redes sociales como medio de inclusión en la educación superior. *Revista Runae*.
- Gaillard Rivero, I. (2018). Estrategia de enseñanza para profesores con discapacidad auditiva en la modalidad en línea. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 20. <http://revistas.unam.mx/index.php/rmbd>
- García, C., Farías, J., Reyes, D. y Vásquez, A. (2021). Análisis de la Participación Académica de los y las Estudiantes con Discapacidad Sensorial de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 15(1), 117-137. <https://doi.org/10.4067/s0718-73782021000100117>
- García Vélez, K. A., Ortiz Cárdenas, T. y Chávez Loo, M. D. (2021). Relevancia y dominio de las competencias digitales del docente en la educación superior.

Revista Cubana de Educación Superior, 40(3). <https://orcid.org/0000-0003-0622-3849>

- Giménez, S. (2018). Inclusión de personas con discapacidad auditiva en Educación Superior en Paraguay. *Magister*, 29(2). <https://doi.org/10.17811/msg.29.2.2017.9-14>
- Gómez-Trigueros, I. M. (2023). Desafíos de la inclusión digital: La brecha digital de género y las competencias digitales docentes en el contexto educativo. Octaedro.
- González Aquino, L. del C. (2022). Factores académicos del estudiantado con discapacidad auditiva en la carrera de pedagogía. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 5(2), 129-138. <https://doi.org/10.46954/revistages.v5i2.96>
- González Domínguez, N. Y., Carnero Sánchez, M. y Navarrete Pita, Y. (2021). Lúdica y situación social del desarrollo. Una nueva mirada a la educación superior. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 13(3), 29-37.
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3. <http://www.revmgj.sld.cu/index.php/mgi/article/view/907>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Editorial McGrawHill.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2022). Marco Común de Competencia Digital Docente. https://intef.es/wp-content/uploads/2023/05/MRCDD_GTTA_2022.pdf
- Irrazabal-Bohorquez, A.; Esteves-Fajardo, Z. I.; Jurado-Arana, J. M. y García-Vera, K. R. (2023). Estudiantes con discapacidad auditiva y los procesos inclusivos en las Instituciones de Educación Superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 192-210. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2780>
- Kitaoka Lizarraga, E. S. y Chávez Espinoza, J. A. (2021). Educación virtual en pandemia desde la mirada de estudiantes universitarios con discapacidad. *Revista Diálogos E Perspectivas Em Educação Especial*, 8(2), 21-34. <https://doi.org/10.36311/2358-8845.2021.v8n2.p21-34>

- Laparra, A. (2021). Técnicas de enseñanza para la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales, en educación superior del departamento de Sololá. *Revista Científica Internacional*, 4(1), 29-38. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v4i1.44>
- Lara Rivera, J. A. y Grijalva Verdugo, A. A. (2021). Saberes digitales y educación superior. Retos curriculares para la inclusión de las TIC en procesos de enseñanza-aprendizaje Digital. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 22, 9-21. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/workflow/index/32114/5>
- Martinell, A. R. (2012). Saberes Digitales Mínimos: Punto de Partida para la Incorporación de TIC en el Currículum Universitario. En *Innovación educativa, experiencias desde el ámbito del proyecto aula* (pp. 996-1004). <https://www.researchgate.net/publication/311665743>
- Monar Ibarra, K. J.; Abril Arzube, E. E. y Gómez-Trigueros, I. M. (2023). Las tecnologías como recursos para la integración educativa: El video con subtítulos para el aprendizaje del alumnado con discapacidad auditiva. *Revista Andina de Educación*, 6(2), 006212. <https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.12>
- National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (2021, March 25). Quick Statistics About Hearing. Quick Statistics About Hearing. <https://www.nidcd.nih.gov/health/statistics/quick-statistics-hearing>
- Organización de las Naciones Unidas (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- _____. (25 de septiembre del 2015). Objetivos del desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2019). Educación Superior. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_educacion_superior_20190525.pdf
- Organización Mundial de la Salud (27 de febrero del 2023). Sordera y pérdida de la audición. Sordera y Pérdida de La Audición. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss#:~:text=M%->

C3%A1s%20del%205%25%20de%20la,una%20de%20cada%20diez%20 personas).

Quijada Lovaton, K. J. y Campana Concha, A. R. (2019). Estrategias de comunicación de personas sordas con estudios en Educación Superior. *Big Bang Faustiano*, 8(4). <https://doi.org/10.51431/bbf.v8i4.557>

Ramírez Martinell, A. (2019). Uso, efectividad y limitaciones del teléfono inteligente en la Educación Superior. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 4(2), 25-32. https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2019/04/2019-1-art-smartphones_reiie.pdf

Ramírez Martinell, A. y Casillas, M. Á. (2015). *Internet en Educación Superior*. Editorial Brujas. [https://www.uv.mx/personal/albramirez/2014/12/02/%20 hablamedetic2/](https://www.uv.mx/personal/albramirez/2014/12/02/%20hablamedetic2/)

_____. (2017). Saberes digitales de los docentes de educación básica. Una propuesta para la discusión desde Veracruz. Secretaría de Educación de Veracruz. <https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2015/06/Saberes-Digitales-SEV-libro-final.pdf>

Rodríguez, M. y Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de Corte Transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141-146. <https://doi.org/10.26852/01234250.20>

Rojas Romero, J. E.; Abello, R. E.; Simanca, F. y Blanco Garrido, F. (2019). EAPP Plataforma tecnológica para la traducción de voz a texto como apoyo a la educación inclusiva en el proceso de enseñanza en la educación superior. *Avenir*, 3(1).

Saavedra Bautista, C. E.; Casillas Alvarado, M. Á. y Ramírez Martinell, A. (2019). Saberes Digitales: un desafío para los maestros de hoy. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 3, 84-91. <https://www.uv.mx/personal/mcasillas/files/2019/07/430-1-1418-2-10-20190628.pdf>

Secretaría de Salud (28 de noviembre del 2021). Con discapacidad auditiva, 2.3 millones de personas: Instituto Nacional de Rehabilitación. [https://www.gob.mx/salud/prensa/530-con-discapacidad-auditiva-2-3-millones-de-personas-instituto-nacional-de-rehabilitacion?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20aproximadamente%202.3%20millones,- ciento%20son%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os](https://www.gob.mx/salud/prensa/530-con-discapacidad-auditiva-2-3-millones-de-personas-instituto-nacional-de-rehabilitacion?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%20aproximadamente%202.3%20millones,-ciento%20son%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os)

- Sigala Mendoza, R. O. y Escobedo Portillo, A. (2022). La inclusión académica y laboral de personas con discapacidad en la ciudad de Chihuahua. En C. Hervás-Gómez, A. Luque de la Rosa, Á. Martín-Gutiérrez, V. Sevillano Monje (coord.), *Investigación e innovación sobre inclusión e intervención socioeducativa* (pp. 988-1006).
- Tenorio Eitel, S. y Ramírez-Burgos, M. J. (2016). Experiencia de inclusión en educación superior de estudiantes en situación de discapacidad sensorial. *Educación y Educadores*, 19(1), 9-28. <https://doi.org/10.5294/edu.2016.19.1.1>
- Vásquez León, S. M.; Loayza Maturrano, E. F. y Avalos Monterrey, E. R. (2023). Perspectivas de los estudiantes con discapacidad auditiva en la educación superior en época de la COVID-19. *Tierra Nuestra*, 16(2), 156-166. <https://doi.org/10.21704/rtn.v16i2.1970>
- Vásquez Salguero, J. F. y Veloz Tapia, C. S. (2023). Necesidades educativas de estudiantes con discapacidad en la formación Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 771-792. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6230
- Victoriano Villouta, E. (2017). Facilitadores y barreras del proceso de inclusión en educación superior: la percepción de los tutores del programa Plane-UC. *Estudios Pedagógicos*, XLIII(1), 349-369.

