



Estados del conocimiento 2012-2021
Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C.

Tecnologías de la Información y de la Comunicación en Educación

Área Temática 18 | Volumen 3

**Alberto Ramírez Martinell
y Alexandro Escudero-Nahón**
Coordinadores





Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Educación

volumen 3

volumen 3

Alberto Ramírez Martinell
y Alexandro Escudero-Nahón

Coordinadores

Alberto Ramírez Martinell, Alexandro Escudero-Nahón, *Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Educación*, México, COMIE, 2024; 733 pp.

ISBN de la colección: 978-607-7923-35-0

ISBN del volumen: 978-607-7923-38-1

Primera edición, 2024

© Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C.

General Prim No. 13, Col. Centro, C.P. 06010,

Alcaldía Cuauhtémoc, CDMX, México

<https://www.comie.org.mx/>

+52 (55) 3089 2815, +52 (55) 5336 5947

comie@comie.org.mx

Comité Colegiado de los Estados del Conocimiento

Dr. Jesús Adolfo Trujillo Holguín, Dra. Lya Esther Sañudo Guerra, Dr. Angel Alberto Valdés Cuervo, Dr. Ángel Díaz-Barriga Casales, Dra. Diana Patricia Rodríguez Pineda, Dr. José Antonio Serrano Castañeda, Dra. Lilly Patricia Ducoing Watty, Dr. Miguel Casillas, Dr. Sergio Gerardo Malaga Villegas, Dra. Norma Rondero López, Dra. Gabriela de la Cruz Flores, Dra. Dinorah Miller Flores, Dr. Ramón Rodrigo López Zavala, Dr. Alfredo José Furlán Malamud, Dr. Gunther Dietz, Dr. Miguel Ángel Arias Ortega, Dra. Ana Laura Gallardo, Dra. Guadalupe Olivier Téllez, Maestro Alfredo Meneses Matilde y Dr. Alberto Ramírez Martinell.

Comité Directivo del periodo 2020-2021

Dr. Germán Álvarez Mendiola (presidente), Dra. María Mercedes Ruiz Muñoz, Dra. Norma Rondero López, Dra. Dinorah Miller Flores, Dr. Miguel Casillas, Dra. Gabriela de la Cruz Flores, Dr. José Navarro Cendejas, Dra. Úrsula del Carmen Zurita Rivera, Dra. Guadalupe Ruiz Cuellar y Dra. Diana Patricia Rodríguez Pineda.

Comité Directivo del periodo 2022-2023

Dra. María Guadalupe Olivier Téllez (presidenta), Dra. Dinorah Miller Flores, Dr. David Manuel Arzola Franco, Dra. Ana Laura Gallardo Gutiérrez, Dra. Gabriela de la Cruz Flores, Dr. Sergio Gerardo Malaga Villegas, Dra. Yasmin Margarita Cuevas Cajiga, Dr. Pedro Canto Herrera y Dr. Alberto Ramírez Martinell.

Comité Directivo del periodo 2024-2025

Dra. Martha Vergara Fregoso (presidenta), Dra. Diana Patricia Rodríguez Pineda, Dr. Luis Medina Gual, Dra. Ana Laura Gallardo Gutiérrez, Dra. Claudia Pontón Ramos, Dr. Sergio Gerardo Malaga Villegas, Dra. Lya Esther Sañudo Guerra, Dr. Alberto Ramírez Martinell, Dra. Yazmin Cuevas Cajiga y Dr. David Pérez Arenas

Equipo Editorial

Coordinador editorial: Alberto Ramírez Martinell (albramirez@uv.mx)

Diseño de portada: Diana Cuevas Arellano.

Formación y maquetación: Alitzel Sahiry Cruz Colula, Ángel Salas Martínez, Clara Sarai Gutiérrez Gálvez, José Alfredo Martínez Sánchez y Manuel Jesús Casillas Olivier.

Corrección de estilo: Alberto Medrano González, Alitzel Sahiry Cruz Colula, Clara Sarai Gutiérrez Gálvez, Jorge Lázaro Hernández, Mariana Martínez Fortuno y Mildred Meléndez Rodríguez.

Apoyo Editorial: Clara Sarai Gutiérrez Gálvez y Rosa María Castillo Hernández, Daniela Alvarado Castillo

Software

Los volúmenes fueron formados en TexShop versión 5.12 para Mac OSX, con una licencia pública GPL y con OverLeaf, editor de LaTeX, Online.

Dictamen y aval

Este volumen fue sometido a dos dictámenes de doble ciego por investigadores pares de reconocida trayectoria académica y cuenta con el visto bueno del comité editorial del COMIE, A.C para su publicación.

Financiamiento

La colección de los Estados del conocimiento 2012-2021 del COMIE, A. C., recibió apoyos económicos del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la Universidad Nacional Autónoma de México para la formación editorial; de la Universidad Pedagógica Nacional para el diseño de cubiertas; y de la membresía del Consejo Mexicano de Investigación Educativa para la lectura y corrección ortotipográfica.

Descargo de responsabilidad

Las opiniones expresadas en la colección de Los estados del conocimiento 2012-2021 del COMIE, A. C., son de sus autoras y autores y no pretenden reflejar las opiniones del COMIE A.C., o de sus miembros. Los estados del conocimiento 2012-2021 del COMIE, A.C., es un proyecto editorial de carácter científico en el que se sistematizan los avances de la investigación educativa en el país. Las imágenes y gráficos fueron realizadas por los autores del volumen. Los logotipos y marcas referidas en los documentos, así como los nombres de instituciones, programas informáticos, organismos y empresas son propiedad de quienes posean sus derechos y se han incluido en el material de buena fe.

Índice

Presentación general de los estados del conocimiento 2012-2021	2
Alberto Ramírez Martinell	
Estudio Introdutorio de los Estados del Conocimiento de TIC en Educación 2012-2021	20
Alberto Ramírez Martinell	
Alexandro Escudero-Nahón	
Marco metodológico para la construcción de los Estados del conocimiento de TIC en educación	64
Karla Paola Martínez Rámila	
Sandra Areli Saldaña Ibarra	
Alberto Ramírez Martinell	
Docentes y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	86
Laura Helena Porras	
Alberto Ramírez Martinell	
Laura Cedillo Arias	
Tecnologías de la Información y de la Comunicación y su relación con los estudiantes.....	224
César Sánchez Olavarria	
Edgar Oswaldo González Bello	
Jeysira Jacqueline Dorantes Carrión	
Acceso a las TIC, inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales.....	304
Sonia Verónica Mortis	
Alfredo Zapata González	
Ramona Imelda García López	

La cultura digital: Avances, silencios y desafíos de un campo en construcción	378
Inés Dussel	
Benito Castro Pérez	
Educación virtual	426
Leonardo David Glasserman	
Anabel Velásquez Durán	
María Guadalupe Veytia	
Políticas Educativas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	508
Zaira Navarrete Cazales	
Tecnología digital e innovación educativa.....	552
Alexandro Escudero-Nahón	
Fernando Sandoval Gutiérrez	
Carlos Enrique George Reyes	
Educación y TIC durante la pandemia.....	608
Elvia Garduño Teliz	
Rosa María Teresa Angulo Romero	
Jesús Alfonso Beltrán Sánchez	
Semblanza de autoras y autores	716

Presentación general de los estados del conocimiento 2012-2021

El Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Asociación Civil (COMIE, A. C), se fundó en septiembre de 1993 con el principal objetivo de “conjuntar acciones e intereses comunes de los investigadores en el área educativa, con el fin de fomentar la investigación de calidad que incida en las prácticas y políticas de la investigación educativa” (COMIE, 2014). Podríamos decir que sus acciones y productos principales son tres: una revista científica, congresos bianuales y los estados del conocimiento.

La Revista Mexicana de Investigación Educativa (REMIE) publicó su primer número en enero de 1996 y los Congresos Nacionales de Investigación Educativa (CNIE) se han organizado de manera bianual desde 1993, aunque tienen como antecedente el primer CNIE, que se llevó a cabo en 1981. Sobre los estados del conocimiento, que implican la revisión del estado del arte de la investigación educativa en el país en un periodo de 10 años, el COMIE ha realizado esta tarea en cuatro ocasiones.

Los estados del conocimiento son para el COMIE uno de los proyectos más trascendentales tanto para su membresía, en particular, como para la comunidad de investigadores educativos del país, en lo general. En los estados del conocimiento se revisan diferentes tipos de productos académicos publicados en el decenio en cuestión, tales como artículos de revista, capítulos de libros, libros, tesis y reportes técnicos, principalmente. Se realizan análisis exhaustivos de la producción académica y científica y se exploran los desafíos y oportunidades que se presentan para cada campo disciplinario. Esto contribuye al avance del conocimiento, a la identificación de tendencias

investigativas, vacíos teóricos y metodológicos, así como a la generación de nuevas líneas de investigación y, en su caso, a la extinción de temas que ya han sido agotados. Un estado del conocimiento contribuye a la difusión y divulgación de los avances de un área temática y proporciona una síntesis accesible y comprensible de la investigación realizada en un periodo. Esto facilita el intercambio de información entre investigadores, docentes, estudiantes de posgrado, y hacedores de política, al tiempo que promueve la colaboración transversal e histórica entre los actores educativos.

A lo largo de tres décadas, el COMIE ha realizado el análisis de 40 años de la investigación educativa en México. Esto es importante, pues permite tener una visión evolutiva y panorámica de la situación actual del conocimiento de las áreas que su membresía procura. Las cuatro entregas de la colección de los estados del conocimiento del COMIE proporcionan una base sólida para la toma de decisiones en el campo de la investigación, la docencia, la planificación de políticas educativas y para la identificación de áreas que requieren de mayor atención.

En la sección de estados del conocimiento del sitio web del COMIE se pueden encontrar algunos de los títulos de las colecciones anteriores en formato digital. De los más antiguos, solamente hay versiones impresas.

La colección Investigación Educativa en los ochenta, perspectivas para los noventa, 1982-1992, se realizó en 1993, año en que se fundó el COMIE. Para su elaboración se contó con la participación de “más de doscientos investigadores de ochenta instituciones y dependencias” (García Salord y Landesmann, 1993). Las áreas temáticas en las que se organizaba el conocimiento sobre la investigación educativa de la época –aunque difieren de los títulos de la colección– eran: Educación y Sociedad; Evaluación de la cobertura y calidad de la educación; Formación de trabajadores para la educación; Proceso de enseñanza-aprendizaje; Educación informal y no formal; Desarrollo curricular; La planeación educativa; La tecnología educativa y La investigación de la investigación educativa (Rodríguez-Gómez, 2017). La colección de estados de conocimiento del decenio de 1982 a 1992 fue coordinada por el Dr. Eduardo Weiss del DIE CINVESTAV y estuvo compuesta por 9 volúmenes, a saber: Sujetos de la educación y formación docente; Procesos de enseñanza y aprendizaje I; Procesos de enseñanza y aprendizaje II parte 1; Procesos de enseñanza y aprendizaje II parte 2; Procesos curriculares, institucionales y organizacionales; Economía y políticas en la educación; Educación cultura y procesos sociales; Teoría, campo e historia de la educación; y Síntesis y perspectivas de las investigaciones sobre educación en México (1982-992).

La Investigación Educativa en México (1992-2002) fue el nombre de la segunda entrega de la colección y quedó conformada por 14 áreas temáticas distribuidas en 19 libros. El coordinador general del proyecto fue el Dr. Mario Rueda Beltrán, investigador del Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los títulos que componen esa colección son: El Campo de la Investigación Educativa 1993-2001; Acciones, Actores y Prácticas Educativas; Educación, Derechos Sociales y Equidad Tomo I; Educación, Derechos Sociales y Equidad Tomo II; Educación, Derechos Sociales y Equidad Tomo III; Aprendizaje y Desarrollo; La Investigación Curricular en México; Educación, Trabajo Ciencia y Tecnología; Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos Tomo I; Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos Tomo II; Sujetos, Actores y Procesos de Formación Tomo I; Sujetos, Actores y Procesos de Formación Tomo II; Políticas Educativas; Historiografía de la Educación; Filosofía, Teoría y Campo de la Educación; Corporeidad, Movimiento y Educación Física Tomo I; Corporeidad Movimiento y Educación Física Tomo II; El Campo de la Investigación Educativa 1993-2001; y Acciones, Actores y Prácticas Educativas (Rueda, 2003).

Los estados del conocimiento del 2002 al 2011 recibieron el interés y el apoyo financiero de la ANUIES para su edición y venta. La organización del conocimiento para este decenio fue distinta a las anteriores, pues para esta colección fueron 15 las áreas temáticas que se consideraron para la agrupación de las voces de los investigadores educativos. El coordinador general del proyecto fue el Dr. Carlos Muñoz Izquierdo, de la Universidad Iberoamericana, y los títulos de esta entrega fueron: Aprendizaje y desarrollo; Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas; Educación desigualdad y alternativas de inclusión; Educación y ciencia: políticas y producción del conocimiento; Entornos virtuales de aprendizaje; Estudiantes, maestros y académicos en investigación educativa; Filosofía, teoría y campo de la educación; Historia e historiografía de la educación en México Vol. I; Historia e historiografía de la educación en México Vol. II; Investigación sobre la investigación educativa; La investigación curricular en México; La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México; La investigación en México en el campo educación y valores; Multiculturalismo y educación; Procesos de formación. Volumen I; Procesos de formación. Volumen II; y Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México (Rodríguez-Gómez, 2017).

La elaboración de los estados del conocimiento de 2011 a 2021, se dio cuando los coautores del proyecto se encontraban trabajando desde casa para mitigar la propagación de contagio de covid-19. Esto pudo haber afectado los trabajos de los grupos en distintas maneras. Tanto en el soporte de las fuentes que se consultaron y las afectaciones socioemocionales del trabajo mediado por plataformas digitales, como en las formas en que se organizaron las tareas para la búsqueda, organización y redacción de los materiales. Lo digital se volvió obligatorio para todos los grupos de trabajo. Aunado a la migración digital forzada, la colección del 2012 al 2021 también enfrentó una complicación financiera, que conminó al COMIE a emprender el proyecto de publicación de los libros, por primera vez en su historia, sin aliados editoriales. Esto significó la conformación de equipos para la formación de los libros, la revisión de estilo, el diseño de portadas y también para el trámite de registro con el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR).

La colección de los estados del conocimiento del 2012 al 2021 del COMIE agrupa el trabajo de 34 coordinadores, 570 autores, 30 dictaminadores, 262 capítulos, alrededor de 10,300 cuartillas escritas y la revisión de 16 mil productos académicos. Los títulos que componen esta primera entrega de la colección son: Historia e historiografía de la educación; Investigación de la investigación educativa; Procesos de aprendizaje y educación; Currículo; Educación en campos disciplinares Volumen I; Educación en campos disciplinares Volumen II; Procesos de formación. Volumen I; Procesos de formación. Volumen II; Política y gestión de la educación; Educación superior y ciencia, tecnología e innovación. Volumen I; Educación superior y ciencia, tecnología e innovación. Volumen II; Evaluación educativa; Educación, desigualdad social e inclusión; Educación y valores; Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas en México; Multiculturalismo, interculturalidad y educación; Educación ambiental para la sustentabilidad; y Tecnologías de la información y de la comunicación en educación.

Para el COMIE es muy importante acoplar la presentación de avances de los estados del conocimiento con el Congreso Nacional de Investigación Educativa, no sólo porque se haya estipulado en el punto ocho de las características previstas para su organización en la Convocatoria para la Elaboración de los Estados del Conocimiento 2012-2021, sino porque desde la publicación de la primera serie “La investigación educativa en los ochenta, perspectivas para los noventa”, Eduardo Weiss, impulsor de este proyecto, propuso una fórmula que vinculaba las actividades de convocatoria, divulgación, exposición de avances y presentación editorial al conjuntar ambos eventos (Block, D.,

Divera, A., Dussel, I., Hernández, D., y Dávalos, A., 2019). En el XVII CNIE con sede en Villahermosa, se llevaron a cabo 16 presentaciones de avances de los materiales que para ese momento estaban todos prácticamente concluidos.

Proceso de elaboración

La elaboración de los estados del conocimiento del COMIE de 2012 a 2021 inició formalmente en junio de 2020 con tres acciones principales. La primera fue la presentación de los lineamientos para la elaboración de los libros al Comité Directivo del consejo del periodo 2020-2021, así como las características y alcances de la colección (COMIE, 2020a). Acto seguido, se invitó a los coordinadores de las áreas temáticas del COMIE a participar en la elaboración de los estados del conocimiento de 2012 a 2021 (COMIE, 2020b); y, asimismo, se lanzó una convocatoria para elegir, vía electrónica, hasta dos representantes de cada área temática para apoyar al coordinador en las tareas editoriales del proyecto.

La conformación de equipos, la búsqueda y sistematización de información, la documentación de hallazgos, dictaminaciones y el proceso de revisión y formación editorial se dieron entre septiembre de 2020 y noviembre de 2023 con la transición natural de los liderazgos del COMIE. Los coordinadores de dos áreas temáticas solicitaron a la comisión editorial la entrega de sus materiales para después de esa fecha.

El trabajo con los estados del conocimiento es un proceso largo que ocupa a dos o tres comités directivos. Los trabajos para la elaboración de la colección del 2012 al 2021 iniciaron con el comité directivo de 2020-2021 con el Dr. Germán Álvarez Mendiola, del Departamento de Investigaciones Educativas del CINVESTAV como presidente del COMIE; la Dra. Úrsula Zurita Rivera, de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, como coordinadora de Áreas Temáticas del consejo; y el Dr. José Antonio Serrano Castañeda, de la Universidad Pedagógica Nacional, como coordinador de los estados del conocimiento. En enero de 2022, el comité directivo cambió. La Dra. Guadalupe Olivier Téllez, de la Universidad Pedagógica Nacional, asumió la presidencia; y un servidor, Dr. Alberto Ramírez Martinell, de la Universidad Veracruzana, resultó designado como coordinador de Áreas Temáticas y, para abril de 2023, fui nombrado como coordinador general de los estados del conocimiento de este periodo. Es importante reconocer el liderazgo y compromiso de la Dra. Olivier quien tuvo que atender el proceso editorial en un contexto adverso

en el que procesos y tareas que usualmente fluían de manera sencilla en el consejo, en las Instituciones de Educación Superior y en el mundo editorial, por la post pandemia se ralentizaron. Otro problema que afectó el desarrollo de la colección, fue el distanciamiento de instituciones que en colecciones pasadas habían apoyado financieramente al COMIE y que para ésta no sucedió así. Por esta razón, la Dra. Olivier tuvo que gestionar recursos financieros para la elaboración de la colección, que incluyan el pago de la revisión de estilo, la formación editorial, la radicación de los ISBN y la negociación para que el departamento de diseño gráfico la Universidad Pedagógica Nacional (Ajusco), diseñara las tapas de los libros. Finalmente, al comité directivo 2024-2025 presidido por la Dra. Martha Vergara Fregoso, de la Universidad de Guadalajara, se encargó de cerrar el proceso editorial con la radicación de los volúmenes de la colección ante INDAUTOR y con su presentación y difusión en distintos foros y ante distintas comunidades académicas.

Los retos que enfrentaron los autores durante este periodo fueron varios. El más evidente fue, sin duda, el trabajo no presencial de emergencia derivado de la covid-19, que en México inició en marzo de 2020 y se prolongó prácticamente por dos años. Esta migración digital forzada impactó directamente en la organización y elaboración de los estados del conocimiento del COMIE en distintas formas y niveles. Primero, la organización y manufactura de los volúmenes de este decenio se hizo a través de plataformas para el trabajo colaborativo en la nube y de videoconferencias de escritorio como Zoom, Meet, Jitsi o Teams. Pero no solamente eso, pues como no se dio ningún tipo de contacto físico en los meses del confinamiento, las implicaciones socio-emocionales propias del aislamiento social, las frustraciones por la falta de comunicación, malentendidos, fallas técnicas y sobreexposición a las pantallas estuvieron presentes durante el proceso de trabajo.

Otro problema que derivó del confinamiento fue la afectación en el acceso y disposición de materiales impresos, pues con el cierre de las instituciones y sus centros de recursos de información, la consulta de materiales en bibliotecas, librerías, anaqueles, cubículos de académicos o incluso en las imprentas no se pudo hacer con soltura. La migración digital forzada trajo consigo un incremento –natural– en la revisión de materiales en formato digital. Si bien el trabajo artesanal de los autores de estados del conocimiento realizados en decenios anteriores implicaba la visita a bibliotecas, principalmente de la zona metropolitana, la revisión de fotocopias y hasta las reuniones con profesores para solicitar su obra publicada (Díaz-Barriga, 2023), el empleo de bases

de datos especializadas y de productos académicos en soportes electrónicos modificó el proceso de ordenamiento del conocimiento del periodo.