Las TIC como apoyo en la inclusión educativa en niños con dislexia: análisis de informes

*Hiram Quetzalcoalt Morales Rodríguez
Francisco Rodríguez Gómez
Sergio Adolfo Dueñas García*

Introducción

En las últimas décadas, los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos han propuesto y agregado las políticas de inclusión a sus lineamientos, teniendo un gran impacto en la educación a nivel global y más aún en las diferentes localidades y escuelas que han implementado las medidas para dar cumplimiento a la normativa inclusiva de la educación. “Hay que enfatizar que la alfabetización digital debe ser abierta y sin distinciones, esto implica la inclusión en esta era digital, lo cual también servirá para la inclusión social” (Limón-Ulloa, 2015, p. 13).

Hoy en día, la digitalización de la educación es esencial en los procesos de aprendizaje que se llevan a cabo dentro del trabajo áulico, ya que se viven transformaciones en las tecnologías que llegan a cambiar las relaciones entre iguales y son consideradas como necesarias, así lo enuncia Limón-Ulloa (2015) “dentro de la alfabetización digital existe la necesidad de conseguir las habilidades necesarias para gestionar la información y la capacidad para poder decidir qué es lo que realmente importa” (p. 11).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han sido un elemento transversal dentro de las escuelas promoviendo las competencias tecnológicas y comunicativas necesarias en la formación de cada uno de los estudiantes. Sin embargo, estas también han demostrado una brecha que no es fácil de ignorar, la desigualdad de oportunidades, que en la actualidad se observa en cada centro escolar, limita que la utilización de las TIC se convierta en un

trabajo complicado para los docentes, quienes deberán enfrentarse a dos situaciones que se viven día con día en muchas de las escuelas: la desigualdad y la inclusión. Según Reyes Chávez y Prado Rodríguez (2020), la desigualdad radica en la disposición de estas tecnologías, “pues no todos pueden acceder a las herramientas y recursos tecnológicos; por lo tanto, dividen a las personas entre quienes tienen acceso, habilidades para su manejo y utilización, de aquellas que están marginadas de estos recursos” (p. 2). En cuanto a la inclusión, se ubica a las TIC como un medio que puede representar una gran oportunidad de inclusión para las personas desfavorecidas, tal y como lo menciona Suter (2010):

Las nuevas tecnologías han generado nuevas oportunidades para la creación, preservación, difusión y uso de la información, pero es la actividad humana la que permite a la información ser transformada en conocimiento, y al conocimiento mismo añadir valor a la experiencia y desarrollo humano. (p. 12)

Desde esta perspectiva, la atención a las dificultades de aprendizaje se ha convertido en un enfoque prioritario en las instituciones educativas en los últimos años. Las reformas que promueven la inclusión especial en las escuelas han subrayado la necesidad de que los docentes asuman un papel proactivo en la integración de estudiantes con dificultades de aprendizaje. Esto requiere que los maestros se capaciten en la identificación, comprensión y manejo de las tecnologías digitales para abordar estas necesidades de manera efectiva. Las tecnologías informáticas ofrecen herramientas y recursos valiosos que facilitan la inclusión en los grupos escolares, desempeñando un papel crucial en el logro de este objetivo. Como señala Puente González (2012), “las TIC nos proporcionan ayudas técnicas, herramientas en línea y aplicaciones informáticas que nos permiten desarrollar metodologías adaptadas para los estudiantes con necesidades educativas especiales” (p. 22).

Los alumnos en formación docente tendrán que desarrollar estas habilidades para usar las TIC, y generar una verdadera inclusión en sus aulas, sobre todo en la atención de las diferentes dificultades de aprendizaje que se manifiestan y que, con ayuda de las tecnologías, se podrán desarrollar actividades que logren que

los alumnos se integren de forma activa a las actividades y generar un ambiente inclusivo.

Marco teórico

Existen diferentes formas de conceptualizar a la inclusión dentro de la educación, para este texto nos enfocaremos a la definición propuesta por Aguirre Bravo *et al.* (2022), quienes mencionan lo siguiente:

La inclusión como una política/práctica en la cual todos los alumnos con deficiencias, independientemente de la naturaleza o gravedad de éstas y de la necesidad para recibir servicios, reciben la educación total dentro de una clase regular en la escuela que le corresponde. (p. 7)

Adoptar un enfoque inclusivo busca atender las necesidades individuales de los alumnos, crear un entorno donde todos puedan participar activamente en las actividades y alcanzar los objetivos de aprendizaje. Para ello, es fundamental que las acciones destinadas a desarrollar ambientes adecuados consideren a todos los estudiantes dentro de su grupo, convirtiendo no solo al docente, sino también a los demás alumnos, en agentes de inclusión. Aunque integrar a todo un grupo puede presentar más desafíos que la atención individualizada, este es el único camino posible, ya que se espera que la inclusión se dé en su contexto natural. Esta idea es respaldada por Aguirre Bravo *et al.* (2002), quienes sugieren que

La educación inclusiva tiene como fin permitir que las personas en estado vulnerable puedan tener clases regulares con todos los otros estudiantes, no se centra en clases especializadas de aprendizaje individualizado, sino que se enfoca en poner a disposición herramientas que permitan incluirlos en clases consideradas normales. (p. 10)

Las instituciones educativas deben adaptarse a las necesidades de los estudiantes, y no al revés. Las escuelas deben contar con las herramientas didácticas, metodológicas y digitales propias del siglo **xxi**, necesarias para atender a sus alumnos. Esto incluye tener docentes capacitados y con una disposición

genuina hacia la inclusión. Sin embargo, para lograrlo, es crucial considerar tanto los recursos personales del docente como los recursos humanos disponibles en el entorno de convivencia. Elementos como el lenguaje, la creatividad, la disciplina, las costumbres y las tradiciones juegan un papel fundamental. No obstante, no todos están dispuestos a cambiar sus modos de expresión y personalidad, por lo que es esencial integrar otro tipo de herramientas, como las digitales, para facilitar este proceso.

Uno de los principales obstáculos para la aplicación efectiva de las TIC en la educación es la falta de acceso a estas tecnologías. Como señalan Guerrero Quintero *et al.* (2012), “es importante también considerar los retos que se deben vencer para que en la educación superior se garantice el acceso a los avances tecnológicos en condiciones asequibles” (p. 71). Sin embargo, este desafío no se limita a la educación superior. Aldecoa y Muñoz (2015) subraya que “la capacitación o el entrenamiento consiste en dotar a las personas de conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes que les permitan desarrollarse tanto personal como profesionalmente” (p. 61). A partir de esto, podemos inferir que la educación básica es la que más ha sufrido el abandono en cuanto a la incorporación de tecnologías. Muchas escuelas primarias y secundarias aún carecen de equipos de cómputo, y aquellas que los tienen, a menudo no los utilizan o no cuentan con la capacitación adecuada para hacerlo.

En una investigación realizada por Matus Ruiz (2012) se establece que “algunos salones de la escuela primaria visitada cuentan con la infraestructura del programa Enciclomedia. Sin embargo, los profesores ya no utilizan este programa porque sus contenidos no están acordes a la última reforma educativa” (p. 65). Este hecho evidencia que los alumnos no tienen acceso a las actualizaciones de los saberes y métodos de estudio. Si bien se tiene un equipo de cómputo, este parece estar obsoleto, teniendo como resultado una falta de accesibilidad a tecnologías de la información con acceso a fuentes relevantes. Además, otro de los obstáculos para el uso de las TIC en educación es la capacitación docente:

La importancia de asistir a capacitaciones docentes con las temáticas de TIC, no es el hecho de recibir una constancia, sino de que le permita ser parte de la transfor-

mación, actualización e investigación académica, pues la TIC como herramienta tecnológica implica que como docentes debemos filtrar gran cantidad de información, desarrollando habilidades de abstracción y comunicación, fortaleciendo el conocimiento, que se suma al desarrollo de competencias en el uso de las TIC como herramienta de trabajo que mejore la enseñanza en su práctica docente siendo sus clases más didácticas, dinámicas e innovadoras. (Pinto y Plaza, 2021, p. 173)

En este sentido, se pretende que la digitalización educativa pueda aportar innovación, dinamismo y, sobre todo, una didáctica capaz de mejorar los ambientes de enseñanza y de aprendizaje, como lo describe Limón-Ulloa (2015) “se deben emplear recursos innovadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar, comunicar y participar, todo lo anterior en redes colaborativas” (p. 14), esto nos denota la necesidad de establecer una ruta de formación docente en donde se involucren las tecnologías y la humanización del saber de forma permanente y central; con ello se espera que, no solo se apoye en mejorar las clases o el aprendizaje, sino que apoyen en reducir las diferentes dificultades de aprendizaje que los alumnos enfrentan.

Así, se abre una premisa al suponer que es posible considerar que el uso de las TIC puede fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de los niños en situaciones ‘normales’, sin tener en cuenta a aquellos que no pueden realizar las actividades de manera regular o que las ejecutan incorrectamente. En algunos casos, se puede llegar a utilizar herramientas digitales en el aula como una recompensa por haber realizado bien un trabajo, lo cual constituye un uso inadecuado de estas tecnologías.

El caso de los alumnos con dificultades de dislexia, también deben acceder a las actividades con TIC. En ellos se observan los beneficios de utilizar las herramientas digitales para la mejora de sus habilidades cognitivas. En los estudios realizados por Guevara y Macas (2020), se concluye que los estudiantes demostraron mejoras significativas de hasta un 12.27% después de la aplicación de las herramientas digitales.

A razón de este estudio, si consideramos a la dislexia como un punto de referencia, se puede establecer que la introducción de un elemento digital mejora

sus procesos lingüísticos. Esta idea la afirma Guevara y Macas (2020), quienes mencionan que:

En relación al desarrollo del ámbito de habilidades cognitivas en relación a la competencia lingüística, los estudiantes antes de la aplicación de la innovación presentan el 52.83% de su desarrollo en base al resultado del pretest. En este aspecto, luego de haber aplicado la innovación se obtiene un desarrollo de un 72%. De este modo se evidencia una mejoría del 19.17% mediante la aplicación de la innovación para el desarrollo de esta habilidad. (p. 210)

Cabe recordar que la dislexia “es una dificultad de aprendizaje que afecta la capacidad lectora de una persona, presentando un nivel de lectura inferior teniendo dificultad con el proceso fonológico y la ortografía” (Guevara y Macas, 2020, p. 201), por lo que se requieren estrategias específicas para la atención de estos procesos. Las actividades deberán de ser concretas y destinadas a atender los procesos implicados en esta dificultad de aprendizaje. Para este estudio se plantea una actividad específica para la mejora de la lectura en los niños de educación básica.

Al hablar de inclusión en el ámbito educativo, es fundamental que las TIC desempeñen un papel central en el desarrollo de niños con dificultades de aprendizaje, ya que les permiten, desde su individualidad, avanzar y consolidar su proceso educativo a su propio ritmo y según su desarrollo intelectual. Esto facilita la apertura de sus capacidades al mundo que los rodea, permitiéndoles comprender que la realidad no se limita a su percepción inmediata, sino que pueden interactuar y conectarse con otros a través de herramientas digitales. De este modo, se garantiza su inclusión y relación con sus pares, además de integrarse en la globalidad de la educación, transitando por la digitalización de los procesos formativos en el mundo actual.

Desde la perspectiva del docente formador, es esencial que este se sumerja en el uso de recursos tecnológicos digitales que le permitan explorar cómo sus alumnos con problemas de aprendizaje pueden integrarse, a través de sus procesos educativos, en entornos de convivencia, inclusión y desarrollo del conocimiento. Esto es clave para garantizar que la educación acoja sin distinción a

todos los niños, niñas y adolescentes, permitiéndoles desarrollar sus capacidades de acuerdo con sus condiciones didáctico-sociales (Villavicencio, 2015).

En este sentido, debemos abogar por una educación inclusiva en las escuelas que promueva el desarrollo educativo para todos, asegurando que sean incluyentes y que empoderen a aquellos que, debido a diversas situaciones cognitivas o físicas, no logran adquirir conocimientos didácticos de manera eficiente. Sin embargo, esto no implica que carezcan de capacidad para desarrollar su intelecto y consolidar saberes, lo que les permite formar parte de la nueva sociedad del conocimiento, tanto en lo digital como en lo presencial (Galán, 2019).

Marco metodológico

Se realizó un estudio cualitativo con un grupo de 40 estudiantes del diplomado “Aportaciones teórico-metodológicas para la intervención en las dificultades de aprendizaje”, que contó con la participación de alumnos de la licenciatura en educación primaria de la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” de Loreto, Zacatecas, México. Se aborda desde un paradigma hermenéutico el cual “se interesa por la interpretación y la comprensión, en contraste con la explicación, y se orienta hacia la búsqueda de significado de las experiencias vividas” (Carvallo Fernández y López Díaz, 2010, p. 57). Se realizó un análisis documental, el cual “permite conocer qué han escrito las personas ya sea como individuos o instituciones” (p. 58). Los documentos que se han analizado son los informes de las actividades de observación e intervención en el aula que los docentes en formación realizaron como actividades del diplomado.

Procedimiento

El diplomado fue creado en el año 2023 para su acreditación como un curso con valor curricular que ayude a los docentes en formación en su ingreso al Servicio Profesional Docente; actualmente este diplomado forma parte del catálogo de cursos oficiales de USICAMM. Su oferta se realizó de manera interna en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” admitiendo a un total de 35 alumnos y ampliado a 40 debido a la demanda. El trabajo que se ha realizado está dividido en 3 partes, la parte teórica donde se revisaron las diferentes dificultades de aprendizaje como la dislexia, disgrafía, discalculia y el trastorno

por déficit de atención e hiperactividad; se revisaron los conceptos básicos, origen de las dificultades desde diferentes modelos teóricos, así como su identificación dentro del aula y en edades infantiles.

Una segunda etapa, los docentes en formación visitaron las escuelas primarias asignadas con el objetivo de identificar a niños y niñas que presentaran rasgos o síntomas de dislexia, utilizando para ello una lista de cotejo elaborada por ellos mismos con base en sus aprendizajes teóricos. A partir de estas visitas, se realizó un informe diagnóstico en el que se identificaron casos de dislexia, encontrándose en algunos grupos más de tres casos en un mismo salón.

En una tercera etapa, se implementaron estrategias de inclusión mediante adecuaciones curriculares. Una de estas adecuaciones, que se analiza en este trabajo, consistió en la actividad de transcripción de un texto, adaptada específicamente para reducir las dificultades que enfrentan los niños con rasgos de dislexia. Esta intervención no solo facilitó su integración grupal, sino que también contribuyó a mejorar su autoestima. Se planeó una actividad de transcripción de un texto con la finalidad de desarrollar las competencias de escritura para los grados de 3° y 4°; en los grados más avanzados que son 5° y 6°, se buscó el mejoramiento de la velocidad de escritura. Para todos los casos se utilizó un cuento llamado “El conejo plasmado en la luna” (Atman, 2020) recopilado de una biblioteca digital. Se pidió a los docentes en formación que transcribieran los dos primeros párrafos del texto que fueron los siguientes:

Cuenta la leyenda azteca, que el dios Quetzalcóatl dejó su aspecto de serpiente emplumada para transformarse en un hombre común y así poder explorar la Tierra. El dios se encontraba tan maravillado con los hermosos paisajes que siguió caminando hasta que el cielo se oscureció y se llenó de estrellas. Cansado y hambriento, se detuvo al lado del camino (p. 1).