Con la pandemia concluida, las coordinaciones de los volúmenes hicieron una primera entrega de borradores completos. Y después de designar e invitar a al menos a dos dictaminadores por área temática. Los especialistas se tomaron entre cuatro y ocho semanas para la emisión de sus dictámenes. La secretaría técnica del COMIE ordenó los comentarios y procedió a entregarlos a las coordinaciones para una consideración de doble ciego. Las áreas temáticas atendieron, en ritmos distintos, lo sugerido por los expertos en los campos disciplinarios y para febrero de 2023 se comenzaron a recibir los primeros títulos de la colección.

Cada título de la colección cuenta con al menos dos dictámenes realizados por expertos ajenos al proceso de redacción de los materiales, visto bueno para su publicación emitido por el comité editorial y versiones digitales de los libros que podrán ser entregados a los sistemas de productividad en los que participen los coautores de esta colección. Los materiales se registraron ante INDAUTOR con el ISBN de la colección 978-607-7923-35-0. Además de la colección del COMIE compuesta por 11 títulos, tres co-ediciones más conforman al proyecto completo, a saber: COMIE - Universidad Autónoma Metropolitana; COMIE-Universidad Iberoamericana; y COMIE - Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la UNAM.

La edición del COMIE, compuesta por 11 volúmenes, no contó con el apoyo editorial de otra institución como había sucedido en proyectos anteriores, por lo que se decidió procedió de manera independiente. Si bien a finales de 2022 se buscó la edición o co-edición con universidades o inclusive con empresas privadas de la industria editorial, la realidad es que los tiempos y las condiciones no resultaron convenientes para el consejo. Debemos de reconocer que la edición y publicación digital está más desarrollada que hace unos años, y si se siguen los rigores académicos convencionales, éste pareciera ser el camino más viable para las publicaciones educativas, pues las grandes editoriales consideran a un proyecto editorial como viable cuando garantiza ventas voluminosas, como es el caso de los libros de texto. Por su parte, las editoriales universitarias, tienen lineamientos de publicación estrictos que, si bien tienden a favorecer a sus académicos, al mismo tiempo pueden dejar fuera a autores que no pertenecen a sus comunidades educativas. Esto complica los convenios entre instituciones educativas para la publicación de una colección escrita por casi 570 personas, pues aun cuando los avances digitales

del mundo editorial son notorios, los aspectos administrativos y legales de las instituciones siguen una lógica anticuada.

En verano de 2023 se decidió emprender el proceso de formación y corrección de estilo a través del contrato de especialistas en las áreas. El Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la Universidad Nacional Autónoma de México pagó la formación de los libros, la Universidad Pedagógica Nacional gestionó el diseño de portadas, mientras que el COMIE asumió los gastos de lectura de maquetado, corrección ortotipográfica y gestión de registros ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor. El Centro de Investigación e Innovación en Educación Superior de la Universidad Veracruzana se encargó de coordinar las tareas de maquetado de los libros en LaTeX, un sistema de composición de textos de licenciamiento abierto y de la coordinación de la corrección de estilo de las más de 10,300 cuartillas que componen el proyecto. La revisión de estilo corrió a cargo de Mario Alberto Medrano González, jefe del Departamento de Control de Publicaciones, de la Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, y del equipo que conformó para este proceso. Con los libros formados y concluidos, en febrero de 2024 se iniciaron los trámites de radicación de ISBN de la colección editada por COMIE y de sus volúmenes particulares. La oficina de derechos de autor hizo sugerencias de cambios a las portadas y a la organización de los libros, solicitando la inclusión de un número de volumen según el orden de realización del trámite. De manera tal, que los once libros editados por el consejo, tienen una numeración adicional a la del área temática, que es consistente con los tiempos en que se registraron en INDAUTOR.

- Volumen 1: Educación, desigualdad social e inclusión, trabajo y empleo (978-607-7923-36-7)
- Volumen 2: Historia e historiografía de la educación (978-607-7923-37-4)
- Volumen 3: Tecnologías de la información y la comunicación en educación (978-607-7923-38-1)
- Volumen 4: Procesos de aprendizaje y educación (978-607-7923-39-8)
- Volumen 5: Educación ambiental para la sustentabilidad (978-607-7923-40-4)
- Volumen 6: Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas en México (978-607-7923-41-1)
- Volumen 7: Educación y valores (978-607-7923-42-8)
- Volumen 8: Investigación de la investigación educativa
- Volumen 9: La educación en campos disciplinares, parte 1
- Volumen 10: La educación en campos disciplinares, parte 2
- Volumen 11: Política y gestión de la educación

Descripción general de la colección

Los estados del conocimiento del COMIE del 2012 al 2021 evidencian la manera en la que se ha organizado y avanzado la investigación educativa en México en el decenio analizado. Son 18 áreas temáticas las que agrupan a las investigadoras e investigadores educativos del país adscritos al Consejo. Cada una de las áreas temáticas que participaron en esta colección tiene a su vez entre cinco y 43 capítulos que, de manera más especializada, muestran la ordenanza del área en su interior. La redacción de los libros de la colección se hizo en dos momentos. El primero siguió los tiempos estipulados en la convocatoria. Fueron 15 áreas temáticas las que publicaron sus materiales en el primer semestre de 2024. Para el segundo momento se contempla la entrega de dos libros más, los de las áreas temáticas de Filosofía, teoría y campo de la educación y de Sujetos de la educación. Es importante mencionar que por cuestiones diversas, el libro sobre Prácticas educativas en espacios escolares no se integró para este decenio.

En la Tabla 1, se muestran los datos de los libros de la colección. Se han ordenado según el número de área temática del COMIE. En la tabla se incluye el número y nombre de las Áreas Temáticas del COMIE, los coordinadores de los libros, el número de capítulos (cap) que los componen, el número de autores que participaron en el libro (aut); la cantidad de páginas de cada volumen (hoja); y la cantidad de referencias que se revisaron (ref).

De los números de la Tabla 1 podemos ver que la colección de los Estados del conocimiento de 2012 a 2021 del COMIE, agrupa en 17 áreas temáticas, el trabajo de 34 coordinadores de obra y 570 autores que redactaron 262 capítulos en más de 10300 cuartillas dictaminadas por una treintena de investigadores educativos ajenos al proceso editorial. Es importante reconocer que en esta colección, se revisaron más de 15968 productos académicos escritos y publicados en el decenio de 2012 a 2021.

Para acercar al lector de este título al contenido de la obra completa de los estados del conocimiento del COMIE del periodo 2012 a 2021, en esta sección se hace una descripción, de manera sucinta, del contenido de cada uno de los libros que componen la cuarta entrega de análisis de productos académicos del área de investigación educativa por decenios. Para presentar los libros, se respetó el número de áreas temáticas con que se han identificado recientemente los grupos de trabajo.

Tabla 1. Coordinación y títulos de los libros de la colección.

Área temática	Coordinadores	cap	aut	hoja	ref
Filosofía, teoría y campo de la educación	Alicia de Alba Claudia Pontón Marcela Gómez-Sollano	7	10	-	-
Historia e historiografía de la educación	Jesús Adolfo Trujillo Holguín	8	28	406	492
Investigación de la investigación educativa	Lya Esther Sañudo Guerra	33	102	808	677
Procesos de aprendizaje y educación	Ángel Alberto Valdés Cuervo	7	26	412	877
Currículo	Ángel Díaz-Barriga Casales	8	22	436	714
La educación en campos disciplinares (2 volúmenes)	Diana Patricia Rodríguez Pineda Santiago Alonso Palmas Pérez	43	45	1010	1521
Procesos de formación (2 volúmenes)	Patricia Ducoing Watty María Bertha Fortoul Ollivier	21	60	1230	1246
Sujetos de la Educación	Miguel Angel Casillas	4	5	-	-
Política y gestión de la educación	Sergio Gerardo Malaga Villegas	7	14	571	512
Educación superior y ciencia, tecnología e innovación (2 volúmenes)	Claudia Díaz Pérez Angélica Buendía Espinosa Norma Rondero López	22	19	787	1139
Evaluación educativa	Gabriela de la Cruz Flores Edna Luna Serrano Rosario Landín Miranda	11	30	599	978
Educación, desigualdad social e inclusión, trabajo y empleo	Dinorah Miller Flores Diego Juárez Bolaños José Navarro-Cendejas	14	33	612	986
Educación y valores	Ramón Rodrigo López Zavala Ana Esther Escalante Ferrer Cecilia Navia Antezana	16	24	656	1,061
Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas	Alfredo José Furlán Malamud Ma. Teresa Prieto Quezada Nidia Eli Ochoa Reyes	21	69	868	1577
Multiculturalismo, interculturalidad y educación	Gunther Dietz	15	26	715	1939
Educación ambiental para la sustentabilidad	Miguel Ángel Arias Ortega Javier Reyes Ruiz Gloria Elena Cruz Sánchez	15	35	628	660
Tecnologías de la información y la comunicación en educación	Alberto Ramírez Martinell Alexandro Escudero Nahón	10	23	727	1589
	Valores totales	262	570	10312	15968
	Promedio de los valores	15.4	33.5	687.4	1064

El libro *Historia e historiografía de la educación*, del Área Temática 2, coordinado por el Dr. Jesús Adolfo Trujillo Holguín de la Universidad Autónoma de Chihuahua, consta de 11 capítulos con temas relacionados a la Historia e historiografía de la educación; la visión de la producción historiográfica de las instituciones, actores y redes de investigación así como la educación en la región centro de México. En este título también se abordan los avances del decenio en materia de revistas especializadas para el área. Se estudian los movimientos sociales del periodo, el panorama nacional sobre el papel de las mujeres en la historia de la educación y la formación de profesores tanto en escuelas normales como en instituciones de educación superior. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 2 de la colección.

En el libro *Investigación de la investigación educativa*, del área temática 3, coordinado por la Dra. Lya Esther Sañudo Guerra, se abordan cuatro temas principales. La complejidad de un marco pertinente para comprender la investigación educativa; el proceso y diseño para la investigación; las líneas de la investigación educativa en México y las dimensiones de análisis de la investigación educativa en el país. Se discuten y presentan, además, los hallazgos, afirmaciones, tensiones, discusiones, vacíos y sugerencias del área en el periodo estudiado. Asimismo, los 89 coautores de este libro hablan con autoridad sobre la investigación educativa en Guanajuato, Chiapas, Chihuahua, Durango, CDMX, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 8 de la colección.

El libro *Procesos de Aprendizaje y Educación*, del área temática 4, coordinado por el Dr. Ángel Alberto Valdés, Cuervo del Instituto Tecnológico de Sonora, está organizado en siete capítulos que abordan los procesos cognitivos y socioafectivos asociados al aprendizaje. En el material, los 25 coautores documentan la evolución en el decenio de los factores sociales asociados al aprendizaje y a los estudiantes mexicanos con altas capacidades, así como el panorama y perspectivas de la investigación sobre los procesos de aprendizaje en el país. Además se abordan los alcances y perspectivas de la acción tutorial, la orientación educativa, la inclusión educativa y la educación inclusiva. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 4 de la colección.

En el libro *La investigación curricular en México*, coordinado por el Dr. Ángel Díaz Barriga, de la Universidad Nacional Autónoma de México, se abordan, en ocho capítulos, temáticas relacionadas con el campo curricular. Esta obra ofrece una exploración exhaustiva de diversos aspectos del currículum, desde la emergencia del estudio de las políticas en el ámbito del currí-

culum hasta las tendencias en estudios curriculares en la educación superior mexicana. Los 22 coautores del material estudian con detalle los productos publicados en el decenio sobre los actores involucrados en la configuración del currículum, la influencia de las Tecnologías Digitales en el campo y la investigación curricular en contextos de educación normal, indígena e intercultural. Este libro es una co-edición del COMIE con el IISUE de la UNAM.

La educación en campos disciplinares: Artes, Ciencias, Educación Física, Matemática, Lenguaje, Lenguas Extranjeras 2012-2021, título coordinado por la Dra. Diana Patricia Rodríguez Pineda de la Universidad Pedagógica Nacional y el Dr. Santiago Alonso Palmas Pérez de la Universidad Autónoma Metropolitana, se divide en dos volúmenes. Las temáticas atendidas en la obra son amplias y diversas, de ahí la organización y extensión del trabajo de revisión de literatura y su interpretación. Los libros están compuestos por 43 capítulos, y en ellos se atiende temas sobre campos disciplinares y tendencias de investigación en educación en el país, la investigación en la educación artística, el panorama de la educación artística desde la perspectiva temática del aprendizaje o el diseño curricular en el área, así como el balance y prospectiva de la investigación en ese campo y su relación con las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. El material además aborda la investigación educativa en las áreas de ciencias y matemáticas a través de análisis cualitativos y de la visión epistemológica y metodológica en las áreas. Otras temáticas importantes abordadas por los 29 coautores de la obra se relacionan con la educación física, la formación docente en educación física, deporte, recreación y áreas afines; así como las relacionadas con las lenguas extranjeras, tendencias y desafíos en su enseñanza. En el registro de INDAUTOR las dos partes de este libro corresponden a los volúmenes 9 y 10 de la colección.

El estado del conocimiento de *Procesos de formación*, coordinado por la Dra. Patricia Ducoing Watty, de la Universidad Nacional Autónoma de México, y la Dra. María Bertha Fortoul Ollivier, de la Universidad La Salle, se divide en dos volúmenes compuestos por 19 capítulos en total. En esta obra se incorporan temas referentes a la nueva formación docente, los procesos, tendencias y políticas de formación, la formación y el ejercicio profesional, así como los procesos socio-históricos e institucionales de las Universidades, la formación inicial para la educación básica, la tutoría en el acontecer de la educación y la formación de niños, niñas y adultos. En este material, los 59 coautores atienden temas sobre los procesos de formación e identidad con las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, la formación en compe-

tencias, la evaluación de la formación, la ética y valores, así como el análisis de la formación profesional y los procesos socio-históricos e institucionales de las escuelas normales y de la Universidad Pedagógica Nacional. Las dos partes de este título pertenecen a una co-edición del COMIE con el IISUE de la UNAM.

El libro *Política y políticas educativas. La producción científica a debate*, coordinado por el Dr. Sergio Gerardo Malaga Villegas, de la Universidad Autónoma de Baja California, está organizado en dos secciones y un total de siete capítulos. En la primera sección se analizan las etapas de diseño y planificación de políticas, así como su implementación y evaluación. Además, se hace un análisis bibliométrico de fuentes académicas y se revisa el trabajo de organizaciones como CONEVAL e INEE en el área de la evaluación de políticas educativas. La segunda sección del libro se adentra en cuestiones relacionadas con la política educativa, incluyendo la construcción epistemológica a través de discursos diversos y las interacciones complejas y conflictivas que caracterizan la política en el campo educativo. Los 16 coautores que contribuyen a esta obra proporcionan un análisis exhaustivo de estos temas, ofreciendo una visión completa de la intersección entre política y educación en el periodo de 2012 a 2021. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 11 de la colección.

En el estado del conocimiento *Educación superior, ciencia, tecnología e innovación*, coordinado por la Dra. Claudia Díaz Pérez, la Dra. Angélica Buendía Espinosa y la Dra. Norma Rondero López, de la Universidad Autónoma Metropolitana, se abordan, en dos volúmenes, cuestiones sobre ciencia, tecnología, innovación, políticas públicas y su evaluación en el campo de la Educación Superior. En los 14 capítulos se presentan temas de relevancia para la educación superior sobre análisis de políticas, planeación, financiamiento, transparencia, estudios sobre género y rendición de cuentas, además de las funciones de gobierno universitario, sus modelos y organización. Los 19 coautores de este par de volúmenes también estudian la movilidad estudiantil, la internacionalización de la educación superior, acreditación y ranking internacionales, así como el desarrollo de la investigación y el posgrado, la producción científica de académicos y su evaluación, emprendimiento y transferencia de tecnología. Las dos partes de este título pertenecen a una co-edición del COMIE con la UAM.

La obra *Evaluación Educativa* fue coordinada por la Dra. Gabriela de la Cruz Flores, de la Universidad Nacional Autónoma de México; la Dra. Edna Luna Serrano, de la Universidad Autónoma de Baja California, y la Dra.

María del Rosario Landín Miranda, de la Universidad Veracruzana. En ella se aborda, en seis capítulos, cuestiones sobre la evaluación de la docencia con distinción del nivel educativo, sea preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior; la evaluación del y para el aprendizaje; evaluación de centros escolares, acreditación de programas y evaluación curricular; la evaluación de directivos y la evaluación de académicos e investigadores derivada de programas como el Sistema Nacional de Investigadores y el Programa para el Desarrollo Profesional Docente. Este libro es una co-edición del COMIE con el IISUE de la UNAM.

Los estados del conocimiento del área temática *Educación, desigualdad social e inclusión, trabajo y empleo*, coordinados por la Dra. Dinorah Miller, el Dr. Diego Juárez y el Dr. José Navarro-Cendejas, comprenden 12 capítulos que abordan una amplia gama de temas. Estos incluyen el derecho a la educación, las complejas desigualdades interconectadas que se originan en el ámbito social, familiar y educativo, así como la educación rural escolarizada. También se exploran los procesos educativos que afectan a la población jornalera, agrícola y migrante. Además, los 29 coautores que contribuyen a este libro analizan en profundidad el estado de la cuestión en lo que respecta a la educación de personas jóvenes y adultas. Se abordan cuestiones cruciales como la atención a niñas, niños y adolescentes en contextos de migración, las disparidades educativas, el sueño mexicano, la formación para el trabajo, la escolaridad, el seguimiento de egresados y la inserción laboral. En el registro de INDAUTOR este libro es el primer volumen de la colección.

En el estado del conocimiento del área temática *Educación y Valores*, coordinado por el Dr. Rodrigo López Zavala, de la Universidad Autónoma de Sinaloa; la Dra. Ana Esther Escalante Ferrer, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; y la Dra. Cecilia Navia Antezana, de la Universidad Pedagógica de México, se exploran, en 9 capítulos, diversos aspectos relacionados con la investigación en educación y valores. Estos capítulos abordan temas centrales, como la formación moral, la ética de la investigación y la ética profesional, así como la dimensión ético-política en la formación de la ciudadanía y la agencia. Además, los 16 autores que contribuyen a esta obra abordan cuestiones clave para el campo, como la ética docente, los valores, la identidad de género, la inclusión y la diversidad. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 7 de la colección.

En el estado del conocimiento *Convivencia, Disciplina y Violencia en las Escuelas*, coordinado por el Dr. Alfredo José Furlán Malamud, de la Universidad Nacional Autónoma de México; la Dra. Teresa Prieto Quezada,

de la Universidad de Guadalajara; y la Maestra Nidia Eli Ochoa Reyes, de la Universidad Nacional Autónoma de México, se exploran, en 18 capítulos, diversos aspectos relacionados con la convivencia escolar, líneas analíticas, hallazgos y tendencias de la última década. Los 21 coautores del libro analizan problemas de violencia en las escuelas, sus formas de representación y desde una perspectiva etnográfica, así como la violencia institucional, simbólica y la ciberviolencia, la disciplina escolar y los actores involucrados en el ámbito educativo. En este material se presentan diversos panoramas relacionados con la convivencia y la violencia en la educación normal, la discapacidad, la discriminación y la violencia. Además se analizaron los estudios sobre la convivencia, la violencia en las escuelas y las teorías en investigaciones sobre la violencia escolar en el decenio estudiado. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 6 de la colección.

En el estado del conocimiento del área temática *Multiculturalismo, Interculturalidad y Educación*, coordinado por el Dr. Gunther Dietz de la Universidad Veracruzana, se explora, en 15 capítulos, una amplia gama de temas. Estos incluyen la historia de la educación indígena en la formación del estado nacional y en entornos urbanos, la normatividad en la educación intercultural, enfoques teóricos y epistemológicos, así como prácticas socioculturales indígenas y el currículum educativo. Los 26 coautores que contribuyeron a esta obra también analizan cuestiones relacionadas con el racismo y el antirracismo en el sistema educativo nacional, la infancia, la escolaridad y la diversidad en contextos urbanos y migratorios, así como el papel de las universidades interculturales y los saberes indígenas y campesinos. Este libro es una co-edición del COMIE con la editorial de la Universidad Iberoamericana.

En el estado del conocimiento del área temática *Educación ambiental para la sustentabilidad*, el Dr. Miguel Ángel Arias Ortega, de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; el Dr. Javier Reyes, de la Universidad de Guadalajara; y la Dra. Gloria Elena Cruz, de la Universidad Veracruzana, compilan en 13 capítulos temas relacionados con la educación ambiental para la sustentabilidad en los niveles básico, media superior y superior del sistema educativo mexicano. Asimismo, abordan temas sobre la profesionalización de los educadores ambientales, la interculturalidad y las iniciativas comunitarias tanto en entornos urbanos como en rurales. Los 35 coautores de este libro estudian los movimientos socioambientales y eventos académicos que sucedieron en la década analizada así como la evolución de la investigación en educación para el cambio climático. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 5 de la colección.