Los docentes en formación implementaron una adecuación para facilitar la inclusión de los alumnos con rasgos de dislexia, mejorando su lectura y transcripción. Esta adecuación se llevó a cabo mediante el uso de TIC, proyectando los mismos párrafos en una pared, pantalla o computadora, pero utilizando una

tipografía adaptada para estos estudiantes. La tipografía original es *Time New Roman*, en la proyección de cambia por una tipografía *Verdana* (Cuadro 1).

Cuadro 1.
Diferencias de tipografía



Fuente: Elaboración propia.

La actividad tuvo una duración de 10 minutos, durante los cuales, con la ayuda de las TIC, se proyectaron los textos para que los niños y niñas intentaran transcribirlos, a pesar de que también los tenían en su libro de cuentos. Al finalizar el tiempo, se hicieron algunas preguntas para evaluar la facilidad o dificultad que experimentaron al realizar la actividad utilizando los medios tecnológicos. Las preguntas formuladas fueron las siguientes:

- ¿Te fue más fácil o difícil leer en la pantalla?
- ¿Escribiste mejor cuando leíste en la pantalla que en otros momentos desde el libro?

Estas acciones se documentaron en un informe de actividades de prácticas e intervención sobre dificultades de aprendizaje, como parte de la evaluación para la acreditación del diplomado. El informe sigue la siguiente estructura:

1. Portada
2. Introducción
3. Planteamiento del problema
4. Diagnóstico del grupo
5. Intervención desde la adecuación curricular

6. Resultados
7. Conclusión.

Estos informes recopilan las actividades realizadas a lo largo del diplomado, las cuales fueron implementadas durante las jornadas de observación y práctica profesional. Los datos se obtuvieron a través de evaluaciones realizadas por los docentes en formación, mediante la observación, entrevistas, y la aplicación de cuestionarios y encuestas especializadas. Además, los informes documentan la implementación de adecuaciones curriculares, evaluando su facilidad, viabilidad y los logros alcanzados al aplicarlas con niños y niñas que presentan rasgos de dislexia

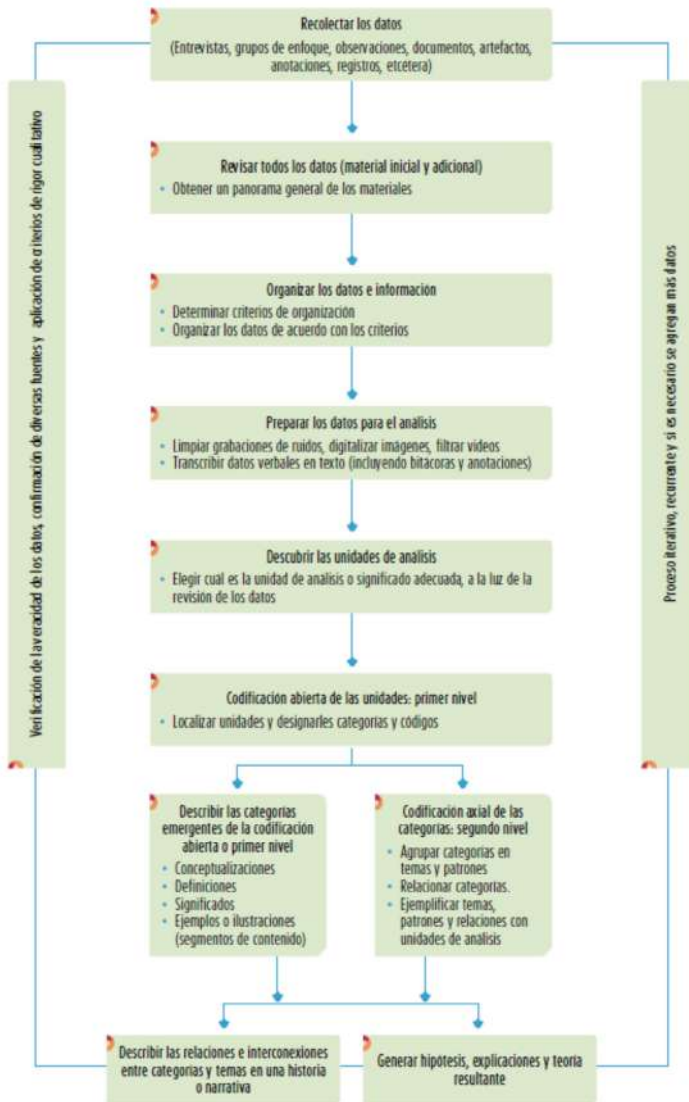
Análisis de la información

El análisis se ha realizado conforme a la metodología propuesta por Sampieri *et al.* (2014), para el análisis de los textos realizados por los docentes en formación mediante la categorización de la información, siguiendo los pasos que me muestran en la Esquema 1.

La recolección de datos se realizó a través de los informes finales de los docentes en formación que fueron recopilado por medio de la plataforma *Classroom* que fue creada para el diplomado. En un segundo paso, se revisa la información leyendo los informes y haciendo señalamientos a los datos de interés y que pueden ayudar a la generación de ideas, se realizó mediante el marcado digital de las palabras, líneas de texto o párrafos. En el tercer paso, se realizaron las descargas de los documentos, la transformación de los documentos en formato PDF a un formato de texto editable para facilitar la extracción literal de los fragmentos de productos elaborados. Un cuarto paso fue descubrir las unidades de análisis, se enfocó la atención en expresiones que puedan transmitir las experiencias de los alumnos en la aplicación de las actividades en sus aulas de clase, y estas se fueron marcando para hacer una separación de aquellas unidades que no aportaron datos de interés o que no ayudaran al análisis de este ejercicio, quedando fuera unidades como las expresiones sobre las descripciones físicas de la escuela, el poblado o condiciones económicas de los involucrados.

Esquema 1.

Proceso de análisis cualitativo para generar categorías o temas



Fuente: Sampieri *et al.* (2014, p. 423).

Un quinto paso que se realizó fue la codificación abierta de las unidades en un primer nivel. Después de revisar y descubrir las unidades de análisis, se ha realizado una categorización de estas unidades y se obtuvieron 2 grandes categorías: Aprendizajes obtenidos y Dificultades que se presentaron. En la Tabla 1 se muestra un ejemplo de cómo se establecieron las categorías con sus unidades y codificación.

Tabla 1.
Muestra de la categorización de la información

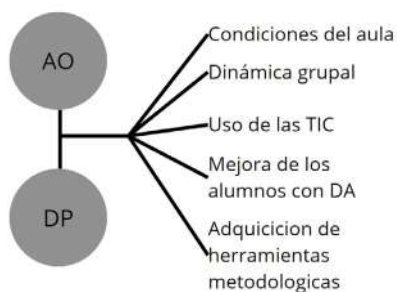
Categorización de la información		
Código	Categoría	Unidades de análisis
AO	Aprendizajes obtenidos	“Los alumnos logran realizar las actividades de forma efectiva” “Los docentes en formación logran realizar la aplicación de los ejercicios de forma efectiva”
DP	Dificultades que se presentaron	“Los alumnos no lograron realizar las actividades de forma efectiva” “Los docentes en formación no lograron la aplicación de los ejercicios de forma efectiva”

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se han definido las dos categorías en las que se centra el análisis de la información, en la categoría AO entran todas las expresiones que denoten un éxito en las actividades planteadas tanto para que los alumnos de las escuelas primarias logran las actividades diseñadas para sus dificultades, también se incluyen las expresiones donde los docentes en formación logran obtener las herramientas metodológicas y logran su aplicación de forma efectiva. En la categoría DP se incluyen las expresiones que denotan las dificultades que los alumnos de las escuelas primarias tuvieron al realizar las actividades a pesar de que fueron diseñadas para sus dificultades específicas, y también se incluyen las expresiones de los docentes en formación sobre sus dificultades al implementar las estrategias.

Para la codificación axial o de segundo nivel, se realiza la comparativa de las categorías AO y DP con la finalidad de establecer conclusiones que nos permitan ver realidades que se experimentan en la ejecución de las actividades planeadas en el diplomado. Este cruce de información puede verse de manera gráfica en la Esquema 2.

Esquema 2.
Ideas resultantes de la codificación axial



Fuente: Elaboración propia.

Es así como de estas 5 ideas principales se han obtenido los resultados del análisis de la información mediante la categorización de la información y que son descritas en los resultados.

Resultados

Los resultados fueron alentadores, se obtuvieron datos que ayudaron a la interpretación del fenómeno ocurrido en las actividades aplicadas. 10 de los 40 docentes en formación no lograron realizar la proyección, 20 de los 40 lograron realizarla con el material de la escuela y los 10 restantes lograron realizar la proyección con sus propios recursos (Gráfica 1).

Gráfica 1.
Aplicación de la actividad



Fuente: Elaboración propia.

Los 10 casos que no lograron realizar la proyección fue por falta de un proyector o por falta de una conexión adecuada dentro del aula de clase. Para tal caso, estos docentes implementaron una alternativa funcional, la cual fue presentar en su computadora personal aquello que estaba destinado a la proyección, uno de los informes expresa esta situación de la siguiente manera: “me sorprendió que la escuela no tuviera un equipo de proyección ya que en estos tiempos es algo necesario para una escuela, por suerte tenía conmigo mi computadora personal y puse el escrito ahí y lo presente a los niños que había detectado” (Vanessa López A1P9). Ante esto, los niños detectados con esta dificultad de aprendizaje pudieron leer desde la laptop logrando así la aplicación de la actividad sin otro incidente mayor, el resto de los docentes realizó la proyección sin complicaciones.

Dentro de los informes que los estudiantes realizaron, se observan 3 situaciones específicas: la primera de ellas es la falta de uso de la TIC dentro del aula, en más del 50% de los informes, se lee que, en las escuelas, la computadora, videos, enciclopedias digitales y otros recursos no se estaban utilizando, los informes expresan la necesidad de poner en funcionamiento estos insumos tecnológicos además de observar una gran fascinación de los niños al tener como recurso la proyección.

“La computadora estaba sin utilizarse a pesar de que es un buen equipo y que el docente titular si sabe de tecnología, incluso tiene mucho material digital que no está siendo aprovechado” (Christopher Macias A2P15). En este mismo informe se lee “al intentar utilizar la computadora, los niños se entusiasmaron ya que no la habían encendido en más de un año. Al encender la computadora funcionaba bien y decidí utilizarla. Los niños se emocionaron mucho” (A2P16).

En segundo lugar, se detecta la falta de acciones para la inclusión de las dificultades de aprendizaje por parte de las escuelas al no realizar detecciones o evaluaciones de estas dificultades. Más del 80% de los informes analizados indican que las escuelas desconocen la situación de sus alumnos con respecto a las dificultades de aprendizaje, aplicando técnicas para la mejora de la lectura y de la escritura que no funcionaban en algunos de los niños. La actividad que se realizó permitió que se llevara a cabo la inclusión dentro algunas escuelas, al mostrar el proceso de observación e identificación previos y después con la aplicación de la actividad.

Los resultados más significativos que los docentes en formación redactaron en sus informes fueron los relacionados con la efectividad de la aplicación de la actividad y la pertinencia del uso de las TIC como herramienta auxiliar en la inclusión de los alumnos. Como se mencionó en la literatura, el objetivo de una educación inclusiva es que el alumnado con alguna dificultad o discapacidad, pueda realizar las actividades dentro de una normalidad, o dentro de las acciones normales en el resto del grupo. Es así que, el 90% de los informes analizados expresan que los niños pudieron tener una mejor lectura en comparación con la actividad realizada desde el librito; incluso quienes realizaron la lectura directamente desde el equipo de cómputo lograron una mejoría en su lectura, tanto en la velocidad como en la disminución de errores fonéticos.

Estas mejoras en la lectura produjeron un cambio emocional en los alumnos con rasgos de dislexia, como se redactó en uno de los informes: “el niño estaba contento, se notaba una sonrisa, además de que los compañeros ya no realizaron comentarios de burla” (Araceli Llamas A3P12). En otros de los informes se pueden leer frases similares, en donde se denotaba que los niños que lograron una mejor lectura tuvieron mayor satisfacción.

Otro dato interesante que se analizó fue la reacción de los compañeros de clase hacia los niños que lograron una mejor lectura, el 80% de los informes expresan que los demás niños realizaron al menos un comentario bueno sobre el niño que realizaba la lectura, el otro 20% siguió con alguna burla, pero en menor grado. Esto se puede interpretar como una inclusión por parte de los compañeros del aula. Además, la actividad ha logrado que el alumno no solo mejore en su lectura, sino que movilice una reacción positiva dentro del aula, esto mejora las condiciones de inclusión y permite que el o los alumnos con una dificultad puedan integrarse a las actividades sin el temor de caer en burlas o rechazos.

El uso de las TIC fue significativo, dentro de los informes se establece que la proyección, incluso que la misma computadora personal, no fue un obstáculo en la aplicación de la actividad y que una simple proyección o un aparato tecnológico no siempre es un distractor, en esta ocasión se reporta la factibilidad de utilizar esta actividad para la mejora en la lectura y la inclusión de alumnos con rasgos de dislexia.

Algo que se reporta en estos informes es lo que ocurre después de la actividad, al parecer más del 50% de los niños tuvieron un cambio en sus aulas al verse más integrados por sus compañeros. En una de las entrevistas que realizó un docente, se informa que uno de los niños dice que ya no se burla de su compañero que no podía leer, ya que si sabe solo que en la computadora. Esto cambia la idea de los compañeros del alumno con dificultad al creer que, si puede, pero de forma diferente, antes se pensaba que solo no sabía leer.

Conclusiones

Se puede estimar que la actividad realizada por los docentes en formación que cursan el diplomado tuvo los resultados esperados, al reportar una mejora en su lectura. Un alto porcentaje tuvo mejoras en su nivel de lectura, al disminuir sus errores y aumentar su fluidez, aunque no es la mejora más significativa, se puede concluir, también, que se ha logrado una inclusión de los niños que presentan rasgos de dislexia. Esto se establece en los informes donde se señala un cambio, aunque sea mínimo, en los compañeros de clase de estos niños, su pensamiento se ha modificado y la percepción del niño con dificultad. Anteriormente se deno-

minaba a los niños como “el que no sabía leer”, ahora es “el que, si sabe, pero desde la computadora”; este cambio es importante ya que sienta las bases de una modificación de perspectivas en los estudiantes.

El acelerado e imparable avance de las tecnologías representa grandes retos para la sociedad, pero al mismo tiempo implica beneficios inminentes para la generación y difusión del conocimiento, las TIC están facilitando la construcción de nuevas culturas y redes sociales sustentadas en distintas formas de relacionarse e interactuar. (Rodríguez y Zavala, 2015, p. 48)

Esta actividad es simple, no requiere mucho material ni de instrucciones complejas, pero su alcance es significativo, los efectos de esta estrategia no solo se limitan a la lectura, sino a la inclusión y el cambio de perspectivas, es una actividad donde las TIC han sido una herramienta efectiva para estos casos. Además, demuestra que no se requiere una innovación compleja, se requiere que las tecnologías digitales sean utilizadas de forma creativa y eficiente para que el alcance sea tan importante y real como el aquí expuesto. Enunciado por Valenzuela (2015) que “la actitud de una persona llega a definir en diversos ámbitos el paso que se dará en seguida, ya que los adultos que tienen un temor por este tipo de herramientas toman decisiones poco acertadas y de preferencia no logran hacer ese paso que les exige la constante y permanente actualización” (p. 32).

No obstante, las principales limitaciones identificadas incluyen la falta de acceso a equipos tecnológicos adecuados y la insuficiente capacitación de algunos docentes en el uso de estas herramientas. Estos factores dificultaron la implementación homogénea de las estrategias pedagógicas en todos los entornos observados, lo que sugiere la necesidad de políticas más robustas que garanticen la equidad en el acceso y la formación tecnológica dentro de las instituciones educativas.