El libro *Tecnologías de la Información y de la Comunicación en educación*, correspondiente, en este decenio, al área temática 18, fue coordinado por el Dr. Alberto Ramírez Martinell, de la Universidad Veracruzana, y el Dr. Alexandro Escudero-Nahón, de la Universidad Autónoma de Querétaro. El material está organizado en diez capítulos en los que los 23 coautores se centraron en el estudio de la relación que los docentes y estudiantes tienen con las Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC); el acceso a las TIC, inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales. Además, en este libro se revisa la evolución de la educación virtual en la década, las políticas educativas relacionadas con las tecnologías de la información, la cultura digital, la innovación educativa y el caso de la educación y la migración digital forzada que derivó de la pandemia por el covid-19, justo al final del decenio de análisis. En el registro de INDAUTOR este libro es el volumen 3 de la colección.

A manera de cierre

Hay retos que el COMIE enfrentará para las siguientes décadas. El más evidente es quizás la digitalización y publicación de la primera entrega de los estados del conocimiento, esto permitiría conducir análisis de 40 años de publicaciones en el área de la Investigación Educativa.

Otro reto está en la mejora de los procesos de la elaboración misma de los estados del conocimiento. Esta tarea es compleja y demandante, pues requiere tiempo, dedicación y cuidado editorial para asegurar la excelencia de cada volumen. Además de discusiones, reuniones y trabajo colegiado para que los estados del conocimiento sean productos pero también procesos importantes para los investigadores educativos.

Los conflictos al interior de los grupos de trabajo se dan, pues la tensión, la presión de los tiempos de entrega, la diferencia entre puntos de vista y valoraciones de los procesos y contenidos pueden generar situaciones complicadas y de difícil resolución. La cordialidad, la camaradería y el trabajo en equipo deben imperar, por lo que será el consenso, la comunicación y el trabajo grupal el que concilie el trabajo. La elaboración de minutas por reunión y la socialización de los acuerdos tomados podrían servir para reducir las tensiones al interior de los grupos de trabajo.

Un cuarto reto está en el uso de software para la automatización de búsquedas, la colaboración con otras disciplinas y el préstamo de sus procesos de sistematización de información. El área de Informática, específicamente en

su rama de ingeniería de software, tiene avances destacados para la revisión sistemática de literatura. Kitchenham y colegas (2015) y Zhang y colegas (2011) proponen metodologías basadas en evidencia para la revisión sistemática de productos académicos y para la identificación de estudios relevantes de un área temática, que bien podrían hacer una diferencia en el campo de la investigación educativa mexicana. El establecimiento de un estándar como el *Quasi-Gold (QGS)* para la generación de criterios de inclusión y exclusión, la definición y obtención de cadenas de búsqueda, la automatización de las búsquedas y la definición de su sensibilidad y precisión podrían hacer una diferencia importante para una comunidad de investigadores educativos que se enfrentan cada vez con más frecuencia a bases de datos, repositorios y bibliotecas digitales. En 2022 irrumpieron las inteligencias artificiales generativas y los modelos de lenguaje amplio que aun incipientemente en 2023 nos sorprendieron con su capacidad de procesamiento de información y generación sintética de texto. No es improbable pensar que para la elaboración del estado del conocimiento del decenio 2022-2031 los investigadores educativos hagan uso de soluciones informáticas que empleen la inteligencia artificial generativa para sus procesos de búsqueda, organización, síntesis y construcción de redes bibliométricas.

Finalmente, vale la pena considerar que la construcción de bases de datos de conocimiento con la información de las fuentes consultadas en esta colección, que para este caso es de prácticamente 16 mil documentos, sería un recurso valioso para la comunidad de investigadores educativos del país y de la región. Con los cuatro estados del conocimiento del COMIE, se consolida un proyecto académico de largo aliento que ha resultado valioso como medio de divulgación y diseminación de los trabajos de la comunidad de investigadores educativos del país, pero que también ha servido como recurso histórico en el que se sistematiza el conocimiento generado en el periodo de análisis, evidenciando, asimismo, la pertinencia de las investigaciones, los rumbos educativos y las políticas en el campo de la educación. Los estados del conocimiento han servido de inspiración y referencia para la fundamentación de investigaciones actuales, para la elaboración de tesis de licenciatura y posgrado y también como insumo para el análisis, la crítica y la reflexión de los trabajos de los investigadores educativos de la nación.

Dr. Alberto Ramírez Martinell, Universidad Veracruzana
Coordinador general de los estados del conocimiento 2012-2021, COMIE
Mayo de 2024

Referencias

- [1] Block, D., Civera, A., Dussel, I., Hernández, D., y Dávalos, A. (2019). Eduardo Weiss. Revista mexicana de investigación educativa, 24(81), 343-347.
- [2] COMIE (2014). Currículum COMIE. Recuperado de http://www.comie.org.mx/doc/portal/comie/historia/curriculum_comie_20141127.pdf a través de <https://web.archive.org/>
- [3] COMIE (2020a). Lineamientos, características generales y alcances de los Estados del Conocimiento 2012-2021 del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C.
- [4] COMIE (2020b). Convocatoria para la Elaboración de los Estados del Conocimiento 2012-2021.
- [5] Díaz-Barriga, A. (2023). Estados de conocimiento del COMIE. Aciertos, evolución, diferenciación y retos. Dossier “30 años del Consejo Mexicano de Investigación Educativa: Voces, huellas y perspectivas”. Revista Mexicana de Investigación Educativa (RMIE), 28(99), 1203-1210.
- [6] García Salord, S., y Landesmann, M. (1993). La investigación educativa en los ochenta, perspectiva para los noventa: Estados de conocimiento. Cuaderno 3. Editorial del Magisterio, México
- [7] Kitchenham, B. A., Budgen, D., y Brereton, P. (2015). Evidence Based Software Engineering and Systematic Reviews. Chapman and Hall/CRC. doi.org/10.1201b19467.
- [8] Ramírez Martinell, A. (2023). Los estados de conocimiento del COMIE: Cuarenta años de investigación educativa. Dossier “30 años del Consejo Mexicano de Investigación Educativa: Voces, huellas y perspectivas”. Revista Mexicana de Investigación Educativa (RMIE), 28(99), 1211-1220.
- [9] Rodríguez-Gómez, R. (2017). El Congreso Nacional de Investigación Educativa, editorial. Revista mexicana de investigación educativa (RMIE). 22 (74). México. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662017000300679
- [10] Rueda, M. (2003). Presentación de la colección. En S. Reynaga Obregón Educación, Trabajo, Ciencia y Tecnología. Colección La investigación Educativa en México 1992-2002. México, COMIE.
- [11] Zhang, H., Ali, M.B., y Tell, P. (2011). Identifying relevant studies in software engineering. Information and Software Technology. doi.org/10.1016/j.infsof.2010.12.010.

Estudio introductorio de los estados del conocimiento de TIC en Educación 2012-2021

Alberto Ramírez Martinell, Universidad Veracruzana
Alexandro Escudero-Nahón, Universidad Autónoma de Querétaro

Introducción

Los estados del conocimiento del COMIE son un proyecto editorial y de investigación de gran valor para la comunidad de investigadores educativos de habla hispana. Se trata de una serie de documentos que pueden llegar a ser un importante insumo para las investigaciones de la siguiente década. En este esfuerzo editorial se recopilan los hallazgos, tendencias, reflexiones y críticas de los investigadores educativos mexicanos de un periodo de diez años. Junto con las tres series editoriales anteriores, el trabajo actual de los estados del conocimiento de 2012 a 2021 completa una colección de los resultados de investigación de cuatro décadas de trabajo.

En los estados del conocimiento del área de TIC en Educación 2012-2021 se busca narrar, a partir de las publicaciones académicas de rigurosa manufactura, las tensiones en el área, las rupturas y cambios de los paradigmas imperantes, además de las tendencias del periodo en ambos sentidos, el de la investigación educativa y el de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC).

Génesis del área temática de TIC en Educación

El área temática de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en Educación es uno de los campos disciplinarios más nuevos del Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Previo a su consolidación como área temática, en 2015, en el marco del XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa (CNIE) con sede en Chihuahua, las TIC en educación eran vistas como un subtema de la investigación educativa en campos disciplinares.

En los estados del conocimiento de 1992-2002, publicados en 2003, hay un capítulo relativo a las TIC en el tomo II: Didáctica de las ciencias histórico-sociales, del volumen de Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje. En ese texto, coordinado por Rocío Amador Bautista, investigadora de la UNAM, y con la colaboración de autoras como Patricia Ávila Muñoz, Corina Schmelkes del Valle y Martha López Ruiz, se abordan temas sobre teorías de comunicación y aprendizaje, la educación formal, no formal e informal; la educación presencial, abierta, a distancia y virtual, además de lo que en ese entonces denominaba cultura tecnológica, tanto en el contexto mexicano como en el latinoamericano (Amador-Bautista, 2003).

En 2003, en el VII CNIE se agrupó la voz de los investigadores educativos del país en diez áreas, ubicando a los temas relacionados con las TIC en un subtema del área cuatro "Didácticas y medios educativos". Con igual suerte, en 2005, en el marco del VIII CNIE con sede en Hermosillo, el área cuatro –también de diez áreas–, llamada "Didácticas especiales y medios", procuró el subtema de medios, materiales y tecnologías de información y comunicación para la enseñanza y el aprendizaje en México y América Latina. En 2007, en el XI CNIE, con sede en Mérida, se abrió un espacio para temas específicos de educación mediada por tecnología y emergió el Área temática 7, "Entornos Virtuales de Aprendizaje", donde inició el trabajo especializado de la hoy llamada área temática de TIC en Educación.

En los estados del conocimiento del 2002 a 2011, la presencia de las TIC dejó un rastro en el área temática de la que surgió. En el volumen "Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México" se puede ubicar, en el capítulo 2: Investigaciones educativas en matemáticas, un texto en el que Daniel Eudave Muñoz, de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, habla sobre el uso de las TIC en el contexto de la enseñanza de las matemáticas. Ahí se mencionan las aportaciones metodológicas, pro-

cesos de instrucción con el uso de las TIC y experiencias de uso de software de la década de estudio (Eudave, 2013 como se citó en Ávila, A., 2016).

En esa misma producción editorial de estados del conocimiento de la década de 2002 a 2011, Rubén Edel Navarro, de la Universidad Veracruzana, y Yadira Navarro Rangel, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, producen el volumen “Entornos Virtuales de Aprendizaje: estado del conocimiento en el periodo, 2002-2011”. En ese volumen, los autores presentan un listado de productos académicos relacionados con los entornos virtuales de aprendizaje. En el libro se mencionan 41 tesis de maestría y doctorado de una decena de instituciones de educación superior; las referencias de ponencias presentadas en congresos como el CNIE de 2007, 2009 y 2011; el simposio internacional de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación de 2004, 2005, 2007 y 2008; y de Virtual Educa de 2001 a 2009 (Edel Navarro y Navarro, 2015). Además, se presentan los resultados de una búsqueda sistemática de artículos y libros acompañados de una categorización y descripción numérica de su distribución.

Las temáticas relacionadas con las TIC en la Educación, procuradas en esa década, se pueden observar a través de las líneas de investigación que convocaron las áreas de Entornos Virtuales de Aprendizaje y de TIC en Educación en los Congresos Nacionales de Investigación Educativa.

En el XI CNIE, organizado por la Universidad Autónoma de Nuevo León en la Ciudad de México en el año de 2011, el área 7, “Entornos Virtuales de Aprendizaje”, recibió ponencias ligadas a 7 temáticas, a saber: a) Políticas para la instrumentación y equipamiento de las TIC en espacios educativos; b) Análisis sobre el empleo de las TIC en el proceso educativo; c) La innovación educativa en los entornos diferenciados o emergentes de aprendizaje; d) La contribución de los espacios y recursos virtuales de aprendizaje; e) Análisis sobre la influencia del empleo de Internet en los procesos educativos; g) Estudios sobre el fenómeno de la virtualización educativa; f) Estudios sobre los niveles modelos y modalidades de educación mediados con tecnología; h) Movimiento educativo abierto; i) Formación en competencias digitales.

En 2013, en el marco del XII CNIE, en Guanajuato, el tratamiento de los temas de la investigación educativa nacional se hizo a partir de una mirada transversal en el que se podía hablar de TIC en las siete líneas temáticas del congreso, a saber: a) Sistema educativo en su conjunto; b) Educación inicial y básica; c) Educación media superior; d) Educación superior, universitaria, tecnológica y normal; e) Posgrado y desarrollo del conocimiento; f) Educación continua y otras alfabetizaciones y g) Educación en espacios no escolares.

De 2014 a 2020 investigadores del área “Entornos Virtuales de Aprendizaje” organizaron reuniones nacionales para discutir sobre las tendencias en investigación educativa sobre el tema central del área. Derivado de las reflexiones se establecieron los criterios y lineamientos para los CNIE de Chihuahua y San Luis Potosí.

En el XIII CNIE, celebrado en noviembre de 2015 en la ciudad de Chihuahua, la línea F) Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación, se organizó a partir de siete subtemas, a saber: a) Instrumentación y el desarrollo de tecnología educativa para la equidad, pertinencia, calidad, cobertura; b) Inclusión y contribución social en y para el aprendizaje en los diferentes niveles y modalidades escolares; c) Estudio y uso de los recursos tecnológicos para la aplicación y transmisión del conocimiento; d) Medios y comportamiento social en Internet; e) Implicaciones en el desarrollo de competencias para la alfabetización digital; f) Desarrollo de habilidades para el manejo de la información; g) TIC en la formación de estudiantes y docentes.

Dos años más tarde, en el XIV CNIE, con sede en San Luis Potosí, el área de “TIC en Educación” convocaría y presentaría ponencias de cinco líneas temáticas: a) Cultura digital y educación; b) Globalización cultural y nuevos modos de colaboración y producción del conocimiento; c) Incorporación de las TIC al currículo, a las prácticas educativas y a las instituciones escolares; d) Entornos de aprendizaje mediados por tecnología digital (educación virtual, MOOC, aula invertida y otras ofertas), los recursos educativos (dispositivos, aplicaciones, objetos de aprendizaje y software educativo) y procesos de aprendizaje; e) Saberes y disposiciones tecnológicas de los agentes educativos; los procesos de evaluación y capacitación continua en materia de TIC para profesores y personal administrativo del sistema y las instituciones educativas.

En 2019, en Acapulco, el XV CNIE 11 organizó las ponencias relacionadas con las TIC y la educación en once espacios, a) Saberes digitales de los actores educativos; b) Cultura digital y educación; c) Incorporación de las TIC al currículo de la educación básica y media superior; d) TIC, disciplinas académicas y educación superior; e) Escuelas Normales y TIC; f) Políticas educativas, estrategias y planes de desarrollo digital en instituciones educativas; g) Habilitación tecnológica de docentes, evaluación y certificación de saberes digitales; h) Acceso a las TIC, inclusión, equidad en contextos digitales y justicia social desde la diversidad; i) TIC, cultura abierta y aprendizaje informal; j) Avances del diseño instruccional, educación virtual, plataformas tecnológicas para la enseñanza y el aprendizaje, repositorios de contenido

educativo y cultural, aplicaciones y dispositivos móviles, recursos educativos, cursos abiertos masivos y en línea, literacidad digital y curaduría de contenido educativo; k) Escenarios futuros de las TIC en educación, Big data, visualización, Internet de las cosas, realidad aumentada, ludificación, dispositivos móviles, pensamiento computacional y pensamiento disruptivo.

En noviembre de 2021, en el XVI CNIE, organizado en Puebla, el área temática 18, “TIC en Educación”, presentó como líneas temáticas las ocho que resultaron de un análisis del comportamiento de temáticas de la década y que servirían también para articular los capítulos de los estados del conocimiento de TIC en Educación. Las líneas temáticas del área de TIC en Educación del primer CNIE de interacción virtual fueron: a) Profesores y TIC; b) Estudiantes y TIC; c) Acceso, inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales; d) Cultura digital; e) Educación virtual; f) Políticas educativas; g) Innovación educativa y tecnología digital; y h) Educación, TIC y covid-19.

Evolución tecnológica en la década y su impacto en la educación

Describir las transformaciones tecnológicas de una década, como un conjunto de eventos lineales, pudiera ser inadecuado e impreciso. Esto resulta más evidente cuando el centro del análisis es un tema de vertiginoso cambio como es el caso de las TIC. Un tratamiento lineal podría obviar tendencias, evoluciones, ritmos sensibles a contextos rurales o urbanos, tipos de financiamientos de las instituciones educativas, regulaciones institucionales de compra, acceso o uso de tecnología digital e impactos de los líderes tecnológicos y voces de expertos de las instituciones.

En el periodo de 2012 a 2021, la penetración de las TIC en el contexto educativo fue notable. Los cambios de versiones de software o de especificaciones del hardware así como la evolución de la apropiación tecnológica de los actores educativos hace necesario un estudio en el que se separe la mirada de la década en hitos. De 2012 a 2021 existieron momentos e influencias de distintas magnitudes.

Entre 2012 y 2014, el uso de mensajeros instantáneos y redes sociales en dispositivos de mano pasó de ser incipiente a volverse de uso cotidiano. El apego a los equipos y programas informáticos de oficina de la empresa Microsoft seguía siendo preponderante y el efecto de novedad de las tabletas aun no dejaba ver con claridad el rumbo que tendría su posible adopción.

De 2015 a 2019, los teléfonos inteligentes lograron una penetración en la población mexicana superior a 80 % en zonas urbanas (Casillas, Ramírez, Carvajal y Valencia, 2016). Con la popularización del teléfono inteligente, claramente el dispositivo digital de la década, surgieron intentos de regulación de su uso, especialmente en el aula. Se aceleró el desarrollo de aplicaciones móviles o apps y los planes de telefonía móvil se hicieron cada vez más convenientes para los usuarios. Fue tal la popularización del teléfono móvil que podríamos hablar del inicio de la desaparición del teléfono fijo como tecnología principal para la comunicación del hogar.

Otro hecho importante sucedido en 2015 en el contexto educativo fue el surgimiento de MéxicoX, plataforma federal para la oferta de Cursos Masivos, Abiertos y en Línea (MOOC, por sus siglas en inglés: *Massive Online Open Courses*). Los MOOC en México, anclados a la Televisión Educativa de la Secretaría de Educación Pública, capacitaron a millones de mexicanos en un periodo de seis años, no obstante, su valor como medio para la capacitación masiva sigue sin explotarse.

Otros avances tecnológicos de este periodo que son de posible incidencia en la educación apuntan hacia la *numeracy*, *datificación* y cuantificación del mundo a través de movimientos como *Bigdata*, *Blockchain*, *Non Fungible Token* (NFT) o *learning analytics*; hacia la digitalización de los espacios a través de servicios de *streaming*, domótica y bocinas inteligentes; hacia una expansión del ciberespacio con el Internet de las cosas (IoT), la realidad aumentada, el uso de Códigos de Acceso Rápido (QR) o más recientemente el *metaverso*; la informática de última generación con avances en inteligencia artificial, la robótica, los drones autónomos y las *criptomonedas*.

El periodo comprendido por los años 2020 y 2021 es atípico, pues la docencia no presencial de emergencia aceleró la adopción de soluciones tecnológicas para la continuidad académica. La *plataformización* de la educación, la relevancia de la docencia mediada por videoconferencia y el cambio de la concepción sobre los celulares en el contexto educativo son temas que merecen análisis. Para este periodo, tendríamos que reconocer que el uso del teléfono móvil no solamente se amplió, sino que se arraigó en la población; el cómputo en la nube resolvió cuestiones de respaldo, tipos de almacenamiento y formas para compartir la información y el uso continuo de plataformas virtuales para la enseñanza representaron un cambio en la didáctica, en la forma en que los actores educativos se relacionan entre sí y con los contenidos de estudio.

Durante esta última década, específicamente a finales del 2019, fuimos testigos de una contingencia sanitaria a nivel mundial que se tornó en un punto de inflexión para el desarrollo de la tecnología digital. La pandemia por covid-19 obligó a un confinamiento social inesperado en todo el mundo, con efectos inéditos en los ámbitos económicos, sociales, personales y, por supuesto, educativos.

Con la intención de continuar con una versión remota de las actividades que se solían realizar por vías presenciales, diversos desarrolladores de software fortalecieron o crearon aplicaciones digitales que favorecen el trabajo, el estudio, el ocio, las relaciones sociales a distancia. Por lo anterior, hubo una vasta oferta de software para realizar videoconferencias, para intercambiar archivos digitales de gran tamaño, para gestionar información en la nube y para colaborar en tiempo real. Aunque no todas esas aplicaciones fueron diseñadas específicamente con objetivos educativos, sí fueron adaptadas diariamente por la comunidad educativa.

En ese sentido, durante esta década de estudio del estado del conocimiento, sucedió algo inédito en la historia de la incorporación de la tecnología digital en la educación. En el lapso de dos años las instituciones educativas, el profesorado, las familias y los alumnos integraron la tecnología digital a los procesos educativos con más rapidez que las iniciativas que a lo largo de cuarenta años se habían propuesto las diferentes políticas públicas educativas del país.

La evolución tecnológica de la década, evidente en la penetración de los dispositivos digitales portátiles, los mensajeros instantáneos, las redes sociales, el cómputo en la nube, la digitalización de los medios de consulta, el incremento de recursos digitales y más recientemente en la *plataformización* de la educación y la docencia remota de emergencia, trajo cambios importantes a la escena educativa.

En el campo de la docencia, la evolución tecnológica del periodo analizado implicó la renovación de las computadoras instaladas en los espacios escolares y el equipamiento de los profesores –usualmente a través de sus propios medios– para poder ejecutar actividades de docencia desde casa. El uso de plataformas educativas cambió al final de la década, al menos en intensidad y frecuencia de uso, pues con la docencia no presencial de emergencia, el trabajo a distancia mediado por plataformas y sistemas de videoconferencias se volvió cotidiano. Los docentes tuvieron que desarrollar protocolos para la moderación de la comunicación en tiempo real y mediada por videoconferencias o asincrónica en foros o espacios para la entrega de tareas.

Para los estudiantes, la manera de acceder a la información cambió en este periodo, se amplió, se les acercó y se hizo de acceso continuo, pues con la popularización de los teléfonos inteligentes, las búsquedas de información quedaron al alcance de sus manos. El uso del teléfono inteligente, sin embargo, significó el abandono de las laptops y con eso quizás la pérdida del desarrollo de habilidades para el uso de software especializado. El uso de las apps móviles simplificó el día a día de sus usuarios quienes introdujeron el teléfono inteligente al salón de clases para tomar notas, fotografiar los apuntes del pizarrón o las diapositivas proyectadas en el aula. El teléfono móvil trajo el aula virtual, usualmente accesible fuera del establecimiento escolar a la presencialidad, hibridando la experiencia educativa de los estudiantes de niveles educativos en los que la disposición de un teléfono con acceso a Internet ya es frecuente.

En la década estudiada, el alcance de la noción de cultura digital de los actores escolares se ensanchó. Pues las marcas de equipos tecnológicos, el posicionamiento de sistemas de información, sitios web, servicios de redes sociales y de servicio de videos, así como las voces de influencia que a través de videos cortos (en Tik Tok), largos (en YouTube) o de larguísima duración (en Twitch) dictan retos, proponen cambios al lenguaje o imponen moda.

Estos cambios, adopciones y habilitaciones tecnológicas de los actores escolares, evidenciaron la necesidad de repensar aspectos más básicos sobre el uso de las TIC. La brecha digital de acceso, que no se ha logrado abatir, sigue separando a las personas, representando en algunos casos una doble exclusión pues no solo evidencia que algunas personas no tienen computadoras o teléfonos celulares sino los deja fuera de la discusión global que se da en el ciberespacio. El acceso a las TIC, inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales es un tema que seguirá recuperando su importancia y visibilidad para la década de análisis siguiente.

Las formas de estudiar y de aproximarse a las problemáticas existentes en el contexto educativo se modificaron en el transcurso de la década. Si bien estos cambios se dieron de manera más visible en los últimos dos años del periodo analizado, debido la migración digital forzada que deriva de la pandemia por Coronavirus, la educación virtual siguió su evolución iniciada con el e-learning de finales de los noventa.

Proceso de construcción de los estados del conocimiento

En junio de 2020, el Comité Directivo del Consejo Mexicano de Investigación Educativa A. C., aprobó los lineamientos, características y alcances para la elaboración de los estados del conocimiento 2012-2021, y se emitió una convocatoria para elegir por vía electrónica a un representante de cada una de las 18 áreas temáticas que procura el COMIE para colaborar con el coordinador de área respectiva en el desarrollo del proyecto editorial correspondiente.

El área temática 18, “TIC en Educación”, designó al Dr. Alexandro Escudero Nahón, de la Universidad Autónoma de Querétaro, para que, junto con el Dr. Alberto Ramírez Martinell, de la Universidad Veracruzana, y coordinador del área temática de 2019 a 2022, se encargaran del estado del conocimiento de TIC en Educación.

Para determinar la cantidad y orientación de los capítulos de los estados del Conocimiento de TIC en Educación de 2012 a 2021, se hizo una revisión de los subtemas relacionados en las emisiones de 2011, 2013, 2015, 2017 y 2019 del Congreso Nacional de Investigación Educativa (CNIE) del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C. (COMIE). Para esta encomienda no se tomó en cuenta el CNIE de 2021, pues la definición de la temática central de los capítulos fue anterior al evento de Puebla. Sin embargo, los ocho temas identificados como los más importantes de la década, sirvieron como subtemas del área temática 18 para el congreso de 2021.

Se revisaron los temas de 444 ponencias presentadas en los CNIE de Ciudad de México en 2011, con 63 ponencias; Guanajuato 2013, con 85 ponencias; Chihuahua 2015, con 106 ponencias; San Luis Potosí 2017, con 82 ponencias; y Acapulco 2019, con 108 ponencias. Se encontraron siete líneas temáticas dentro del tema de TIC en Educación, a saber: Docentes, Estudiantes, Educación Virtual, Innovación, Convivencia, Políticas Educativas, Cultura Digital. En la Figura 1 se muestra una nube de palabras construida con las 156 palabras más frecuentes de 444 títulos de ponencias.

A los siete temas más relevantes de la década, se le adicionó, por acuerdo del equipo de trabajo, un capítulo dedicado al tema de Educación y TIC durante la pandemia por covid-19.

Figura 1. Nube de palabras más frecuentes en los títulos de los CNIE 2011, 2013, 2015, 2017 y 2019.



Nota. Elaborada con <https://wordart.com/create>

Para la construcción de los estados del conocimiento del área de TIC en Educación del periodo 2012-2021 se buscó narrar, a partir de las publicaciones académicas de rigurosa manufactura, las tensiones en el área, las rupturas y cambios de paradigmas además de las tendencias del periodo en ambos sentidos, la investigación educativa y las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Y aunque la base de datos se construyó bajo criterios de inclusión rigurosos, transparentes, claros y repetibles, se invitó a los miembros del área a enviar a los coordinadores artículos en revistas arbitradas, capítulos y libros de su autoría publicados en el periodo de estudio. Esto con la idea de incluir en el documento las voces de la membresía del COMIE.

Con los capítulos definidos, el 21 de septiembre de 2020 se hizo una invitación a los 72 académicos adscritos al área temática 18 para coordinar uno de los ocho capítulos de la publicación. Entre los 17 miembros que mostraron interés en colaborar en el proyecto, el 9 de noviembre se nombró a ocho académicos con trayectoria, reconocimiento y liderazgo como coordinadores de capítulos. En la Tabla 1 se muestran los coordinadores y sus capítulos.

La primera tarea que tuvieron los coordinadores de capítulo fue conformar un grupo de trabajo hasta con dos coautores más. Para la selección de los colaboradores se sugirió trabajar con académicos de instituciones educativas diferentes a la del coordinador o coordinadora y que de preferencia tuvieran una membresía vigente en el COMIE. Asimismo, fue deseable que las autoras y autores pertenecieran al Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT.

Tabla 1. *Relación de capítulos y coordinadores.*

Capítulo	Coordinación del capítulo	Institución	Estado
Docentes y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Laura Helena Porras Hernández	Universidad de las Américas Puebla	Puebla
Tecnologías de la Información y la Comunicación y su relación con los estudiantes	César Sánchez Olavarria	Universidad Autónoma de Tlaxcala	Tlaxcala
Acceso a las TIC, Inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales	Sonia Mortis Lozoya	Instituto Tecnológico de Sonora	Sonora
La cultura digital: Avances, silencios y desafíos de un campo en construcción	Inés Dussel	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	CDMX
Educación Virtual	Leonardo David Glasserman Morales	Tecnológico de Monterrey	Nuevo León
Políticas Educativas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Zaira Navarrete Cazales	Universidad Nacional Autónoma de México	CDMX
Tecnología digital e innovación educativa	Alexandro Escudero-Nahón	Universidad Autónoma de Querétaro	Querétaro
Educación y TIC durante la pandemia	Elvia Garduño Teliz	Universidad Autónoma de Guerrero	Guerrero

Nota. Elaboración propia.

Se invitó a los 72 miembros del área temática a contactar al coordinador o coordinadora del capítulo y, el 2 de diciembre de 2020, se hizo una presentación pública de los equipos por capítulo. Las dinámicas sociales e interacción en cada capítulo fueron diferentes y en algunos casos los equipos iniciales se modificaron (Tabla 2).

Tabla 2. Coautores de los capítulos que componen los Estados del Conocimiento del Área Temática 18: TIC en Educación.

Capítulo	Autores	Grado	Género	SNI	Institución
Estudio introductorio	Alberto Ramírez Martinell	D	H	1	Universidad Veracruzana
Estudio introductorio	Alexandro Escudero-Nahón	D	H	1	Universidad Autónoma de Querétaro
Apartado Metodológico	Karla P. Martínez Rámila	D	M	C	Universidad Veracruzana
	Sandra Areli Saldaña Ibarra	D	M	-	Universidad Veracruzana
	Alberto Ramírez Martinell	D	H	1	Universidad Veracruzana
Docentes y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Laura Helena Porras Hernández	D	M	-	Universidad de las Américas Puebla
	Alberto Ramírez Martinell	D	H	1	Universidad Veracruzana
	Laura Cedillo Arias	M	M	-	Universidad Nacional Autónoma de México
Tecnologías de la Información y la Comunicación y su relación con los estudiantes	César Sánchez-Olavarria	D	H	1	Universidad Autónoma de Tlaxcala
	Jeysira J. Dorantes Carrión	D	M	2	Universidad Veracruzana
	Edgar O. González Bello	D	H	1	Universidad de Sonora
Acceso a las TIC, Inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales	Sonia J. Mortis Lozoya	D	M	1	Instituto Tecnológico de Sonora
	Alfredo Zapata González	D	H	1	Universidad Autónoma de Yucatán
	Ramona I. García López	D	M	1	Instituto Tecnológico de Sonora
La cultura digital: Avances, silencios y desafíos de un campo en construcción	Inés Dussel	D	M	3	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
	Benito Castro Pérez	L	H	-	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Educación Virtual	Leonardo David Glasserman Morales	D	H	1	Tecnológico de Monterrey
	María Guadalupe Veytia Bucheli	D	M	1	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
	Anabel Velásquez Durán	D	M	1	Universidad Veracruzana
Políticas Educativas y TIC	Zaira Navarrete Cazales	D	M	1	Universidad Nacional Autónoma de México
Tecnología digital e innovación educativa	Alexandro Escudero-Nahón	D	H	1	Universidad Autónoma de Querétaro
	Fernando Sandoval Gutiérrez	D	H	1	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Carlos Enrique George Reyes	D	H	C	Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo
Educación y TIC durante la pandemia	Elvia Garduño Teliz	D	M	C	Universidad Autónoma de Guerrero
	María T. Angulo Romero	D	M	-	Universidad de Guanajuato
	Jesús A. Beltrán Sánchez	M	H	-	Tecnológico de Monterrey

Nota. D: doctorado; M: maestría; H: hombre; M: mujer. 3: nivel tres; 2: nivel dos; 1: Nivel uno; C: candidato(a).

En el evento del 2 de diciembre de 2020, en modalidad virtual, también se revisaron los lineamientos, características generales y alcances de los Estados del Conocimiento 2012-2021(<https://shorturl.at/dtyPS>) y la convocatoria para la elaboración de los Estados del Conocimiento 2012-2021 (<https://shorturl.at/tW178>). Además, se marcó un calendario de trabajo para la definición de criterios de inclusión y exclusión, para la alimentación de una base de datos por capítulo, y para la capacitación en el uso de los programas informáticos para la gestión de referencias, la visualización de redes bibliométricas y el análisis cualitativo.

Tabla 3. *Lectores solidarios de los capítulos del Estado del conocimiento.*

Tabla 3. *Lectores solidarios de los capítulos del Estado del conocimiento.*

Capítulo	Lectores(as) solidarios(as)	Institución
Estudio introductorio	Sin lectores	-
Apartado Metodológico	Sin lectores	-
Docentes y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Edgar Oswaldo González Bello	Universidad de Sonora
Tecnologías de la Información y la Comunicación y su relación con los estudiantes	Rosa María Teresa Angulo Romero	Universidad de Guanajuato
Acceso a las TIC, Inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales	Anabel Velásquez Durán	Universidad Veracruzana
La cultura digital: Avances, silencios y desafíos de un campo en construcción	Alberto Ramírez Martinell	Universidad Veracruzana
Educación Virtual	Sin lectores	-
Políticas Educativas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Carlos Enrique George Reyes	Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo
Tecnología digital e innovación educativa	Silvia Joaquina Pech Campos	Universidad Castilla La Mancha
Educación y TIC durante la pandemia	Ramona Imelda García López	Instituto Tecnológico de Sonora

El 16 de diciembre se llevó a cabo una reunión virtual para definir la metodología para la sistematización de la literatura. Karla Paola Martínez Rámila propuso, para la fase heurística seguir las directrices para realizar revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software V2.3 (Kitchenham, et al., 2007). Respecto a la fase hermenéutica, Sonia Mortiz Lozoya propuso que la metodología se apegara a lo sugerido por Barbosa, Barbosa y Rodríguez (2013) generando así un sistema de categorías y subcategorías iniciales para trabajar los corpus de textos en un software de análisis cualitativo.

La versión construida por las expertas se avaló y difundió de manera inmediata entre los diferentes coordinadores de los capítulos, a quienes se les

acompañó en enero de 2021 con una serie de sesiones de capacitación en el uso de Mendeley.

Tabla 4. *Entidades federativas e instituciones educativas participantes.*

Tabla 4. *Entidades federativas e instituciones educativas participantes.*

Capítulo	Institución	Entidad federativa
Estudio introductorio	Universidad Veracruzana (1)	Veracruz (1)
	Universidad Autónoma de Querétaro (2)	Querétaro (2)
Apartado metodológico	Universidad Veracruzana	Veracruz
Docentes y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Universidad de las Américas Puebla (3)	Puebla (3)
	Universidad Veracruzana	Veracruz
	Universidad Nacional Autónoma de México	Ciudad de México
Tecnologías de la Información y la Comunicación y su relación con los estudiantes	Universidad Autónoma de Tlaxcala (4)	Tlaxcala (4)
	Universidad de Sonora (5)	Sonora (5)
Acceso a las TIC, Inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales	Universidad Veracruzana	Veracruz
	Instituto Tecnológico de Sonora (6)	Sonora
La cultura digital: Avances, silencios y desafíos de un campo en construcción	Universidad Autónoma de Yucatán (7)	6. Yucatán
	Instituto Tecnológico de Sonora	Sonora
	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (8)	Ciudad de México (7)
Educación Virtual	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Ciudad de México
	Tecnológico de Monterrey (9)	Nuevo León (8)
	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (10)	Hidalgo (9)
	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social Unidad Regional Golfo (11)	Veracruz
Políticas Educativas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Universidad Nacional Autónoma de México (12)	Ciudad de México
Tecnología digital e innovación educativa	Universidad Autónoma de Querétaro	Querétaro
	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (13)	Chihuahua (10)
	Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo (14)	Hidalgo
Educación y TIC durante la pandemia	Universidad Autónoma de Guerrero (15)	Guerrero (11)
	Universidad de Guanajuato (16)	Guanajuato (12)
	Tecnológico de Monterrey	Nuevo León

Entre febrero de 2021 y mayo de 2022, la Dra. Karla Paola Martínez Rámila organizó sesiones sincrónicas y asincrónicas de orden grupal o general sobre el uso de los programas informáticos VOSViewer y MaxQDA. En el

capítulo metodológico se describe con mayor detalle el marco metodológico que se le propuso a los autores.

En noviembre de 2021, en el marco del Congreso Nacional de Investigación Educativa organizado en Puebla en 2021, se presentaron de manera virtual los avances de los capítulos de los estados de conocimiento del Área Temática 18: TIC en Educación (ver video <https://youtu.be/UIJhskd7SQo>).

La entrega de los borradores se hizo en verano de 2022 y, a esta tarea le acompañó una lectura interna y solidaria que realizaron los coautores del material. El listado de los lectores solidarios junto con el reconocimiento público de su labor y compromiso con el equipo de trabajo, con el área temática de TIC en Educación y con la investigación educativa en México, se presenta en la Tabla 3.

El volumen de los estados de conocimiento de TIC en Educación de 2012 a 2021 se entregó, revisó y dictaminó en otoño de 2022. Los equipos de trabajo son diversos y tienen una participación representativa de la membresía del Consejo Mexicano de Investigación Educativa en su área temática 18: TIC en Educación, pero también involucraron a colegas de todo el país. En total, participaron 16 instituciones de educación superior de 14 entidades federativas (Tabla 4).

En este estado del conocimiento participaron instituciones educativas de todas las regiones del país, tanto públicas como privadas. Si esta tendencia continúa en el mismo sentido, en futuros estados de conocimiento podríamos contar con una participación relevante de instituciones educativas de todas las entidades federativas de México.

Condiciones de elaboración del estado del conocimiento

Los estados de conocimiento del área temática de TIC en Educación 2012-2021 se construyeron entre junio de 2020 a julio de 2022, bajo condiciones de aislamiento para evitar la propagación de contagios de covid-19, pero con compromiso y dedicación. Se siguió una dinámica de trabajo remoto, con calendarios para tareas específicas como búsqueda, procesamiento de registros, sistematización de información de la investigación (RIS, por sus siglas en inglés), análisis cualitativo acompañado de capacitación y seguimiento.

La elaboración de este estado del conocimiento fue particularmente distinto a las ediciones anteriores porque la contingencia sanitaria impuso una serie de desafíos a las y los investigadores. Por ejemplo, el confinamiento social impidió la visita a centros de documentación especializados; toda la

información consultada se obtuvo de repositorios y bases de datos digitales. Simultáneamente, la mayoría de los colegas tuvo que lidiar con la docencia remota de emergencia, que sumió a las instituciones en un desorden administrativo no previsto.

Pero, además, debido a que la participación de las y los colegas estaba distribuida a lo largo de todo el país, fue necesario utilizar aplicaciones digitales que permitieran mantener videoconferencias oportunamente, gestionar información en la nube, compartir esa información de manera ordenada y bien orientada al objetivo principal, que es dar cuenta de la producción científica en materia de investigación educativa y tecnologías de la información y la comunicación en México.

Lo anterior provocó que se realizara una labor de investigación documental peculiar, pero también que se reflexionara sobre la pertinencia de realizar investigación documental con las limitaciones de los encuentros presenciales y con las oportunidades de encuentros virtuales a lo largo del país. El saldo es positivo. El campo de estudio de la educación y TIC está suficientemente consolidado como para realizar investigación documental en repositorios y bases de datos digitales, completamente a distancia, y construir análisis compartidos sobre el conocimiento consolidado de la década anterior.

Finalmente, es importante destacar la capacidad de reacción que mostró el equipo de trabajo, pues se acordó que un capítulo de este estado del conocimiento debía abordar la problemática educativa que nos estaba planteando la contingencia sanitaria por covid-19. Por eso, el capítulo Educación y TIC durante la pandemia presenta un análisis oportuno de las primeras publicaciones científicas que al respecto estaban disponibles en las bases de datos científicas y en las páginas web oficiales de los organismos especializados en investigación educativa. Por todo lo anterior, un valor de este estado del conocimiento radica en la responsabilidad, compromiso y creatividad que mostraron los equipos de trabajo.

Descripción de la obra

Tratando de romper tradiciones, la construcción de esta obra colegiada se dio empleando estrategias y metodologías para la revisión bibliográfica, gestionando de manera automatizada la información y el análisis de referencias a través del empleo de programas informáticos para el registro, la categorización de fuentes, el análisis cualitativo y la visualización de relaciones entre temas, autores, coautoría o instituciones.

El estado del conocimiento del área de TIC en Educación 2012-2021 es, fundamentalmente, una investigación documental que tiene como objetivo principal identificar las propuestas teóricas y prácticas más relevantes de esta década. Lo anterior supone un proceso riguroso para obtener información pertinente de fuentes de información confiables. Este estado del conocimiento hace explícito, tanto el proceso como las fuentes, con la intención de que la comunidad educativa tenga referentes actualizados de ambos. Esta investigación documental debía ser suficientemente rigurosa como para postular un método general de trabajo, pero sensible y versátil para permitir que cada equipo pudiera incluir o excluir la documentación que fuera útil para sus análisis temáticos. Por lo tanto, a continuación se mencionan las fuentes de información más consultadas por todos los equipos de trabajo, solo con la intención de que el lector o la lectora conozca también cuáles son las fuentes de información más consolidadas en este tema. No todos los equipos consultaron las mismas fuentes de información, pero, si alguien desea realizar un ejercicio semejante a este estado del conocimiento, encontrará útil el siguiente listado.

Las bases de datos científicos especializados más consultadas fueron IRESIE, *Education Source*, *Scopus*, *Web of Science*, *Social Citation Index*, *Emerald*, *JSTOR*, *Communication & Mass Media Complete*, *PsychInfo* y *Wiley Online Library*. Además, se sugirió a los equipos de trabajo que consultaran las bases de datos científicos de acceso abierto, como *Scielo*, *Google Scholar*, *Refseek*, *Eric*, *Redalyc*, *DOAJ*, *Latindex*, *Dialnet*, *Uniroja*, *Sciencedirect*, *Springer*.