En el marco de esta práctica pedagógica, definida como el conjunto de actividades pedagógicas, administrativas y curriculares apoyadas por tecnologías digitales, se destaca la relevancia de las TIC no solo como herramientas de enseñanza, sino como agentes facilitadores de inclusión. Este enfoque incluye la perspectiva de las políticas públicas para fomentar la producción, distribución y

consumo de contenidos digitales, así como el desarrollo profesional continuo de los docentes, asegurando que las TIC sean un elemento central en la formación de una educación inclusiva y equitativa para todos los estudiantes.

Referencias

- Aldecoa Campos, D. y Muñoz Zepeda, A. (2015). Proceso de capacitación para la implementación del taller de alfabetización tecnológica para adultos. En González Castro, I.; Rodríguez Pérez, A.; Zavala Guirado, M. y Vázquez García, M. *Aportes de la inclusión al conocimiento y alfabetización tecnológica para adultos. Un reto a la reducción de la brecha digital*. Instituto Tecnológico de Sonora.
- Atman P. (2020). El conejo plasmado en la luna. Mitos y leyendas para niños. En árbol ABC. <https://arbolabc.com/mitos-y-leyendas-para-ni%C3%B1os/conejo-plasmado-en-la-luna>
- Aguirre Bravo, A. A., González Hernández, M., Suárez Flores, M. y Espinoza González, A (2022). Educación Inclusiva, un reto ante la diversidad. En G. E. Ayala Dávila, E. I. González, y M. D. Escoto Ponce de León (eds.), *Educación inclusiva, una oportunidad para todos* (pp. 6-13). Universidad Tecnológica del Pacífico.
- Carvalho Fernández, G. A. y López Díaz, B. M. (2010). Complementariedad paradigmática de la investigación en salud. *Ciencia Odontológica*, 7(1), 52-56. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=205216378005>
- Galán Carvajal, M. (2019). Las TIC como herramienta para la inclusión educativa en Educación Primaria. Universidad de Jaén.
- Guerrero Quintero, R., Sandoval, I., Hernández, C., Aguilar, M. y Cortéz, M. (2012). Las Tic's como medio de inclusión educativa, una reflexión desde la práctica docente. En G. E. Ayala Dávila, E. I. González, y M. D. (eds.), Escoto Ponce de León, Educación inclusiva, una oportunidad para todos (pp. 68-78). Universidad Tecnocientífica del Pacífico S. C.
- Guevara, C. y Macas, A. (2020). Uso de herramientas digitales para mejorar la dislexia en estudiantes de educación básica. *Dominios de la Ciencia*, 6(3), 197-218. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1281>

- Limón-Ulloa, R. (2015). La inclusión de recursos tecnológicos innovadores para enriquecer y potenciar el desempeño humano en la sociedad. En González Castro, I.; Rodríguez Pérez, A.; Zavala Guirado, M. y Vázquez García, M. *Aportes de la inclusión al conocimiento y alfabetización tecnológica para adultos. Un reto a la reducción de la brecha digital*. Instituto Tecnológico de Sonora.
- Matus Ruiz, M. (2012). Panorama acerca del acceso y uso de las TIC en San Quintín, Baja California. En M. Matuz Ruiz, y R. Martínez Autrán (coord.), *Acceso y uso de las TIC en áreas rurales, periurbanas y urbano-marginales de México: una perspectiva antropológica* (pp. 55-92). INFOTEC-CONACYT.
- Pinto, G. y Plaza, J. (2021). Determinar la necesidad de capacitación en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la formación docente. *Digital Publisher*, 6(1), 196-181. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.1.426>
- Puente González, A. G. (2012). Dificultades de aprendizaje y TIC: dislexia, disgrafía y discalculia. Universidad Internacional de la Rioja. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/528/Puente.AnaGema.pdf?sequence=1>
- Reyes Chávez, R. y Prado Rodríguez, A. B. (2020). Las tecnologías de información y comunicación como herramienta para una educación primaria inclusiva. *Revista Educación*, 44(2), 1-19. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.38781>
- Rodríguez Pérez, A. y Zavala Guirado, M. (2015). Apuntes andragógicos y su acercamiento a la alfabetización tecnológica en adulto. En González Castro, I.; Rodríguez Pérez, A.; Zavala Guirado, M. y Vázquez García, M. *Aportes de la inclusión al conocimiento y alfabetización tecnológica para adultos. Un reto a la reducción de la brecha digital*. Instituto Tecnológico de Sonora.
- Sampieri Hernández, H.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Suter, D. (2010). Towards inclusive knowledge societies a review of UNESCO's action in implementing the WSIS. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48-223/pf0000187832>
- Valenzuela Valencia, V. (2015). Apuntes andragógicos y su acercamiento a la alfabetización tecnológica en adulto. En González Castro, I.; Rodríguez

Pérez, A.; Zavala Guirado, M. y Vázquez García, M. *Aportes de la inclusión al conocimiento y alfabetización tecnológica para adultos. Un reto a la reducción de la brecha digital*. Instituto Tecnológico de Sonora.

Villavicencio, D. (2015). Retos y tendencias para la alfabetización tecnológica en adultos del siglo *xxi*. En González Castro, I.; Rodríguez Pérez, A.; Zavala Guirado, M. y Vázquez García, M. *Aportes de la inclusión al conocimiento y alfabetización tecnológica para adultos. Un reto a la reducción de la brecha digital*. Instituto Tecnológico de Sonora.

Conclusiones

La importancia adquirida del cambio digital en las universidades aparece como un tema de sentido común. A nivel mundial, los organismos internacionales y los países desarrollados han creado un clima favorable para la realización de la Transformación Digital con la firme expectativa de mejorar la calidad educativa, promover la inclusión, aumentar la competitividad, optimizar la eficiencia interna y fomentar la innovación. Con sus acciones emprendidas preparan a las Instituciones de Educación Superior (IES) para enfrentar y adaptarse a los desafíos futuros, asegurando que puedan seguir cumpliendo su misión educativa en un entorno global en constante cambio.

En forma reciente, a pesar de que la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de tecnologías digitales en la educación de nuestro país, este impulso inicial no se sostuvo en México al debilitarse el interés sobre la Agenda Digital Educativa y por la carencia de un marco homogéneo de políticas y programas federales que pudiesen servir como referencia a los esfuerzos de las instituciones educativas.

Cuando se comparan las actuales políticas mexicanas para la digitalización educativa con las que se instrumentalizan en países como China o España, surgen interrogantes sobre las posibilidades para desarrollar procesos robustos de transformación en las IES y atender exigencias que la dinámica mundial establece a los sectores productivos, social y de gobierno, donde a los nuevos profesionales formados y recalificados en las universidades nacionales egresen con las competencias para llevar a cabo tareas en un mercado laboral exigente y competitivo.

La dinámica de acciones iniciadas por el gobierno mexicano no termina por consolidar una trayectoria definida a los planes y programas que pudiesen emprender las instituciones educativas nacionales para modificar sus prácticas internas. Situación que acentúa la incertidumbre sobre el alcance de las acciones que realizan a nivel organizacional e individual.

La adopción de políticas y estrategias digitales robustas, como se muestra en el marco en que se mueven las universidades españolas, es esencial para que las universidades puedan aprovechar plenamente las oportunidades que ofrece la tecnología y contribuir de manera significativa al desarrollo social y económico a través de elaborar estrategias para incrementar la calidad de los estudios mediante una revisión del vínculo de la educación y el nuevo mercado laboral, el impulso de las competencias didácticas asociadas a lo digital y el desarrollo de condiciones de colaboración internacional.