Actualmente, existen varias revistas científicas mexicanas e internacionales especializadas en la investigación educativa. Cada equipo de trabajo recurrió a las que resultaron más pertinentes para su tema específico. No obstante, vale la pena mencionar que la más recurridas fueron: *Revista de Innovación Educativa*, *Sinética*, *CPU-e Revista de Investigación Educativa*, *Revista de la Educación Superior*, *Revista de Investigación de la UNAM*, *Revista Iberoamericana de Educación*, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, *Apertura*, *Revista Perfiles Educativos*, *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, *Revista Diálogos sobre Educación*, *Revista Electrónica de Educación*, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, *Voces de la educación*, *Revista Dilemas Contemporáneos*, *Revista Pampedia*, *Revista Educuencia*, *Revista de Investigación Educativa*, *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, *Revista Latinoamericana de Educación y Estudios Interculturales*,

Revista de Investigación Educativa de la UANL, Revista Educación y Ciencia y, finalmente, las revistas que comprenden la disciplina de Humanidades y Ciencias de la Conducta comprendidas en la clasificación que propone el CONACyT.

Asimismo, se consultaron bibliotecas digitales de reconocido prestigio académico como: Dirección General de Bibliotecas UNAM, Biblioteca Samuel Ramos, Biblioteca de la Universidad Veracruzana, Biblioteca de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Biblioteca del Instituto Politécnico Nacional, Biblioteca de la Universidad de Guadalajara, Biblioteca de la Universidad de Ciudad Juárez, LIBRUUNAM, Repositorio de tesis DIE (Doctorado y maestría), Repositorio de tesis UPN, y Repositorio *Athena* Digital. En ese mismo sentido, fueron consultados repositorios de sociedades especializadas en el tema de este estado del conocimiento, como el propio Consejo Mexicano de Investigación Educativa, por supuesto; y la Sociedad Mexicana de Educación Comparada.

Este estado del conocimiento también estuvo nutrido por fuentes de información que, aunque no presentan documentos estrictamente científicos, sí ayudan a conocer desde un punto de vista divulgativo lo más relevante en materia de investigación educativa y TIC. Los canales oficiales de YouTube del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y el del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) fueron consultados con ese fin.

Además, se consultaron las ponencias del Congreso Nacional de Investigación Educativa, que realiza bienalmente el COMIE, las ponencias de los congresos que realiza Academia *Journals*, y las ponencias del Congreso Internacional de Innovación Educativa del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Si bien el estado del conocimiento tiene el objetivo de identificar las tendencias teóricas y conceptuales más relevantes en una disciplina en particular, estos hallazgos toman sentido cuando es posible ponerlos en referencia con las tendencias de otros países. Por lo anterior, también fueron consultados diversos informes nacionales e internacionales sobre la investigación educativa y las TIC. Por ejemplo, en el ámbito nacional, los informes de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y los boletines *EduTrends*, que pertenecen al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. En el ámbito internacional, por su parte, fueron consultados los informes *Horizon*, del consorcio EDUCAUSE. Se acordó adoptar el estilo de citación de la *American Psychological Asso-*

ciation (APA) en su versión más reciente, que es la 7a. versión en inglés o 3a. versión en español, porque existe cierto consenso respecto al hecho de que las principales actualizaciones de esta versión son muy convenientes para la adecuada gestión de referencias. En síntesis, esas modificaciones son las siguientes: se elimina la ciudad donde se ubica la editorial, en el caso de los libros, capítulos de libro e informes; se elimina la frase Recuperado de, cuando se presentan url o doi; se quita la etiqueta doi:, y se incluye la url de doi.org; se elimina el formato y plataforma en que se editan los libros electrónicos; se incluyen hasta veinte autores en una referencia; las citas con tres o más autores se acortan desde la primera mención.

Para la realización de esta obra se revisaron más de 2947 artículos, capítulos de libro y libros, principalmente, publicados entre 2012 y 2021 sobre el tema central del presente volumen: TIC en Educación. En la Tabla 5 se muestra el número de productos académicos revisados en cada capítulo.

Tabla 5. *Número de productos académicos revisados por capítulo.*

Capítulo	Número de productos académicos revisados
Estudio introductorio	No requirió revisión de productos académicos
Apartado Metodológico	No requirió revisión de productos académicos
Docentes y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	269
Tecnologías de la Información y la Comunicación y su relación con los estudiantes	167
Acceso a las TIC, Inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales	222
La cultura digital: Avances, silencios y desafíos de un campo en construcción	118
Educación Virtual	260
Políticas Educativas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación	38
Tecnología digital e innovación educativa	1480
Educación y TIC durante la pandemia	393
Total	2947

Nota. Elaboración propia.

Principales hallazgos de los capítulos

Capítulo 2. Apartado metodológico

Coordinadora: Karla Paola Martínez Rámila.

Coautora: Sandra Areli Saldaña Ibarra.

Coautor: Alberto Ramírez Martinell.

En este capítulo se describe la metodología utilizada en el desarrollo de los estados de conocimiento del área temática 18: Tecnologías de la Información y de la Comunicación en Educación del COMIE. Esta metodología consideró cuatro etapas fundamentales: planeación, ejecución (que comprendió una fase heurística y otra hermenéutica) revisión y difusión. La propuesta metodológica justifica el hecho de que, para poder reconstruir las historias y los caminos científicos recorridos por quienes realizan investigaciones teóricas y empíricas, no es suficiente con el análisis de datos cuantitativos, sino que es necesario analizar datos cualitativos que permitan complementariedad en los trabajos de investigación.

Vale la pena mencionar que se procuró una capacitación grupal ágil y oportuna sobre MAXQDA, Mendeley y VOSViewer. Esto permitió que todas las personas participantes en el estado del conocimiento pudieran generar resultados consistentes a lo largo de los capítulos del libro. No obstante, cada uno de los equipos de investigación realizó propuestas metodológicas específicas sobre su tema de investigación, considerando los recursos materiales y humanos, así como con la experiencia con la que contaban. En suma, la estrategia metodológica general y las expresiones particulares permitieron que la obra se enriqueciera.

Este capítulo también realiza una reflexión amplia y profunda sobre el desafío práctico que significó gestionar diferentes tipos de datos (metadatos y textos de las investigaciones), y cómo fue resuelto ingeniosamente al plantear un procedimiento que involucró la articulación de MAXQDA, Mendeley y VOSViewer. Pero también reflexiona sobre la importancia del proceso de análisis cualitativo porque es fundamental establecer una división clara en las funciones del equipo, especialmente respecto al hecho de quién y cómo realizaría la unificación del archivo del proyecto, del proceso analítico, y de la supervisión de los productos resultantes. De igual manera, fue fundamental determinar los momentos y temas del análisis, así como cuándo ocurriría el análisis compartido, que permitiría validar todos esos procesos.

Una sorpresa metodológica expuesta en este texto tiene que ver con el hecho de que, en principio, se pensó que la gestión de la información sería del tipo small data. Sin embargo, los equipos de investigación, en conjunto, generaron un corpus de análisis cercano a los 3000 registros. Esto implicó que el análisis bibliométrico global no pudiera generarse con VOSViewer, como había sido previsto.

Este hecho, es decir, la imprevista gestión de tanta información provocó una reflexión crucial: en futuros estados de conocimiento será necesario prever que la investigación colaborativa y remota está creciendo consistentemente. Si se desea consolidar el estado del conocimiento desde un punto de vista metodológico, habrá que incorporar herramientas digitales más sofisticadas y procesos de colaboración más complejos.

Capítulo 3. Docentes y Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Coordinadora: Laura Helena Porras Hernández.

Coautor: Alberto Ramírez Martinell.

Coautora: Laura Cedillo Arias.

Este capítulo expone que la literatura científica disponible entre el 2011 y el 2022 muestra un volumen de producción considerable sobre el tema en cuestión. El proceso de análisis sólo incluyó documentos accesibles en formato digital a través de las bases de datos especializadas. Este hecho puede considerarse como una limitante del estudio porque hay documentos impresos valiosos que quedaron excluidos debido a que fue imposible acceder a ellos, principalmente, por la contingencia sanitaria por todos conocida.

En general, las limitaciones de este estudio están relacionadas con decisiones que el equipo de investigación tomó para ganar profundidad, aunque tuvieron que sacrificar amplitud. Por eso, el capítulo profundizó en un análisis cuantitativo y cualitativo de tres temas: 1) competencias digitales docentes, 2) enseñanza y aprendizaje, y 3) formación, capacitación y actualización docente.

El análisis cualitativo tuvo distintos niveles de profundidad debido a la cantidad de documentos estudiados, al tiempo limitado para realizar el estudio y a los propósitos de este estado del conocimiento. Seguramente, el grupo de investigación continuará con un análisis pormenorizado de otras temáticas que también tuvieron una presencia importante. Y, seguramente, también recuperará el procedimiento general de análisis del estado del

conocimiento y las herramientas digitales ya mencionadas en el Capítulo 2. Apartado metodológico.

Algunos hallazgos del capítulo refieren a investigaciones sobre el tema que son llevadas a cabo, principalmente, por académicos mexicanos ubicados en diferentes estados del país, adscritos a instituciones de educación superior (IES), tanto públicas como privadas. Esta predominancia podría ser la razón del elevado número de estudios enfocados en la educación superior, además de otros factores, como las dificultades de acceso a niveles educativos básicos y medios superiores.

Además, se observa que la coautoría de estos estudios se limita a círculos cercanos. Es decir, hace falta interacción entre los investigadores que aparecen distantes. Esto sugiere la necesidad de promover una mayor interacción entre grupos de investigadores y de potenciar la colaboración interinstitucional en el tema. No obstante, el liderazgo de algunos académicos y académicas ha empezado a generar una sinergia peculiar con efectos claros en la formación de redes de investigación.

Por otro lado, la mayoría de esos informes de investigación están siendo publicados en revistas mexicanas indizadas y especializadas en tecnología educativa. En efecto, la presencia y el nivel de influencia de estas investigaciones son, sobre todo, de carácter nacional. En este punto se realiza una reflexión sobre el hecho de que ninguna de esas revistas ha sido indizada por las empresas internacionales, como *Scopus*, pero su labor diaria y su importancia para la comunidad académica mexicana es relevante.

Destaca el hecho de que fueron identificados los principales subtemas abordados en la década estudiada, entre ellos: competencias digitales docentes, enseñanza y aprendizaje, formación, capacitación y actualización, educación superior, *e-learning* y *b-learning*. Sin embargo, lo más destacado es reconoce el papel esencial que desempeñan las y los docentes como mediadores en el proceso educativo y eso conduce a reflexiones teóricas desde la didáctica y el papel de quienes ejercen la docencia cuando las TIC forman parte del ecosistema educativo en los contextos mexicanos.

Capítulo 4. Tecnologías de la Información y la Comunicación y su relación con los estudiantes

Coordinador: César Sánchez-Olavarría.

Coautor: Edgar Oswaldo González Bello.

Coautora: Jeysira Jacqueline Dorantes Carrión.

Las investigaciones sobre el estudio de las tecnologías de la información y la comunicación y su relación con los estudiantes han dado origen a dos posturas: 1) como medio de aprendizaje de los estudiantes, puesto que siempre están en línea, lo que permite una fácil comunicación entre pares y con docentes, entrega de trabajos, compartir contenidos multimedia, archivos, videos, podcast, wikis y aplicaciones que se refleja en el aprovechamiento de los estudiantes. 2) La aparición de estudios sobre la adicción a la tecnología provocada por la accesibilidad, inmediatez y la gran cantidad de tiempo que los estudiantes pasan frente a los dispositivos móviles, lo que se ha convertido en un obstáculo para el aprendizaje y un detonador de violencia digital.

El acceso de los estudiantes a la tecnología digital favorece el desempeño de actividades académicas con recursos y aplicaciones atractivas, como videos, mapas conceptuales, foros, plataformas virtuales, etcétera, pero es fundamental la guía docente para lograr el aprendizaje colaborativo, prevenir los riesgos propios de Internet y la distracción en el aprendizaje. Sin embargo, hacen falta estudios que analicen las aportaciones de la tecnología digital sobre realidad virtual, simuladores, etcétera. En esa misma lógica, se documenta una variedad de usos de Internet con propósitos no académicos, pero que ofrecen beneficios para el aprendizaje, como las redes sociales -en particular Facebook. En este sentido, el acceso a dispositivos tecnológicos en edades tempranas estimula el desarrollo de habilidades digitales, pero el aprendizaje requiere guía especializada.

La fundamentación teórica de las investigaciones tiene diferentes perspectivas disciplinares. Por ejemplo, desde la sociología se utilizan referentes clásicos como las aportaciones de Dubet, para explicar procesos de socialización y abordar las prácticas de estudiantes con las TIC, o la teoría de la justicia social para indagar cómo se desarrolla la distribución de equipos, infraestructura y conectividad, mientras se suma una perspectiva sociopolítica sobre usos sociales de la tecnología. De forma novedosa, se ha postulado el concepto de capital tecnológico y *habitus* digital basado en el desarrollo de la teoría de Bourdieu sobre el capital cultural, con la finalidad de comprender cómo se constituye la práctica en el uso de tecnologías por los individuos, en referencia las conceptualizaciones de brecha digital y la disponibilidad de hardware, software e Internet, además de la manera en que los estudiantes seleccionan y usan TIC.

Otra vertiente de las investigaciones retoma una perspectiva de la psicología para analizar la relación de los estudiantes con la tecnología. Aquí se visualiza un uso variante de las aportaciones teóricas de Vygotsky, tales

como las nociones del constructivismo donde se desprende conceptualizaciones sobre el aprendizaje activo, las interacciones sociales para el desarrollo cognitivo y factores que influyen en los sistemas de aprendizaje colaborativo. También se subraya la perspectiva teórica de Bronfenbrenner sobre el entorno de aprendizaje donde el estudiante participa, además de los referentes de Gardner y las inteligencias múltiples para reconocer las fases de cognición de los estudiantes con la irrupción de las tecnologías y su uso para motivar el aprendizaje a través de medios y recursos digitales.

Desde una vertiente constructivista, se destacan estudios centrados en las competencias digitales, las cuales se vinculan con el enfoque colaborativo y aportaciones de la tradición cognitivista, al igual que teorías de diseño instruccional enfocados en el aprendizaje social y por descubrimiento. Otra categorización de estudios reporta como sustento la teoría de la acción razonada de Fishbein y Ajzen para el análisis de creencias y actitudes relacionadas con el uso de tecnologías, a la vez que se utilizan las referencias de varios modelos como el de aceptación de tecnología, o de procesamiento de la información. También varias investigaciones se sostienen en aspectos teóricos de la motivación, de la autopercepción, o el estudio de la satisfacción de los estudiantes y las TIC. En otra línea, destacan referentes como la alfabetización digital bajo la perspectiva de Gilster para explicar la habilidad instrumental y el dominio técnico al momento de usar información de diversas fuentes, al igual que se desprende el uso de nociones teóricas sobre la literacidad.

Asimismo, se añadieron otros referentes teóricos más recientes en la indagación de situaciones particulares. Se destaca la analítica del aprendizaje para el entendimiento del comportamiento de los estudiantes y cómo aprenden en entornos educativos diferentes; el conectivismo como una teoría para explicar cómo aprenden los jóvenes que interactúan en la red y mejoran sus habilidades, o la teoría de la comunicación digital interactiva para el análisis de las formas de comunicación a través de las tecnologías y el manejo de información.

De forma más puntual, ciertos estudios basados en la perspectiva del aprendizaje permanente centraron la atención en referentes teóricos más particulares como la andragogía que postula Knowles y refiere a cómo aprenden los adultos, con sus elementos de autorregulación y motivación que se desprende de la psicología sociocultural; o el uso de una perspectiva interactiva para construir explicaciones sobre las TIC y el desarrollo de habilidades en el uso de segundas lenguas. Finalmente, se reconoce el uso de fundamentaciones teóricas que surgen en atención a otras problemáticas, como estudios que

utilizan nociones sobre adicciones tecnológicas y comportamientos, además de la teoría de dependencia al móvil por el uso excesivo del teléfono.

En la última década ha prevalecido el enfoque cuantitativo en las investigaciones sobre estudiantes y TIC, en el que ha contribuido los últimos dos años de pandemia. La prevalencia de este tipo de enfoque se ha reflejado en estudios de tipo descriptivo transversal en su mayoría y con el empleo de herramientas informáticas para la recopilación de información como Google Forms y Survey Monkey, entre otras. Sin embargo, se observa un número creciente de investigaciones cualitativas y mixtas, las cuales no se oponen a los estudios positivistas, sino que proporcionan información complementaria que permite profundizar sobre aspectos específicos relacionados con los sujetos de investigación.

Los estudios sobre el uso de equipos portátiles se han multiplicado en años recientes. En particular, el uso de *smartphones*, debido a su portabilidad, fácil manejo, precio, accesibilidad y aplicabilidad en la educación. No obstante, estas ventajas parecen estériles cuando el tema de la economía se hace presente. Finalmente, se observa un área de oportunidad en la educación media superior, educación básica y a nivel de posgrado en lo que respecta al estudio del uso de la tecnología en la escuela.

Capítulo 5. Acceso a las TIC, Inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales

Coordinadora: Sonia Verónica Mortis Lozoya

Coautor: Alfredo Zapata González.

Coautora: Ramona Imelda García López

La mayoría de las investigaciones sobre acceso a las TIC, inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales se realizaron en la educación superior. En cambio, hubo muy pocas investigaciones sobre la educación básica y media superior. Este déficit llama la atención, otra vez, sobre la necesidad de realizar investigación empírica en todos los niveles educativos.

Con el objetivo de desarrollar el análisis de esas investigaciones, se distinguieron ejes temáticos. En el primer eje, relacionado con la infraestructura tecnológica y acceso a las TIC, los resultados se agruparon en tres categorías: a) herramientas tecnológicas utilizadas en los procesos educativos, b) requerimientos necesarios para utilizar herramientas tecnológicas y recursos digitales en las instituciones educativas, c) acceso y deficiencias en la infraestructura tecnológica en la escuela, áreas públicas y en el hogar. Se concluye

que un aspecto relevante en este rubro sigue siendo la brecha digital, aunado al hecho de que no existen políticas públicas que apoyen el desarrollo tecnológico, el acceso y la habilitación en el uso de la tecnología.

El segundo eje: desarrollo e instrumentación de tecnología educativa para la equidad, pertinencia, calidad y cobertura se relaciona con los subtemas de instrumentación, mejora de la calidad y contribución a la equidad. En este rubro se comenta sobre la necesidad de que existan condiciones de igualdad entre la población para apropiarse de recursos y medios tecnológicos que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje y promuevan una mayor y mejor participación social y educativa.

La equidad en contextos digitales fue el tercer eje temático analizado. Se subdividió en: a) estrategias para la igualdad en el acceso a la tecnología, b) inconvenientes para fomentar la igualdad, y c) problemas que ocasiona la falta de equidad. Aquí nuevamente destacan aspectos como los relacionados con la brecha digital, el acceso a herramientas y recursos tecnológicos de calidad, las debilidades de las modalidades a distancia, virtual o en línea; así como el nivel de alfabetización digital (competencias digitales) con el que cuentan los principales actores del proceso educativo (estudiantes, docentes y autoridades educativas).

El cuarto eje correspondió al de inclusión y contribución social en y para el aprendizaje en los diferentes niveles y modalidades escolares, donde los principales hallazgos se agruparon en: a) propuestas para la educación inclusiva, b) dispositivos y medios digitales para la inclusión, y c) inconvenientes que intervienen en la inclusión. En términos generales, se concluye que aun cuando se han desarrollado propuestas y estrategias para favorecer la inclusión digital en los distintos niveles educativos y contextos sociales, se encontraron inconvenientes para lograrlo. El principal es la falta de infraestructura y el escaso acceso a las TIC que tienen las comunidades indígenas del país. Otros aspectos que afectan la inclusión digital son: la necesidad de capacitación de docentes para la formación en línea, así como la falta de material digitalizado para utilizar en las clases virtuales y carreras ofertadas en modalidad virtual para comunidades indígenas acordes a sus necesidades.

También se analizó el movimiento educativo abierto como el quinto eje temático, ya que contribuye a acercar el conocimiento a un mayor número de usuarios debido a la facilidad de acceso a los diversos recursos educativos. Aquí se consideran como elementos esenciales los Recursos Educativos Abiertos y los cursos abiertos masivos en línea (MOOC, por sus siglas en inglés), ya que contribuyen a la comprensión del contenido curricular mediante la

construcción del conocimiento, fomentan el aprendizaje colaborativo y son una herramienta útil para la actualización de docentes y estudiantes. Este eje temático registró el mayor número de publicaciones. Aunque se destacan sus beneficios en todos los niveles educativos, también se han examinado las estrategias para promover este movimiento, así como los obstáculos que limitan la producción, disseminación y aplicación de prácticas educativas.

Finalmente, el sexto eje temático de análisis fue el de género, violencia y convivencia en entornos digitales, cuyos subtemas fueron: a) discriminación y violencia de género mediante la tecnología, b) los medios en donde se efectúa el *ciberbullying*, c) formas de expresión de la violencia en entornos digitales, y d) su efecto en la convivencia, el desempeño académico y desarrollo personal, principalmente en niños, adolescentes y jóvenes. De igual forma, se identificaron problemas asociados al analfabetismo digital, para atender la violencia en línea y la escasez de recursos humanos para atenderlos, así como el exceso de confianza de los nativos digitales (niños, adolescentes y jóvenes nacidos en el boom de los dispositivos digitales). Entre los retos que enfrentan los investigadores del campo se encuentran cómo registrar, medir y nombrar las agresiones; así como registrar y comprender las secuelas en las víctimas.

A manera de síntesis, las TIC son herramientas importantes en la vida social, personal, laboral y educativa, que coadyuvan a la aplicación de los principios de acceso, calidad, igualdad, justicia social, democracia, participación, buscando el equilibrio entre comunidad y diversidad. Por ello, la urgencia de considerar cuatro factores centrales para su desarrollo: gestión estratégica, generalización de acceso a la tecnología, formación permanente del profesorado y evaluación de políticas inclusivas.

En este contexto, el acceso a la tecnología ha sido un factor primordial que la mayoría de los gobiernos han tratado de atender haciendo grandes inversiones en infraestructura tecnológica y capacitación. Aunque paulatinamente la brecha digital se está reduciendo, aún persisten desigualdades preocupantes. Ahora el reto es incorporar estas tecnologías a los ambientes de aprendizaje de forma organizada y sistemática donde, no solo se atiendan los aspectos técnicos, sino también haya adecuaciones a las metodologías, los contenidos y los recursos pedagógicos. Se requiere trabajar en una agenda conjunta entre las instituciones educativas, los gobiernos y la sociedad.

Capítulo 6. La cultura digital: Avances, silencios y desafíos de un campo en construcción

Coordinadora: Inés Dussel. Coautor: Benito Castro Pérez.

Este capítulo presenta un relevamiento sobre 118 documentos que abordan la temática de la cultura digital con metodologías y enfoques diversos. Tras el análisis, uno de los argumentos formulados es que la cultura digital, en tanto campo problemático que organiza una visibilidad de temas y enfoques, es un territorio en disputa. Allí coexisten abordajes que la consideran una especie de telón de fondo de fenómenos educativos que siguen su curso habitual con otras formas de indagación que se interesan por nuevas formas culturales y por transformaciones profundas en las identidades, interacciones y formas de producción del conocimiento.

La cultura digital no fue motivo de análisis en el estado del conocimiento 2002-2011. En cambio, ahora es uno de los campos en crecimiento en la investigación. El número de publicaciones y de tesis realizadas al respecto ha crecido en los últimos años, y hay una diversificación de focos y metodologías considerable. Se han consolidado algunos ejes de investigación como los procesos de apropiación de las tecnologías en estudiantes y profesores así como en otros grupos sociales, los cambios en las formas de gestión institucional y los usos de las plataformas digitales, en general indagados mediante estudios empíricos cualitativos y, en menor medida, cuantitativos.

Hay temas emergentes, como un aumento de estudios que asumen una perspectiva de género, estudios de *ciberactivismo* y participación política, y nuevas formas culturales. Hay un grupo pequeño, pero en crecimiento, de investigadores que usan metodologías vinculadas a las posibilidades que ofrecen programas digitales de gestión y visualización de grandes cantidades de registros.

En relación con las autorías y adscripción institucional, hay poca colaboración entre autores e instituciones, y poco grado de internacionalización. También es observable una concentración de las producciones y de las instituciones de adscripción de las y los investigadores en el centro y norte del país. Seis instituciones concentran más de la mitad de las autorías.

Al mismo tiempo que se visualiza un campo en expansión, puede verse en esta producción que hay un riesgo latente de *cajanegrización* de las plataformas digitales, que se han vuelto parte ineludible de nuestra vida cotidiana. De acuerdo con la literatura científica consultada, la perspectiva histórica y el diálogo entre distintas generaciones de investigadores es una de las formas

en que puede evitarse esa posición reactiva y desacompañada de los cambios en curso.

Finalmente, la autora y el autor del capítulo hacen una reflexión metodológica, que es también una nota de cautela. En la investigación social reciente proliferan las fantasías de las bibliografías o catálogos *autocurados* por las plataformas algorítmicas, que prometen resolver las limitaciones de la investigación sumando más y más registros. Como lo muestran los vacíos encontrados en este análisis, que no son los únicos ni los últimos, la investigación siempre demanda una sensibilidad y una actitud de revisión permanente de las decisiones tomadas, de manera de estar alertas sobre sus sesgos y limitaciones. La revisión del estado del conocimiento no puede más que reafirmar que cualquier relevamiento adopta ciertas perspectivas que le permiten ver algunas tendencias al tiempo que opacan otras.

Capítulo 7. Educación Virtual

Coordinador: Leonardo David Glasserman Morales.

Coautora: Anabel Velásquez Durán.

Coautora: María Guadalupe Veytia Bucheli.

Este análisis se caracteriza por presentar resultados, sobre todo, de artículos en revistas indizadas, que de libros o capítulos de libros. Por lo anterior, es un texto valioso para conocer el papel que juegan las revistas mexicanas en el tema en cuestión. El análisis cuantitativo permite confirmar que se ha incrementado de manera significativa tanto la producción de conocimiento en torno a la Educación Virtual, como las revistas que tienen como temática de estudio el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC) en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Sin embargo, la mayor parte de la producción se encuentra en revistas en idioma español que no se ubican dentro de algún cuartil de SJR. Un área de oportunidad corresponde a incrementar la producción en idioma inglés en revistas indizadas, con el objetivo de compartir los hallazgos de investigación en fuentes de información relevantes para la comunidad científica internacional.

Asimismo, el capítulo de libro presenta datos específicos de las y los autores más prolíficos y citados al respecto. En cuanto a la ubicación geográfica de los artículos, se refleja el trabajo colaborativo, interinstitucional e internacional de los autores, en donde destaca la vinculación con países como Colombia, Costa Rica, Ecuador y España. En México, los estados que pre-

sentan una mayor producción científica son 1) Nuevo León, 2) Ciudad de México y 3) Veracruz.

El análisis agrupa las investigaciones en siete ejes temáticos: 1) Teorías del aprendizaje, donde destacan posicionamientos teóricos clásicos como el conductismo, *cognoscitivismo*, constructivismo, pero se incorporan teorías emergentes como el conectivismo y la teoría de la actividad. 2) Modalidades, donde destacan el *e-learning*, el *b-learning*, el *m-learning*, eLearning, el *e-training*, entre otros. 3) Diseño instruccional, donde se muestra que los modelos ADDIE, Dick y Carey, usados por generaciones, siguen vigentes y, en cada uno de ellos se refleja el proceso donde se recupera el rol, tanto del docente, como del estudiante, así como los productos que generan. 4) Herramientas tecnológicas, distingue entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), las realidades extendidas, las redes sociales, las comunidades de práctica o aprendizaje, y las herramientas Web 2.0. 5) Recursos digitales, revisa los Recursos Educativos Abiertos (REA), los Objetivos de Aprendizaje (OA), Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), los Repositorios Institucionales, y MOOC, entre otros. 6) Competencias relacionadas con la Educación Virtual, donde resaltan las competencias digitales, tanto de docentes como de estudiantes, las competencias pedagógicas docentes, y otras competencias de estudiantes.

Es pertinente, entonces, reconocer que trabajar desde la Educación Virtual no se reduce a cuestiones instrumentales donde se sustituye el aula física por espacios simulados o inmersivos, sino que están presentes distintos niveles de integración de tecnologías con una fundamentación teórica, el diseño instruccional, la incorporación de herramientas y recursos tecnológicos, los roles que desempeñan tanto docentes como estudiantes y con ello, el desarrollo de competencias digitales.

Capítulo 8. Políticas Educativas y Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Coordinadora: Zaira Navarrete Cazales.

Este capítulo presenta, como punto de partida, un argumento bien consolidado en el discurso público: las TIC son una herramienta que permite innovar y mejorar los procesos y estrategias de enseñanza, por lo tanto, es fundamental su integración en las políticas educativas, con el objetivo de alcanzar maneras democráticas de inclusión, equidad y calidad que atiendan

las propuestas de la agenda internacional y las necesidades prioritarias del contexto nacional.

El hecho que las TIC tengan tal capacidad de transformación social, sin embargo, también implica que son capaces de modificar los roles de los profesores y de los estudiantes. En este mismo sentido, las políticas públicas sobre la incorporación de las TIC en la educación se convierten en un elemento orientador y regulador capaz de desarrollar la anhelada calidad educativa. Allí radica la importancia de analizar la relación que en la última década ha habido sobre políticas educativas y TIC.

Algunos hallazgos relevantes sugieren que existe una articulación entre las políticas generadas a nivel internacional y nacional que orientan el diseño y la elaboración de programas que permiten la inserción de las tecnologías de la información y la comunicación en los proyectos académicos innovadores, con el objetivo de emplearlas en y para la formación de los estudiantes que acceden al Sistema Educativo Nacional.

Las diversas investigaciones analizadas muestran que se han establecido una serie de programas orientados al equipamiento de las instituciones escolares, mismos que recuperan el diseño “1 a 1” para dotar a alumnos y docentes de la infraestructura necesaria para alcanzar los objetivos planteados en cada uno de los proyectos. Sin embargo, en este tema los autores han hecho énfasis sobre los distintos desafíos que se enfrentan y que deben ser atendidos como áreas de oportunidad, mismos que se relacionan con la capacitación profesional, el desarrollo de habilidades digitales y el conocimiento de los diferentes contextos en donde estas políticas son implementadas.

A partir del análisis realizado en los documentos presentados en este capítulo se pudo observar que las políticas educativas vinculadas a las TIC han cambiado, pues a principios de la década estudiada se expusieron trabajos relacionados con los modelos “1 a 1” así como su integración a las aulas. En cambio, a finales de la década, se comenzaron a integrar reflexiones acerca de la importancia de la inclusión de la práctica pedagógica en el uso de las tecnologías, con el fin de coadyuvar en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en todos los niveles, modificando el currículo, generando con ello transformaciones e innovaciones de fondo.

Diversas investigaciones recuperadas en este capítulo coinciden en que es necesario realizar más estudios que analicen las políticas educativas en vínculo con las TIC. No obstante, a partir de la pandemia por COVID-19, los estudios sobre este tópico se acrecentaron. En este sentido, es fundamental

continuar con el desarrollo de proyectos, investigaciones y reflexiones que integren estas temáticas para conocer el desarrollo y puesta en práctica de las políticas dirigidas a la incorporación de las TIC. Pero, sobre todo, para saber si después de la contingencia sanitaria, surgieron políticas públicas que puedan garantizar la continuidad educativa frente a cualquier tipo de contingencia.

Capítulo 9. Tecnología digital e innovación educativa

Coordinador: Alexandro Escudero-Nahón.

Coautor: Fernando Sandoval Gutiérrez.

Coautor: Carlos Enrique George Reyes.

Este estudio documental tuvo como objetivo principal identificar las tendencias conceptuales y metodológicas en materia de tecnología digital e innovación educativa. Los documentos revisados fueron artículos de investigación, ponencias en congresos nacionales e informes especializados en el tema. También se tomaron en cuenta ponencias de congresos e informes de carácter internacional con el objetivo de obtener una perspectiva sobre los avances realizados en nuestro país en relación con otras latitudes.

Los hallazgos sugieren que el discurso sobre tecnología digital e innovación educativa en México admite que nos encontramos en los albores de la Cuarta Revolución Industrial en México. Si bien los efectos de esa revolución ya se han consolidado en algunas economías postindustriales como Alemania, Estados Unidos, Japón o Canadá, se estima que nuestro país recibirá una influencia significativa al respecto porque nuestra economía se basa, sobre todo, en el tercer sector, es decir, en los servicios. En este sentido, los cambios en la industria y en los modelos de negocio digitalizados transformarán también el escenario educativo y laboral de México.

Esta revolución, coincide la literatura revisada, abre oportunidades de desarrollo profesional en la población mexicana, pero al mismo tiempo podría crear nuevas bolsas de desempleo y precariedad. Por lo anterior, es menester que las autoridades educativas y las instituciones de educación realicen los ajustes necesarios para anticiparse o, por lo menos para reaccionar, adecuadamente a la digitalización de la educación.

Hasta ahora, la literatura muestra que existe un déficit sensible de desarrollos de software y hardware educativos nacionales. En cambio, hay muchas experiencias sobre la incorporación de la tecnología digital en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Esto significa que estamos consumiendo

servicios digitales extranjeros a través de la compra de licencias para aplicarlas en los procesos educativos nacionales.

En términos generales, México tiene una presencia notable en la investigación internacional sobre tecnología digital e innovación educativa. Las naciones con las que México ha establecido vínculos en sus publicaciones científicas incluyen España, Colombia, Cuba, Canadá y Alemania. Sin embargo, las fuentes de publicación más oportunas siguen siendo el Congreso Nacional de Investigación Educativa del COMIE y la Revista Mexicana de Innovación Educativa de este mismo consejo. Las autoras y los autores más representativos sobre el tema tienen presencia internacional, pero a través de congresos de cuño nacional como el Congreso Internacional de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey.

Un hallazgo importante fue identificar que la producción científica mexicana de alto impacto en el periodo de estudio coincide con la evolución que a nivel mundial ha experimentado el discurso sobre tecnología digital e innovación educativa: paulatinamente se ha dejado atrás el optimismo desbordado sobre la incorporación de la tecnología digital en la educación y se ha construido una argumentación más seria y serena sobre sus ventajas y desventajas. En otras palabras, ahora no se considera que la incorporación de la tecnología digital en los procesos educativos sea benéfica, en sí misma, sino que deben cumplirse previamente una serie de condiciones educativas para su óptima utilización.

Otro hallazgo relevante está relacionado con el hecho de que paulatinamente se han incrementado los temas que las y los investigadores han relacionado con la tecnología digital y la innovación educativa. Actualmente, destaca el uso de las TIC en la gestión del conocimiento, su orientación hacia la sustentabilidad, el crecimiento personal y el empoderamiento; además, las estrategias didácticas se han concentrado en el nivel educativo superior, pero son sensibles a categorías de análisis como la perspectiva de género. En definitiva, el discurso mexicano sobre tecnología digital e innovación educativa es robusto sobre la incorporación de nuevos elementos procedimentales de enseñanza, aprendizaje y evaluación en la educación superior, más que desarrollo de software o hardware para todos los niveles educativos.

Por otra parte, la mayoría de los documentos examinados han centrado su atención en procesos de investigación cuantitativos y abordan de manera tangencial aspectos cualitativos. Este es un desafío para la investigación educativa: fomentar la investigación cualitativa sobre el tema en cuestión. Ahora se trata de comprender qué variables permiten utilizar óptimamente

la tecnología digital para producir innovación educativa, más que medir las variables que participan en un caso concreto de aplicación de la tecnología digital.

Si bien el acceso a los recursos digitales y los problemas que plantea la brecha digital siguen siendo importantes, paulatinamente las investigaciones están incorporando temas como la literacidad digital, la autogestión de las habilidades para el aprendizaje situado y la correcta gestión de los recursos institucionales. Entonces, es relevante observar que muchos factores que no han permitido la incorporación plena de la tecnología digital en los procesos educativos están relacionados con las objeciones y resistencias de la comunidad educativa para abandonar los modelos educativos tradicionales y la construcción de nuevas prácticas educativas. En este sentido, los desafíos de la innovación radican en una nueva relación con la tecnología digital, más que en la aplicación de modelos como el Aula invertida, la realidad virtual o los MOOC.

Posiblemente el aporte compartido más importante del periodo estudiado es su contribución para concebir a la tecnología digital y la innovación educativa asociada a las TIC como un proceso de alta complejidad, marcado sobre todo por el carácter eminentemente humano de la práctica docente, y situado en un contexto de intrincados elementos institucionales, simbólicos y culturales que marcan la presencia de estas tecnologías en la escuela.

En otras palabras, la comprensión del proceso de innovación tecnológica en la práctica pedagógica remite a diversos factores que interactúan de manera compleja, como las creencias y actitudes de los docentes, sus habilidades y su confianza en el uso de la tecnología digital o el contexto social y organizacional.

En definitiva, la presencia de México respecto a la investigación educativa sobre el tema en cuestión se encuentra en sintonía con las propuestas de otros países. Aunque otras economías son más sólidas, están desarrollando software y hardware de manera comercial, la innovación educativa no radica en ese desarrollo sino en los procesos de aprendizaje que se obtienen en relación con el uso de la tecnología digital.

Finalmente, las áreas de oportunidad detectadas son: hace falta realizar investigación empírica en educación básica y media superior; no existe una relación sólida entre la industria y la academia al momento de proponer y estudiar la innovación educativa; es fundamental que los resultados de las investigaciones sobre el tema influyan en el ámbito legislativo del país

para trazar derroteros que permitan institucionalizar con políticas públicas la innovación educativa.

Capítulo 10. Educación y TIC durante la pandemia

Coordinadora: Elvia Garduño Teliz.

Coautora: María Teresa Angulo Romero.

Coautor: Jesús Alfonso Beltrán Sánchez.

Este capítulo del estado del conocimiento revista particular interés por diversos motivos. En primer lugar, fue realizado precisamente durante la contingencia sanitaria por todos conocida. Esto significa que al momento de su realización apenas se estaban publicando los primeros estudios documentales sobre el tema. Por eso, el análisis se realizó en dos fases: en la primera cohorte se analizaron 140 documentos, con el objetivo de explorar los primeros resultados y dar tiempo a que hubiera más literatura científica publicada; en la segunda cohorte se analizaron 207 documentos.

De tal manera que los hallazgos presentados en este texto son los primeros análisis serios y sistematizados que hay en el país sobre los problemas educativos que planteó la pandemia por COVID-19 en México. De conformidad con el procedimiento de investigación general, se analizaron libros, capítulos de libro y ponencias de congresos; sin embargo, por la peculiaridad del tema, también se incluyeron videos y sitios web.

Los análisis se realizaron desde la mirada de los actores educativos, principalmente. Esto significa que la atención, en principio, está puesta en los docentes y el alumnado. Las problemáticas más relevantes para ellos fue la (in)capacidad de adecuarse rápidamente a la docencia remota de emergencia, lidiar con la falta de lineamientos institucionales para ejercer docencia y evaluar durante la pandemia, el desorden administrativo que significó realizar actividades académicas de manera totalmente remota y la falta de planes de continuidad educativa que garantizaran la calidad de los servicios a la comunidad.

En cuanto a las perspectivas teóricas identificadas, destacan las teorías de aprendizaje constructivistas y cognitivistas y, en menor porcentaje, las teorías humanistas y conductistas. Se observa una carencia respecto a la concepción epistémica de la *Tecnopedagogía*, *Tecnodidáctica* y las metodologías en el uso de las TIC aplicadas a la educación.

Metodológicamente, se reportaron estudios transversales cualitativos, cuantitativos y mixtos. Hay un mínimo de triangulaciones metodológicas y au-

sencia de estudios de carácter holístico, evaluativo, basado en el uso o en el diseño, así como de estudios longitudinales evolutivos. Lo anterior da cuenta de la necesidad de ampliar la perspectiva, la integración metodológica y la profundidad de los trabajos de investigación sobre el uso de las TIC durante la pandemia.

Quizá uno de los hallazgos más inesperados está relacionado con el papel que jugaron las familias, y cómo influyeron las dinámicas familiares en la educación durante la contingencia sanitaria. Puesto que los procesos educativos entraron al hogar, se develaron problemas de violencia familiar, de inequidad de género, de precariedad económica, etcétera, que no suelen ser completamente expuestos cuando son los alumnos quienes acuden a las escuelas.

El texto sintetiza inteligentemente la paradójica situación de muerte y renacimiento que nos dejó este periodo de confinamiento en la educación. Gracias al compromiso y creatividad de nuestras y nuestros docentes, el saldo es a favor. Sin embargo, ahora es turno de las autoridades para diseñar políticas públicas, programas educativos y reorientar el presupuesto para anticiparnos a futuras contingencias ambientales, naturales, sociales y, por supuesto, sanitarias.

La siguiente década

Una de las tareas centrales que ha fundamentado el desarrollo y consolidación del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) es la publicación de la Colección de los Estados del Conocimiento. Esta iniciativa surgió en los años noventa y desde entonces ha crecido en tamaño e importancia. Hasta ahora, el COMIE cuenta en su acervo con *La investigación educativa en los ochenta. Perspectivas para los noventa*; *La investigación educativa en México, 1992-2002*; y la *Colección Estados del Conocimiento 2002-2011*.