Reconocemos que hay ámbitos acotados, como en la educación normalista, donde las directrices impuestas por los diferentes niveles de gobierno forjan mayores certezas al cambio. Esto se evidenció en los capítulos que recuperan la experiencia de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco. Sin embargo, para el caso particular, el ciclo de las políticas no termina en la implementación, sino que deberían de ser evaluadas para su mejora. Al mismo tiempo queda como pendiente para la educación normalista establecer un plano de interrelación con las acciones individuales y colectivos que se realizan en el nivel básico de la educación en el Estado.

En cambio, cuando se carece de políticas federales y apoyo financiero es difícil crear las condiciones para desarrollar el cambio de cultura concomitante a la Transformación Digital, que incida en la construcción de mejores prácticas educativa en el nivel superior. La notoria ausencia de políticas federales en México que se manifiesta en gran parte de dicho sector, nos lleva a explorar el esfuerzo individual de las instituciones y de los académicos, expuesto en estas páginas, y asumirlo como una alternativa insuficiente e inacabada para atender las demandas del contexto que rodea a la educación superior.

A nivel institucional, los retos que afrontan las instituciones educativas se relacionan con la pobre infraestructura tecnológica que poseen y es insuficiente para atender las nuevas necesidades formativas; la escasez de recursos finan-

cieros que limita la adquisición de equipos y realización de proyectos de largo plazo para desarrollar las competencias digitales del personal académico, administrativo y el estudiantado; la falta de promoción de una cultura orientada a la innovación donde se usen nuevas tecnologías y se digitalizen sus procesos; la existencia de una brecha digital entre alumnos, académicos y personal administrativo que limite el uso y aprovechamiento de las herramientas digitales y, los riesgos que se generan en materia de seguridad de datos y privacidad con el uso de las tecnologías digitales. Es evidente que estos retos no pueden ser asumidos en forma individual por las instituciones educativas y que requieren la participación de los diferentes niveles de gobierno.

Para abordar estos desafíos, se requiere un compromiso sostenido de los responsables políticos, las instituciones educativas y otras partes interesadas como el empresariado y la sociedad para desarrollar políticas, asignar recursos y promover una cultura de innovación que impulse la transformación digital en la educación superior. Acciones que no han podido llevarse a cabo de manera organizada en nuestro país.

Sin una política federal que promueva la transformación digital en la educación superior, las instituciones pueden no estar preparando adecuadamente a los estudiantes para los desafíos y oportunidades del mercado laboral actual, que cada vez más requiere habilidades digitales y competencias tecnológicas y que poco a poco aumentará su presión para contar con egresados calificados.

La falta de políticas, programas y fondos financieros sostenidos para transformar y acreditar la calidad de los programas educativos que incorporen elementos digitales puede crear incertidumbre sobre la efectividad de estos programas. Esto puede afectar la credibilidad y la aceptación de la educación digital en la educación superior. Además, tal y como lo demuestran los avances de las universidades chinas y españolas, es necesario dotar de una adecuada infraestructura digital del país para alcanzar mayor homogeneidad en la infraestructura tecnológica entre IES de diferentes regiones.

Con la integración de tecnologías digitales, las instituciones de las zonas educativas ubicadas en el medio rural podrán resolver las deficiencias en acceso y recursos tecnológicos y abatir los bajos niveles de competencia digital entre el profesorado. Ambas situaciones, representan un obstáculo latente a la adopción

efectiva de nuevas tecnologías en la enseñanza. Es crucial no solo proporcionar herramientas tecnológicas, sino también garantizar que los docentes reciban la capacitación necesaria para utilizarlas de manera efectiva.

No obstante, en este libro se ha podido demostrar el interés particular de instituciones e investigadores que reconocen la importancia de la incorporación de la tecnología en los procesos académicos y de gestión para intentar generar cambios en ámbitos acotados. Las experiencias presentadas muestran el valor que tiene la tecnología para mejorar las condiciones de equidad de los miembros de grupos vulnerables, la potencia adquirida por las disciplinas cuando se incorpora recursos digitales en la enseñanza y la fortaleza de las alianzas entre la dotación de apoyos gubernamentales a las tareas académicas.

Entre los diferentes aspectos a contemplar en las políticas del país incluimos las de mejorar la infraestructura digital, la revisión de los mapas curriculares, los perfiles de egreso del estudiantado, los contenidos de los programas de materias para incorporar las nuevas condiciones demandas causadas por la digitalización de la vida productiva y social en el país. Se sugiere crear un programa federal de capacitación continua para los docentes enfocado en mejorar sus competencias digitales y para integrar efectivamente las tecnologías en las metodologías de enseñanza; fomentar la evaluación y seguimiento de la implementación de tecnologías digitales a través de un sistema vigoroso para medir su impacto real en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como ajustar las estrategias según las evaluaciones lo indiquen. También vemos la necesidad de considerar el cambio de cultura en torno a los procesos administrativos y de gestión de las instituciones educativas. Así como definir la contribución específica de las universidades a la formación de competencias para los sectores productivos, social y de gobierno.

Acerca de los autores

Ramírez Díaz José Antonio. Profesor-investigador Titular B del Departamento Estudios en Educación. CUCSH de la Universidad de Guadalajara (UdeG). Doctor en Educación por la Universidad de Guadalajara. Licenciado en Psicología y Maestro en Desarrollo Organizacional por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superior de Occidente (ITESO). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. Línea de investigación: Políticas educativas, organismos internacionales y cambio institucional.

Correo: jose.ramirez0037@academicos.udg.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3354-1842>

Ramírez Mera Urith N. Posdoctorante en la Universidad de Guadalajara. Doctora en Tecnología Educativa por la Universidad Autónoma de Querétaro. Maestra y Especialista en Tecnología Educativa, Licenciada en Gastronomía por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Licenciada en Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México. Realizó estancias doctorales en la Universidad de Islas Baleares (España) y la Universidad de Oldenburgo (Alemania). Profesora en diferentes instituciones educativas nacionales e internacionales. Autora de diferentes artículos y capítulo de libro.

Correo: Urith.ramirez@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8715-4499>

García-Herrera, Adriana Piedad. Docente-investigadora de tiempo completo en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco. Doctora en Educación por la Universidad de Guadalajara, con posdoctorado en Educación en Ciencias por el Cinvestav. Unidad Monterrey. Cuenta con Perfil PRODEP y es líder del Cuerpo Académico “Formación Docente desde la Práctica”. Líneas de investigación Formación docente, Educación en Ciencias, Registro y Sistematización de la Práctica.

Correo: adrianapiedad.garcia@bycenj.edu.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6353-0848>

Limón Flores, Carlos Alberto. Académico y profesor en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco, el Instituto Tecnológico de Estudios de Occidente (ITESO) y la Universidad de Guadalajara. Es Doctor en Educación por la Universidad de Guadalajara.

Correo: carlos.limon@bycenj.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0318-547X>.

Abarca Navarro, Víctor Alejandro. Coordinador de Tutoría Académica en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco. Licenciado en Psicología por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Terapia Familiar Sistémico-Relacional y Doctor en Educación Especial. Ha colaborado como psicólogo en equipos psicopedagógicos de la Secretaría de Educación Jalisco y ejerce como terapeuta en el ámbito privado.

Correo: victor.abarca@bycenj.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-2890-9485>

Zepeda Acero, Diego Samuel. Formador de inglés C y Coordinador académico en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco. Profesor normalista tiempo completo. Egresado de la Escuela Normal Superior de Jalisco y economista por la Universidad de Guadalajara. Especialista en género y educación. Maestro en Educación, Neurocognición y Aprendizaje. Doctorante en Pedagogía Crítica y Educación Popular. Perfil PRODEP 230285.

Correo: diego.zepeda@bycenj.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-0434-0031>

Guerrero Vázquez, René Andrei. Profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Licenciado en Relaciones Internacionales por la UABC. Especialista en Migración Internacional y maestro en Desarrollo Regional por El Colegio de la Frontera Norte (El Colef) y doctor en Ciencias Administrativas por la UABC. Cuenta con perfil PRODEP vigente.