Con la publicación de cada una de estas colecciones se han fortalecido las áreas temáticas del COMIE y se han creado nuevas. En este sentido, nos gusta decir que los Estados del Conocimiento dan cuenta de la situación de la investigación en nuestro país, al mismo tiempo que reconfiguran el ámbito de investigación. En otras palabras, este ejercicio describe detalladamente el pasado, pero diseña el futuro; cuenta, pero imagina.

La Colección *Estados del Conocimiento 2012-2021*, comprendida por 18 Áreas temáticas, tuvo como consigna abordar diferentes tópicos y problemas educativos desde una visión rigurosa, analítica y sistemática. El objetivo era

identificar los desafíos teóricos, conceptuales y metodológicos que se perfilaron en la investigación durante esa década en México y las implicaciones políticas, sociales y educativas. En este sentido, la elaboración de los Estados del Conocimiento conserva su espíritu original, es decir, sistematizar y difundir la situación que guarda la producción en el campo de la investigación educativa en el país. Comprende la búsqueda, análisis y síntesis de la producción académica en la investigación educativa realizada por investigadores nacionales o extranjeros sobre tópicos y problemáticas educativas en México.

Se pretende que los Estados del Conocimiento expresen de manera reflexiva y crítica el conocimiento consolidado sobre las tradiciones y perspectivas teórico metodológicas en educación; las estrategias y técnicas emergentes de investigación; la situación que guardan los programas de investigación; la situación de los niveles educativos; la vigencia de temas en el campo educativo; la orientación de las investigaciones; las implicaciones teóricas, políticas, sociales o en prácticas educativas de la investigación educativa; las principales conclusiones de las indagaciones, sugerencias de profundización y desarrollo del campo; asuntos y temas pendientes; bibliografía revisada, entre otras. Y, por supuesto, todo lo anterior impulsa invariablemente a suponer los desafíos que enfrentaremos en términos de investigación educativa en los próximos diez años.

El Área Temática 18: Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en Educación, presenta aquí su Estado del Conocimiento correspondiente como un informe sintético, analítico, crítico, sistemático y reflexivo sobre la investigación educativa realizada entre 2012 y 2021 en México. La producción que conforma este texto ha sido dictaminada y evaluada de acuerdo con los criterios que prevalecen en la academia: todos los capítulos del libro son originales, pertinentes al campo disciplinar, relevantes por sus hallazgos, y han sido elaborados con un método riguroso, que les dota de consistencia teórica y metodológica.

Existe un ejercicio previo similar a este Estado del Conocimiento titulado *Entornos virtuales de aprendizaje: estado del conocimiento en el periodo, 2002-2011*, coordinado por Rubén Edel Navarro y Yadira Navarro Rangel. En su momento, ese texto hizo una identificación de la literatura más relevante por tipo de publicación. Es decir, se clasificó la información en tesis, memorias de congreso, artículos, bases de datos y libros. Su valor radicó en la revisión pormenorizada de uno de los temas emergentes hace diez años: los entornos virtuales de aprendizaje.

En este nuevo Estado del Conocimiento se abordan ocho temas, se hace un estudio metodológico sobre la labor realizada y se incorpora un estudio introductorio. En este sentido, el Estado del Conocimiento del Área Temática 18 ha crecido en número de temas y en la complejidad de su elaboración. No obstante, los hallazgos obtenidos nos alertan sobre la necesidad de estar atentos, durante la siguiente década, sobre campos de educación emergentes, como la aplicación de la realidad virtual y la realidad enriquecida en la educación, el desarrollo del metaverso con fines educativos, y los procesos de inmersión virtual en la educación no formal, el diseño de planes de continuidad académica ante contingencias de todo tipo, las amenazas del acceso pleno a Internet, etcétera.

El número de productos analizados en este Estado del Conocimiento también creció exponencialmente. Si esta tendencia se mantiene así, uno de los desafíos para los próximos diez años será garantizar la capacidad de gestión de la información. Eso supondrá identificar las aplicaciones digitales que permitan acceder a volúmenes considerables de información, organizarlos y someterlos a un análisis riguroso para la elaboración del próximo Estado del Conocimiento. En este sentido, en la siguiente década habrá que diseñar una base de datos *ad hoc* y garantizar que la comunidad investigativa pueda acceder a ella convenientemente.

El número de personas y de instituciones que participaron en este Estado del Conocimiento también creció considerablemente. Suponiendo que se mantiene este ritmo de colaboración, es muy probable que paulatinamente nos acerquemos a una participación de instituciones educativas representativas de todas las entidades federativas mexicanas. Es deseable, también, que el equipo que ha participado en esta edición permanezca colaborando en la próxima. Lo anterior conduce a una reflexión sobre el papel de las redes de investigación y los liderazgos en el campo de la investigación educativa y TIC. De acuerdo con los hallazgos presentados en este libro, hace falta internacionalizar la labor de nuestras y nuestros investigadores. Esto significa que es importante publicar en revistas de reconocimiento internacional, crear eventos académicos con ese alcance y articularnos con instituciones extranjeras. Aunque sí existen ciertos avances al respecto, los hallazgos sugieren que esos avances se han realizado por el liderazgo que han desplegado algunos colegas, más que por un sistema nacional de trabajo. Entonces, uno de los temas de estudio para el próximo Estado del Conocimiento, podría ser el *liderazgo y las redes de investigación en TIC y educación*.

La capacidad de convocatoria y la organización del equipo que coordinó la elaboración de este libro fue un desafío fundamental. A lo largo del proceso fue necesario contar con un método de trabajo, con un periodo de capacitación, con un sistema de seguimiento y con aplicaciones digitales para facilitar todo lo anterior. Este aspecto nos sugiere que la manera en que las y los investigadores realizan su labor es un tema fundamental para entender sus resultados, o la falta de ellos. En la próxima década podría investigarse, desde un punto de vista cualitativo, a las y los protagonistas de la investigación en TIC y educación. Ciertamente, esa labor no se realiza *en el vacío*, sino que está condicionada por diversos factores institucionales, profesionales y personales. Es relevante comprender cuáles son los principales problemas de este grupo de personas al realizar su labor investigativa y qué hacen para resolverlos, si es el caso.

La mayoría de las personas que participaron en la elaboración de este libro forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Esta situación es llamativa porque abre reflexiones sobre la situación que guarda la profesionalización de las y los investigadores de este campo, sus trayectorias profesionales, las dificultades que enfrentan para cumplir con los tres principales rubros de evaluación del SNI, a saber: producción científica, formación de recursos humanos para la investigación y realización de actividades de acceso universal al conocimiento. En particular, este último rubro ha despertado cierta inquietud entre la comunidad investigadora porque ha sido institucionalizado recientemente, pero no ha sido suficientemente definido. Un tema que podría ser de interés para los próximos diez años está relacionado, precisamente, con identificar si el acceso universal al conocimiento es lo mismo que lo que históricamente ha sido la divulgación científica, y cómo se realiza esta actividad en nuestro campo de estudios.

A lo largo de la elaboración de este Estado del Conocimiento participaron varias personas que estudian un posgrado relacionado con TIC en educación. Su valiosa contribución al proceso nos permitió reflexionar sobre la situación que guardan los programas de posgrado sobre el campo de estudios, cómo ha sido su evolución institucional, cuáles son sus derroteros. La formación de nuevos y nuevas investigadoras sobre TIC y educación es un tema que podría incorporarse en el próximo ejercicio analítico por la importancia estratégica que reviste: esas personas son quienes fortalecerán las redes de investigación ahora emergentes y quienes extenderán esta actividad a otros niveles educativos y espacios geográficos.

Es inevitable mencionar el déficit de investigación sobre TIC y educación en todos los niveles educativos que actualmente prevalece en el campo. Esta falta ha sido bien registrada en este libro y, de acuerdo con los análisis, se puede explicar por diversos motivos. En primer lugar, porque las y los investigadores encuentran más conveniente realizar investigación educativa en sus propias instituciones, pues la inversión de tiempo, esfuerzo y dinero es menor; y, por otro lado, las instituciones de educación preescolar, básica y media superior no son permeables a los procesos de investigación que demanda nuestro campo, por eso dificultan burocráticamente la obtención de información. No obstante, el conocimiento sobre el acceso, uso y aplicación de las TIC en todos los niveles educativos es fundamental para tener una comprensión integral de la situación de las TIC en la educación. Un desafío para la próxima década es inteligir la estrategia para ingresar a esos niveles educativos, obtener información valiosa y demostrar que la academia puede colaborar en la mejora de la incorporación de las TIC en la educación preescolar, primaria y media superior.

Los hallazgos presentados en este estado del conocimiento coinciden en que la brecha de acceso a las TIC se está reduciendo en nuestro país. Quizá no lo está haciendo tan rápido como sería deseable, pero si la tendencia se mantiene, entonces durante la próxima década será puesta la atención en los efectos indeseables de la brecha de acceso a las TIC en la misma proporción que en los efectos educativos de las comunidades totalmente conectadas a Internet. Los capítulos aquí presentados anticipan ya, que es momento de construir orientaciones pedagógicas para el uso de TIC, pues el acceso, por sí mismo, no es garantía de aprendizaje. Además, con el acceso pleno y garantizado a servicios de Internet aparece la amenaza de la *inforxicación*, del acoso cibernético, y de la distracción.

En este sentido, los hallazgos de este estado del conocimiento sugieren que ya podemos considerar como conocimiento consolidado el hecho de que la incorporación de las TIC en la educación tiene una dimensión instrumental, que básicamente significa aprender a usarlas; pero ahora es momento de diseñar su dimensión estratégica, que significa orientarlas con propósitos didácticos, sin que representen un gasto oneroso para las instituciones y habiendo diseñado un sistema para evaluar su eficacia. En la próxima década tendremos ese desafío estratégico: servirnos de la tecnología digital para formar competencias. Pero con esto queremos decir: formar nuevas competencias en el profesorado, en el alumnado y en las instituciones educativas. Si bien la frase es fácil de escribir, su realización ha implicado un esfuerzo para

que los actores redefinan sus roles tradicionales: el profesorado debe construir una nueva competencia de autoridad; el alumnado debe ser responsable de su aprendizaje; las instituciones deben distribuir las decisiones educativas fundamentales.

Desde un punto de vista conceptual, asistimos al surgimiento de nuevos términos que intentan dar cuenta del complejo fenómeno de incorporar la tecnología digital en los procesos educativos formales e informales. Por ejemplo, se ha señalado que el término TIC posee limitaciones inherentes porque sólo alude a la función informacional y comunicativa de la tecnología, pero no a la dimensión educativa. En ese sentido, se han hecho propuestas como Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), Tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD), etcétera. Si bien ninguno de estos términos ha desplazado al término TIC, indudablemente dan cuenta de la reflexión que se está gestando en nuestro campo de estudios. La próxima década podría ser un campo fértil de reflexión teórica y conceptual sobre la pertinencia de seguir utilizando el término TIC, modificarlo o despedirlo.

Por otro lado, la literatura revisada sugiere que las teorías educativas clásicas siguen siendo muy utilizadas para abordar la incorporación de las TIC en la educación en México. Sin embargo, con la emergencia de nuevos referentes teóricos como el conectivismo o la teoría de la acción, surge la pregunta respecto a qué tan pertinente resulta el uso de teorías que son, mayoritariamente, predigitales, para abordar fenómenos educativos transversalizados por la tecnología digital. Surge así, la necesidad de construir, durante la siguiente década, una nueva epistemología de la tecnología educativa. Es del dominio público el hecho de que la reciente reforma educativa de la autodenominada Cuarta Transformación ha despertado cierta polémica nacional. Más allá de la alharaca política, estamos ante un objeto de estudio relevante que demanda análisis sereno y serio. Seguramente, el próximo estado del conocimiento dará cuenta de los efectos que tuvo dicha reforma. Por lo pronto, esa reforma no le ha dotado a las TIC un papel preponderante.

De acuerdo con la literatura analizada en este estado del conocimiento, la reciente conformación de la Cuarta Revolución Industrial, que puede considerarse como una irrupción en varios ámbitos productivos, ya está siendo desplazada, por lo menos teóricamente, por una idealizada Quinta Revolución Industrial. Esta última se declara como la medida correctiva de las bolsas de precariedad y desempleo que están generando los nuevos modelos de negocio digitales. Sin embargo, hasta el momento, no existe evidencia empírica de

que, efectivamente, se estén consolidando nuevos modelos de negocios digitales respetuosos del medio ambiente, de los derechos humanos y de diversidad cultural. La próxima década presentará la oportunidad de ver el desarrollo de esta polémica y su impacto en la educación mexicana. Por lo pronto, el capitalismo financiero sigue concentrando una riqueza ingente en un puñado de empresas digitales de escala mundial. Pero este fenómeno de enriquecimiento viene aparejado con una *cajanegrización* de las plataformas educativas y de sus procesos educativos. Esto quiere decir que los datos sobre quién accede a estos modelos educativos, cuándo lo hacen, bajo qué condiciones, con qué efectos, no son del dominio público, sino solo del estrecho dominio empresarial.

La contingencia sanitaria provocada por la epidemia por covid-19 puso a contraluz la situación de la educación en México. Si bien los estudios hasta ahora disponibles coinciden en que no aparecieron nuevos problemas educativos, sí se complicaron los problemas crónicos: la baja calidad de la educación y la inequidad educativa profundizaron las brechas de desigualdad. Aunado a eso, fue evidente que muy pocas instituciones educativas cuentan con planes de continuidad de servicios educativos para responder oportuna y adecuadamente ante cualquier tipo de contingencia. Confiamos en que durante la próxima década el diseño de este tipo de planes sea un hecho. Si el tema se desvanece lentamente, habremos perdido la oportunidad de consolidar una de las líneas de investigación más importantes para garantizar servicios de calidad a la población mexicana.

Ciertamente, no podemos saber qué sucederá en el futuro. Mucho menos en un campo disciplinar altamente influido por los avances de la tecnología digital. Pero sí sabemos lo que ha sucedido en el pasado. Paulatinamente, casi todas nuestras actividades cotidianas están siendo definidas por la tecnología. Por eso, las maneras de enseñar, de aprender, de gestionar esos procesos y de evaluar están en constante tensión entre lo que funciona y es conocido, y las posibilidades inéditas de lo novedoso. Afortunadamente, ya ha pasado el deslumbramiento inicial que nos imprimía la tecnología digital; ya no hay optimismos exagerados ni catastrofismo infundados al respecto. Ahora, con una mirada más sigilosa, somos capaces de ver que la tecnología digital en la educación ha creado disrupciones y continuidades, ha provocado desorden y nuevos sentidos, ha generado obsolescencias y nuevo conocimiento. Sobre todo, ahora somos capaces de admitir que ese nuevo conocimiento es un producto humano y que si lo construimos juntos, con vocación científica, lo haremos mejor.

Asuntos pendientes de la década

Esta década ha sido hasta ahora la más vertiginosa en términos de desarrollo tecnológico. Aunque con lo que ya se ha visto sobre la Inteligencia Artificial Generativa en el campo de la producción de lenguaje natural con propuestas pre-entrenadas, y para la creación de imágenes estáticas y en movimiento que modelan estilos artísticos, audiovisuales o estéticos establecidos, los retos éticos de la década que ya ha iniciado serán mayúsculos.

En los capítulos siguientes de este libro, elaborados por los colegas del área temática 18 del COMIE, TIC en Educación, el lector podrá reconocer los avances según el tema central del capítulo y por abyección identificar los asuntos pendientes de la década. Son diversos y de distintas índoles. En el caso de la docencia y su relación con las TIC, la pedagogía de lo virtual siguió siendo una deuda en el campo. La redefinición de la educación híbrida, anclada en el 2021, al tema del regreso a las aulas después del trabajo remoto de emergencia requiere de una ampliación de su contexto. En ese mismo sentido, las discusiones sobre las aulas híbridas, la dinámica que se debe seguir, la didáctica y el equipamiento necesario para habilitar una siguieron pendientes. La definición de un perfil tecnológico ideal de docentes y estudiantes según su nivel educativo y disciplina académica se inició con esbozos y propuestas empíricas que no lograron implementarse como política educativa.

Otro tema que no se logra plasmar en el libro, en su justa proporción, es el relativo al cambio de modelo educativo en el país hacia la nueva escuela mexicana de los 0 a los 23 años. El proyecto político de la NEM inició en 2018 con sus primeras reuniones colegiadas para la definición del rumbo y el establecimiento de un marco curricular común. Sin embargo, aun cuando la actividad nacional en torno a la transformación de la educación logró avances en la década que analizamos para este material, por los criterios generales de inclusión de los materiales que se revisaron, las reflexiones sobre la NEM en cualquiera de los niveles educativos del sistema educativo mexicano, no se produjeron ni se publicaron a tiempo, dejando fuera de los distintos análisis que realizamos la génesis de un cambio educativo mayor. Sin duda ese tema estará presente primeramente en los congresos nacionales de investigación educativa, iniciando en Tabasco en 2023, y para los estados del conocimiento del COMIE de 2022 a 2031.

Referencias

- [1] Amador-Bautista, R. (2003). Tecnologías de información y comunicación. En Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje. Tomo II: Didáctica de las ciencias histórico-sociales. Tecnologías de Información y Comunicación. Colección La investigación educativa en México 1992-2002, núm. 7. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Edición Grupo Ideograma Editores, México, pp. 183-350.
- [2] Ávila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. Educación matemática, 28(3), 31-60.
- [3] Barbosa, J. W., Barbosa, J. C. y Rodríguez, M. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. Investigación bibliotecológica, 27(61), 83-105.
- [3] Barbosa, J. W., Barbosa, J. C. y Rodríguez, M. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. Investigación bibliotecológica, 27(61), 83-105.
- [4] Casillas, M. A., Ramírez Martinell, A., Carvajal, M. y Valencia, K. (2016). La integración de México a la sociedad de la información. En Téllez, C. E (coordinadora). Derecho y TIC. Vertientes actuales. INFO-TEC.
- [5] Edel-Navarro, R., y Navarro, Y. (2015). Entornos virtuales de aprendizaje: estado del conocimiento periodo, 2002-2011. ANUIES.
- [6] Kitchenham, B., y Charters, S. M. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.

Marco metodológico para la construcción de los estados del conocimiento de TIC en educación

Karla Paola Martínez Rámila, Universidad Veracruzana

Sandra Areli Saldaña Ibarra, Universidad Veracruzana

Alberto Ramírez Martinell, Universidad Veracruzana

Introducción general

En este capítulo se describen el marco metodológico, los recursos informáticos y estrategias que se utilizaron como referente para el desarrollo de los estados del conocimiento del Área Temática 18: Tecnologías de la Información y de la Comunicación en Educación del COMIE del periodo 2012-2021. El seguimiento de la metodología en cada uno de los equipos de trabajo encargados de desarrollar un capítulo fue opcional.

En un primer momento se planeó utilizar un marco de Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) propio de la Ingeniería de Software como herramienta única, sin embargo, por el tipo de reflexiones que derivaron del proyecto, se decidió complementar el trabajo con un marco metodológico para la Revisión y Análisis Documental (RAD) y con un componente de Análisis Bibliométrico (AB) para la sistematización de resultados.

La metodología propuesta consideró los principios y directrices de la RSL para el campo de la ingeniería de software establecidos por Kitchenham y otros (2010), Verner y colegas (2012), Felizardo y Carver (2020), así como los de Cardoso y otros (2021). Como complemento educativo se consideró la

metodología propuesta por Barbosa, Barbosa y Rodríguez (2013) empleada para la RAD, así como para el AB se usó tanto el flujo de trabajo propuesto por Zupic y Čater (2015) y una serie de actividades sugeridas por Alcaide y otros (2017). A continuación, se describen las cuatro etapas que se propusieron para la elaboración y operación del modelo.

Etapas de planeación

El proyecto editorial de esta área temática, coordinado por los investigadores Alberto Ramírez Martinell y Alexandro Escudero-Nahón, inició con el análisis de las tareas del abordaje metodológico. Para esto se revisaron los estados del conocimiento del COMIE publicados en décadas pasadas con cuatro preguntas fundamentales:

- ¿Las revisiones cuentan con criterios de inclusión y exclusión explícitos y adecuados?
- ¿La búsqueda bibliográfica abarcó todos los estudios relevantes?
- ¿Los revisores evaluaron la calidad y validez de los estudios incluidos?
- ¿Se describieron adecuadamente los estudios primarios?

Después de responder a las preguntas sobre el alcance de los proyectos anteriores se acordó una estructura de trabajo básica para el desarrollo de los capítulos de este volumen. La temática de los capítulos se definió en función de las líneas de investigación y temas prioritarios de los congresos de investigación educativa del COMIE, A.C. de 2011 a 2019. La selección de los temas que dio lugar a los ocho capítulos del volumen también se empleó para organizar el área temática 18 del congreso CNIE de 2021 en Puebla.