Correo: rene.guerrero8@uabc.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0440-2862>

Ávila López, Luis Alfredo. Profesor-investigador tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California. Licenciado en Contaduría Pública, por la Universidad Autónoma de Sinaloa con maestría en Economía por la *Southwestern University of Finance and Economics* y doctorado en Estudios del Desarrollo Global por la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1 y perfil PRODEP vigente.

Correo: avila.luis@uabc.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5391-2551>

Zayas Márquez, Carolina. Profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California. Licenciada en Administración de Empresas, por el Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui con maestría y doctorado en Estudios del Desarrollo Global por la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel candidata y perfil PRODEP vigente.

Correo: Carolina.zayas@uabc.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9572-3444>

Avitia-Carlos, Patricia. Coordinadora general del Centro de Aprendizaje Digital de la Universidad Autónoma de Baja California. Es Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos por UdeG. Cuenta con perfil deseable PRODEP, y es Candidata dentro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores.

Correo: patricia_avitia@uabc.edu.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9448-7558>.

Perezchica Vega, J. Eduardo. Profesor-investigador adscrito al Centro de Investigación para el Aprendizaje Digital de la Universidad Autónoma de Baja California. Es Doctor en Educación por Cetys Universidad. Cuenta con perfil deseable PRODEP, y fue aceptado como Candidato en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores para el periodo 2025-2028.

Correo: eperezchica@uabc.edu.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3094-9407>

Molina Rodríguez, Raquel I. Auxiliar de Investigación y Desarrollo adscrita al Centro de Investigación para el Aprendizaje Digital de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Licenciada en Sistemas Computacionales por la UABC y cuenta una Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje Organizacional de la misma institución educativa.

Correo: raquel.molina@uabc.edu.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4337-1226>

Onchi, R. Aarón Tadeo. Arquitecto egresado en 2006 por la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Maestro en Arquitectura Urbanismo y Diseño (MAUD) y Candidato a Doctor en Arquitectura Urbanismo y Diseño (DAUD) por la UABC. Profesor de tiempo completo y responsable de certificaciones profesionales en la FAD. Diplomado en Fabricación Digital por la Universidad Iberoamericana Tijuana y certificación en Robótica por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). 18 años de experiencia profesional (Arquitectura) y 16 años como profesor en el área de Diseño Arquitectónico y Tecnología.

Correo: aonchi@uabc.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2167-6758>

Caraveo, M. Camilo. Ingeniero de Software, por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Maestría y Doctorado en Ciencias en Computación, por el Instituto Tecnológico de Tijuana. Actualmente se desempeña como profesor investigador en la Universidad Autónoma de Baja California con adscripción a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC). A lo largo de su

trayectoria ha realizado ponencias y publicaciones nacionales e internacionales. Membresía como SNII Nivel 1.

Correo: camilo.caraveo@uabc.edu.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6104-3061>

Ruiz Tovar, Oscar. Estudiante del Doctorado Humanista en Educación, Digitalidad y Prospectiva en la Universidad Marista de Querétaro. Cuenta con Maestría en Docencia y Gestión Educativa, lo que respalda su sólida formación en el ámbito educativo. Su investigación actual se centra en el impacto de la digitalidad en los procesos educativos desde una perspectiva humanista y prospectiva.

Correo: oscaruiz.com@gmail.com.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9817-3350>

Ángel Rueda, Christian Jonathan. Doctor en Tecnología Educativa y Postdoctorado en Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT). Investigador en el Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1, se especializa en el uso de tecnologías inmersivas y la inteligencia artificial en la educación. Profesor en la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, su trabajo se centra en el acceso universal al conocimiento, la inclusión educativa y la innovación en entornos tridimensionales. Ha liderado proyectos interdisciplinarios y culturales, y participa activamente en conferencias internacionales sobre la transformación digital en la educación.

Correo: cangel@upsrj.edu.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4780-874X>

Cervantes Hernández, Rubén. Profesor en la Universidad Interamericana para el Desarrollo e Investigador adscrito a la Universidad Autónoma de Zacatecas. Doctor en Educación, Artes y Humanidades por la Universidad Autónoma de Chihuahua con mención honorífica. Miembro del SNII como candidato a investigador.

Correo: rubencervantesh1@gmail.com.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9390-9461>

Chaparro-M., Paola. Profesora de tiempo completo en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad Autónoma de Chihuahua. Doctora en Filosofía con acentuación en Estudios de la Cultura por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), México, con mención *Summa Cum Laude*. Es SNI nivel 1 con Perfil PRODEP.

Correo: pchaparro@uach.mx.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7270-9903>

Morales Rodríguez, Harim Quetzalcoatl. Coautor en diversos capítulos de libros y artículos enfocados en la Educación Normal. Nombramiento como Psicólogo en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” de San Marcos; Loreto, Zac. y del 2014 a 2016 como jefe del Área de Psicopedagogía de la misma institución. Maestro en Educación por la UPN de Guadalupe, Zac. Formado como Psicoanalista por CEPsIMAAC en Aguascalientes, Ags. Miembro investigador en la Red de Estudios Latinoamericanos en Educación Normal.

Correo: axon.harim@live.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6971-9529>

Rodríguez Gómez, Francisco. Coautor de diversos capítulos de libros, enfocados en evaluación de los aprendizajes, dirigidos a la formación inicial de los alumnos de Educación Normal. Cuenta con nombramiento de Profesor Investigador de Enseñanza Superior, adscrito de tiempo completo en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” de San Marcos; Loreto, Zacatecas, Maestro en Ciencias de la Educación, cursado en el IPEP de Celaya, Gto. Cuenta con Perfil PRODEP deseado, con número de oficio DGESUM/DDA/0676/2022.

Correo: rodgomfra@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8834-5948>

Dueñas García, Sergio Adolfo. Profesor investigador de tiempo completo en la Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos” de San Marcos, Loreto, Zacatecas, México; Licenciado en Educación por la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 011 de Aguascalientes, cuenta con maestría en educación con Campo en Formación Docente por la Universidad Pedagógica Nacional

Unidad 321 de Zacatecas, Zacatecas, Doctor en Ciencias de la Pedagogía por el Instituto de Ciencias, Humanidades y Tecnologías de Guanajuato subsede Zacatecas. Especialidad en Tecnología Informática Educativa por la Universidad Autónoma de Zacatecas. Actualmente cuenta con el Perfil Deseable PRODEP vigente.

Correo: sermalo75@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7982-0494>

La digitalización de la educación en México.
Públicas, gestión y prácticas en las Instituciones Educativas
se editó para su publicación electrónica en diciembre de 2024
en Trauco Editorial
Prolongación Colón 155-115. Tossá
Tlaquepaque, Jalisco, México.
Tiraje: 1 ejemplar.

Corrección y diagramación: Trauco Editorial

Las Instituciones de Educación Superior vieron acelerados los procesos de incorporación de tecnología a sus funciones sustantivas y procesos de gestión a raíz de las medidas emergentes tomadas para paliar los efectos de la pandemia de covid en la educación. La adaptación operativa y pedagógica en esta situación de emergencia forzó a desarrollar trayectorias formativas con mediaciones tecnológicas sin pasar por procesos de planeación y evaluación sistematizados.

Las experiencias de las universidades europeas para avanzar hacia la Transformación Digital muestran un trabajo coordinado con los diferentes niveles de gobierno que se constituyen como un referente del cambio planeado e invita a una revisión de los itinerarios que han iniciado las instituciones educativas en México. ¿Qué hacen para digitalizar los procesos educativos? ¿Cómo llevan a cabo estos procesos? ¿Cuáles son los lazos de colaboración entre las escuelas y universidades con los gobiernos estatales y federales?

Los resultados de las investigaciones realizadas por académicos de diferentes instituciones de educación de México, presentes en este libro, muestran las condiciones en las cuales se viene operando el cambio para incorporar la dimensión pedagógica al usar la tecnología en los entornos escolares y apremian a diseñar una política nacional de Transformación Digital para coordinar los esfuerzos del sector educativo.