Posteriormente, se hizo una invitación específica a los miembros activos de COMIE que pertenecen al área temática 18 para que aportaran su experiencia y conocimiento en esta obra colectiva. De este grupo, se seleccionó a un investigador para actuar como líder responsable. Este líder no solo guió la dirección temática, sino que también supervisó el proceso de escritura y aseguró la cohesión y coherencia entre los entre el trabajo de los diferentes participantes en la elaboración del capítulo.

Para acompañar a los autores de los capítulos se realizaron sesiones de trabajo encaminadas al logro de los acuerdos transversales.

Uno de los elementos principales por acordar fue el tipo de revisión a realizar. Por la naturaleza de los estados del conocimiento, se identificó que el tipo de literatura a trabajar sería mayormente blanca (por ejemplo, artículos de revistas, conferencias, etc.) y únicamente para el capítulo de Educación y TIC durante la pandemia, se consideró factible una Revisión Sistemática Multivocal (MLR), la cual trata de una revisión sistemática de literatura (SLR) que incluye además la literatura gris, por ejemplo, publicaciones de blog, videos y documentos técnicos (Garousi et al., 2019).

De igual forma, otro elemento a definir fue la técnica de síntesis que se utilizaría ¹. Para poder decidir, se tomó como referencia el marco propuesto por Cardoso et al. (2021) donde, por la heterogeneidad de los estudios primarios, se optó por una síntesis configurativa, cuyo objetivo principal fue describir el corpus de textos y como objetivo específico los equipos pudieran seleccionar una técnica de síntesis narrativa² o integrativa³.

La primera propuesta del método de trabajo para realizar revisiones sistemáticas de literatura (RSL) se compuso por los principios y directrices establecidos por Kitchenham y otros (2010), Verner y colegas (2012) y Felizardo y Carver (2020) para definir las fases fundamentales de la planeación, ejecución, revisión y difusión. La propuesta surgida del contexto de la ingeniería de software fue presentada de manera virtual a los líderes de capítulo por la Dra. Karla Paola Martínez Rámila, responsable de la sistematización de la información con la orientación de la Dra. María de Lourdes Hernández Rodríguez del Laboratorio Nacional de Informática Avanzada.

La versión de la metodología fue enriquecida por la propuesta de la Dra. Sonia Mortis Lozoya quien consideró que incorporar los aportes del traba-

¹Considerando la clasificación de Thomas et al. (2012), citado en Cardoso y otros (2021), se contemplan dos tipos: agregativa y configurativa. La síntesis agregativa combina los resultados de múltiples estudios primarios (homogéneos), en un resultado integral y único, a partir del cual es posible contrastar teorías o hipótesis. Por su parte, la síntesis configurativa integra elementos de varios estudios primarios (heterogéneos) en un modelo abstracto de alto nivel, capaz de describir o generar nuevas teorías e hipótesis.

²De acuerdo con Barnett-Page y Thomas 2009, citado en Cardoso y otros (2021), la síntesis Narrativa es una técnica interpretativa que tiene como objetivo describir las similitudes, diferencias y complementariedades entre los estudios primarios, así como organizarlos en grupos homogéneos, con lo cual se puede ampliar la comprensión del tema.

³La síntesis integradora se enfoca en resumir o agregar datos o temas, es un enfoque deductivo y se usa a menudo cuando los conceptos o temas están claramente definidos en la investigación primaria, permitiendo identificar brechas científicas y tecnológicas (Cardoso et al., 2021).

jo de Barbosa, Barbosa y Rodríguez (2013) a la visión actual, acercaría los esfuerzos al terreno educativo. Con base en dicho acuerdo se generó la metodología para la realización de los estados del conocimiento del área temática 18: TIC en Educación (MeRECAT18) compuesta por dos fases de acción: la heurística y la hermenéutica.

Etapas de ejecución

La metodología para la realización de los estados del conocimiento del área temática 18: TIC en Educación (MeRECAT18), también se empleó como eje de capacitación para los autores, coautores y ayudantes de cada capítulo, aunque su empleo fue responsabilidad de cada uno de los ocho grupos de investigación. El trabajo se realizó en línea debido a la ubicación geográfica de los integrantes de los equipos y a las condiciones de trabajo remoto de emergencia por la COVID-19. El proceso de comunicación y trabajo colaborativo se efectuó mediante diversas sesiones de trabajo síncronas, en plataformas como Zoom y Google Meet, y de manera asincrónica a través de la preparación y socialización de video tutoriales ubicados en YouTube y Loom, que fueron elaborados tanto para explicar los procedimientos metodológicos a seguir como el uso de las herramientas informáticas que se utilizarían para esta labor.

Los ocho equipos se conformaron por dos o tres integrantes quienes finalmente firmaron los capítulos como autores. En todos los casos se contó con la colaboración de profesores y estudiantes de licenciatura o posgrado que ayudaron con distintos grados de compromiso en diferentes etapas del proyecto. Previendo que existiría rotación en las colaboraciones y apoyos de investigación. Se procuró que la metodología MeRECAT18 fuera clara y ágil para que los nuevos colaboradores pudieran apropiarse de sus fases y estrategias después de una capacitación breve.

Tabla 1. *Protocolo de búsqueda de fuentes de información utilizado en cada uno de los capítulos como referencia inicial para los equipos de trabajo.*

- Idioma: Español e inglés
- Periodo de tiempo: 2012-2021
- ¿Los revisores evaluaron la calidad y validez de los estudios incluidos?
- Palabras clave: individuales, México; Uso de las TIC; competencias digitales; profesores, Mexico; ICT use; digital skills, teachers.
- Cadena de búsqueda (string): México AND “Uso de las TIC” AND “competencias digitales” AND profesores
Mexico AND “ICT use” AND “digital skills” AND teachers

Recursos de información	1. Innovación Educativa; 2. Sinéctica; 3.CPU-E, Revista de Investigación Educativa; 4. Revista de Educación Superior; 5. Revista de Investigación de la UNAM; 6. Revista de Humanidades y Ciencias de la Conducta de CONACyT; 7. Revista de Ciencias Sociales del CONACyT; 8. Revistas Multidisciplinares CONACyT; 9. Revista del área de ciencias sociales de categoría educación en la región Latinoamérica de Scimago Journal Report; 10. Revista del área de ciencias sociales de categoría e-learning en la región Latinoamérica de Scimago Journal Report; 11. Revista del área de ciencias sociales de categoría miscelánea en la región Latinoamérica de Scimago Journal Report; 12. Revista de la colección Social Science citation index categorías educación + investigación educativa de Web of Science Group; 13. Revista Iberoamericana de educación; 14. Revista Mexicana de Investigación Educativa; 15. Revista de Educación Superior; 16. scielo.org; 17. scholar.google.com; 18. http://www.refseek.com ; 19. eric.ed.gov ; 20. http://www.redalyc.org ; 21. doaj.org ; 22. http://www.latindex.org ; 23. dialnet.unirioja.es ; 24. http://www.sciencedirect.com ; 25. http://www.springer.com
Estrategias	estrategias de formación y asesoría en el uso de gestores bibliográficos (Mendeley) Generación de términos o palabras clave, combinación entre revisión de títulos y resúmenes de artículos, libros, capítulos de libros, ponencias y tesis. De búsqueda: 1) Ingreso escalonado de términos, restringiendo la búsqueda según los resultados obtenidos; 2) Búsquedas booleanas sencillas (cadenas de búsqueda); 3) Revisión de citaciones y referencias bibliográficas; 4) Búsqueda en memorias de los congresos nacionales de investigación educativa; 5. Consulta de tesis de posgrado; 6. Revisión de publicaciones de autores ya identificados (en fuentes como Researchgate, ORCID, etc.)

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2. *Protocolo de compilación de referencias bibliográficas utilizado en cada uno de los capítulos como referencia inicial*

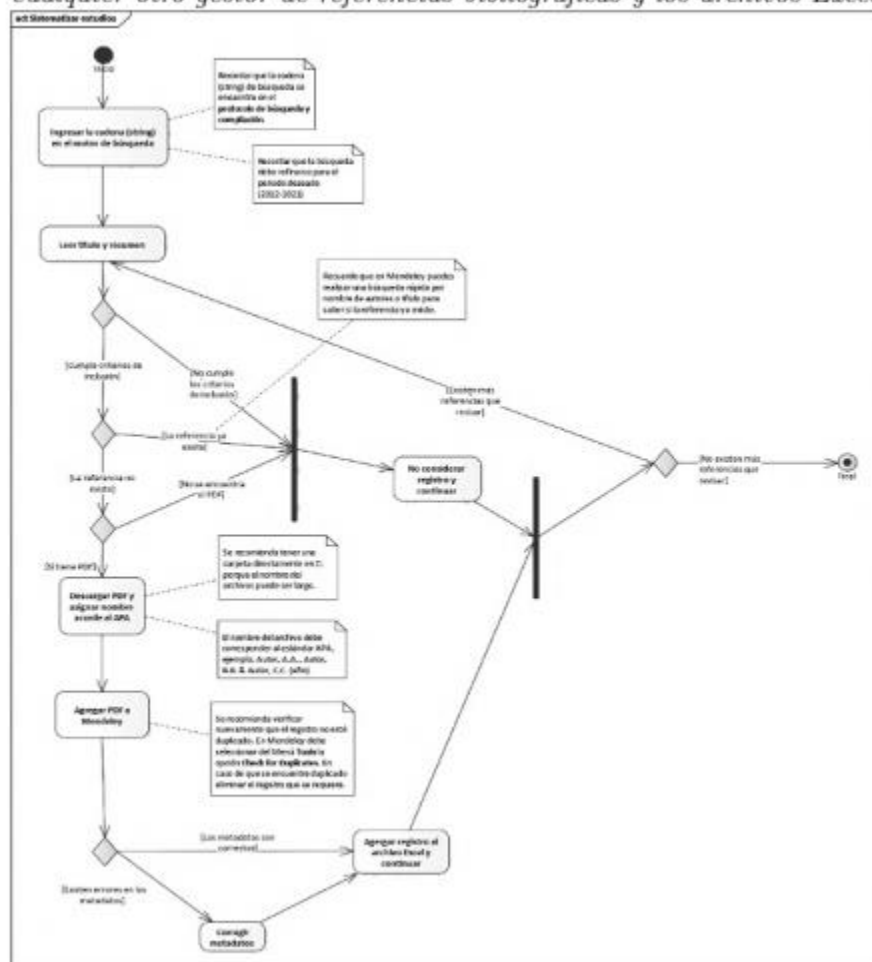
Temáticas generales de análisis y preguntas de investigación	<p>1. Características de los estudios sobre la Educación y las TIC en el periodo de 2012 a 2021</p> <p>2. Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) que son referenciadas en los estudios.</p> <p>3. Diseño de la investigación en los estudios.</p>	<p>PI1. ¿Cuáles son las palabras clave de los estudios?</p> <p>PI2. ¿En qué años publicaron los estudios?</p> <p>PI3. ¿En qué niveles de cuartil de la revista se encuentran los artículos publicados?</p> <p>PI4. ¿Cuál es la revista que mayor publicación ha tenido sobre el tema?</p> <p>PI5. ¿Cuántas citas han recibido los estudios?</p> <p>PI6. ¿Cuál es la distribución geográfica de los autores?</p> <p>PI7. ¿Cuáles son las TIC que han sido más estudiadas?</p> <p>PI8. ¿Cuál es el tipo de aportación que se realiza sobre el tema de las TIC en el contexto educativo?</p> <p>PI9. ¿Qué tipo de estudio es?</p> <p>PI10. ¿Qué muestra es la que se trabajó en el estudio?</p> <p>PI11. ¿Qué nivel educativo consideró el estudio?</p> <p>PI12. ¿A qué líneas de investigación y temas pertenecen los estudios?</p>
Normas de revisión	<p>1. Revisar las fuentes de información teniendo al horizonte de investigación (problema y objetivos) como referente constante de la revisión.</p> <p>2. Corroborar la correspondencia de la fecha de publicación de la fuente primaria.</p> <p>3. Conseguir los trabajos completos (PDF), constatando su relevancia para la investigación (en caso de no poder compartir la publicación generar un archivo PDF con la portada y la hoja legal de la publicación). Nota metodológica. Es importante recordar que el nombre del archivo PDF debe corresponder a su referencia APA séptima edición.</p> <p>4. Hacer lectura del resumen e introducción como estrategia de inclusión o exclusión preliminar.</p>	
Criterios de exclusión	<p>1. Publicación que no sea un estudio empírico, a pesar de contener los términos de búsqueda o combinación de ellos.</p> <p>2. Publicación que no corresponda al periodo indicado.</p> <p>3. Publicaciones cuyos contextos de intervención no correspondan a la zona geográfica de México ni alguno de sus autores sea mexicano.</p> <p>4. Publicaciones en idiomas distintos al español o inglés.</p> <p>5. Que no sean de acceso abierto (a menos que exista una versión libre que se pueda localizar a través de EndNote Click -antes Kopernio- o Unpaywall).</p> <p>6. Los libros y capítulos de libros no se encuentren debidamente publicados (ISBN y casa editorial).</p>	
Criterios de inclusión	<p>1. Publicaciones que sean investigaciones empíricas.</p> <p>2. Publicaciones desarrolladas durante el periodo de tiempo establecido (2012-2021).</p> <p>3. Publicaciones cuyos contextos de intervención sean en México y/o alguno de sus autores sea mexicano.</p> <p>4. Publicaciones realizadas en español o inglés.</p> <p>5. Publicaciones de acceso abierto o existentes en EndNote Click o Unpaywall).</p> <p>6. Libros y capítulos de libros debidamente publicados (ISBN y casa editorial).</p>	
Estrategias de extracción y análisis de datos.	<p>1. Se registrarán todas las referencias en Mendeley o cualquier otro gestor de referencias bibliográficas (metadatos y PDFs).</p> <p>2. Se registrará información sobre las referencias agregadas en Mendeley en archivos Excel para resumir los elementos incluidos y agregar otros metadatos necesarios para el análisis.</p> <p>3. Posteriormente, se generarán reportes de mapeo bibliométrico que permitan identificar, al menos, dos aspectos: mapas de coocurrencias de términos y mapa de coautoría.</p> <p>4. Finalmente, se analizará el corpus de textos en algún software de apoyo al análisis de datos cualitativos (MAXQDA, Atlas Ti, NVivo, etc.)</p>	

□ *Nota.*

Elaboración propia. Esta tabla fue ajustada por cada grupo de trabajo dependiendo de la subárea temática. Cabe señalar que a los equipos se les sugirió agregar un renglón más, posterior a las temáticas generales de análisis y preguntas de investigación, donde pudieran especificar las temáticas de análisis y preguntas de investigación de cada capítulo.

Cabe señalar que se incorporó un diagrama de actividades donde se describe cómo se realiza la compilación de las referencias bibliográficas utilizando Mendeley y el registro en los archivos Microsoft Excel. Ver Figura 1.

Figura 1. Diagrama de actividades sugerido para trabajar en Mendeley o cualquier otro gestor de referencias bibliográficas y los archivos Excel.



Nota. Elaboración propia.

Fase heurística

La fase heurística o de recolección de fuentes de información estuvo compuesta por las siguientes actividades: 1) elaboración final del protocolo de búsqueda y revisión de fuentes de información; 2) elaboración final del protocolo de compilación de referencias bibliográficas; 3) capacitación en el uso de las herramientas para cada uno de los protocolos; 4) ejecución de la búsqueda y revisión de las fuentes de información, compilación de las referencias bibliográficas seleccionadas en un gestor de referencias y en una hoja de cálculo; 5) validación de la información compilada; 6) elaboración del análisis bibliométrico; y 7) elaboración de análisis de los registros en la hoja de cálculo.

El trabajo de Barbosa et al. (2013) fortaleció la estructura inicial del protocolo de búsqueda y revisión de fuentes de información, agilizando la identificación de elementos clave en la investigación. Con base en los aportes de estos mismos autores, se formuló el protocolo para la compilación de referencias bibliográficas, ajustándose rigurosamente a los estándares de una RSL. Las Tablas 1 y 2 presentan las propuestas iniciales de dichos protocolos, las cuales establecieron la base para los capítulos elaborados por los distintos grupos.

Figura 2. Registro central para controlar las referencias identificadas y las que se sistematizaron en Mendeley, clasificadas según su fuente de información y cadenas de búsqueda.

Fuentes de información	REFERENCIAS IDENTIFICADAS					
	Cadenas de búsqueda				Subtotales	Fecha de búsqueda
	TIC y profesores	Saberes digitales	Computadoras profesores	tecnologías profesores		
REME	12	13	11	14	50	15/12/2020
Scopus	21	18	31	12	82	16/12/2020
Google académico	34	12	25	26	77	17/12/2020
Subtotales	47	43	67	52	209	

REFERENCIAS SISTEMATIZADAS EN MENDELEY						
Fuentes de información	Cadenas de búsqueda				Subtotales	Fecha en que se agregó
	TIC y profesores	Saberes digitales	Computadoras profesores	tecnologías profesores		
	6	6	9	12	33	15/12/2020
	16	9	22	11	58	17/12/2020
	12	10	21	21	64	17/12/2020
	34	25	52	44	155	

Nota. Elaboración propia.

Para la compilación de la información, se usó el administrador de citas Mendeley y para registrar metadatos adicionales como la ubicación geográfica del primer autor o el cuartil al que pertenece la revista se utilizó la hoja de

cálculo Microsoft Excel. Por cada tipo de publicación académica (artículos, capítulos y libros) se generó un archivo de hoja de cálculo independiente. Adicionalmente, se integró un archivo denominado registro general en el que se almacenó el total de referencias incluidas las sistematizadas en Mendeley. Ver Figura 2.

La tercera actividad consistió en la capacitación de cada una de las herramientas sugeridas en los protocolos. Los grupos de manera independiente se coordinaron con la responsable de la sistematización de los capítulos del volumen para acceder a las capacitaciones grupales o individuales en función del avance del proyecto. Durante esta fase, la formación principal se enfocó en el uso de un gestor de referencias, seleccionándose Mendeley. Es importante mencionar que, en 2020, Mendeley estaba atravesando un significativo proceso de reestructuración. Ante la incertidumbre sobre el futuro de la política de uso del software, especialmente en relación con la gestión de grupos públicos y privados para la colaboración virtual, se adoptaron medidas preventivas. Para evitar la potencial pérdida de datos, en caso de desactivación de la función de grupos, los equipos respaldaron sus avances investigativos en archivos de texto con listados de referencias en formato BibTeX. Asimismo, se remitieron archivos .bib a la coordinación, estableciendo así un respaldo para cada capítulo.

En 2021, Mendeley modificó sus políticas de uso respecto al manejo de grupos privados. Sin embargo, se optó por continuar utilizando esta herramienta, ya que permite compartir de forma transparente los PDF añadidos a la biblioteca del grupo. A pesar de los cambios en las condiciones de uso, la versión empleada ofreció a los miembros del grupo la capacidad de acceder y trabajar con los mismos materiales en tiempo real, transformando al grupo privado en un repositorio esencial para el equipo de investigación. Es relevante señalar que la versión gratuita de Mendeley permite la creación de hasta 5 grupos privados con un máximo de 25 colaboradores y un espacio de almacenamiento compartido de hasta 100 MB. Estas condiciones mejoran si se utiliza una cuenta institucional, con la que contaban algunos de los investigadores involucrados.

La cuarta actividad involucró tanto la ejecución de la búsqueda y revisión de las fuentes de información como la compilación de las referencias bibliográficas seleccionadas en Mendeley y en Excel. Para esto se estableció un cronograma general que permitiera a los equipos realizar cortes parciales en sus avances. En un inicio la responsable de la sistematización general solicitó los archivos Excel, .bib y PDF para reconstruir en una cuenta única todos

los registros almacenados en Mendeley, Sin embargo, como se mencionó anteriormente, se optó por la funcionalidad de grupos privados de Mendeley. Sólo fue necesario añadir a la encargada de la sistematización a cada grupo y enviar el archivo Excel.

La quinta actividad consistió en la validación de la información compilada en cada una de las entregas parciales de los equipos. Para desarrollarla se realizaron los siguientes procesos:

- eliminar registros duplicados. Con el empleo de la opción de Mendeley Desktop “*Check for Duplicates*” que permite agrupar los registros, de acuerdo con un índice de similitud, se procede a eliminar aquellos que están incompletos;
- validar y limpiar de manera eficiente los metadatos mediante un procesamiento realizado con Openrefine, funcionalidades de Excel, VOSviewer y el propio Mendeley. Cabe señalar que, para el caso de la información almacenada en Mendeley, este proceso se enfocó en los metadatos de nombre de los autores y las palabras clave del autor;
- extracción de metadatos en un archivo .ris. El proceso que siguió involucró el uso de VOSviewer como herramienta que permitió la extracción de metadatos del archivo .ris generado con Mendeley, posteriormente se importaron en Openrefine para su organización e identificación de posibles elementos por limpiar o eliminar en los registros almacenados en Mendeley. Esto se realiza a través de la generación de clústeres y el uso de los métodos de *Key collision* y *nearest neighbor*;
- validación de información. Una vez que se identifican los registros adecuados se valida la información con cada uno de los líderes de capítulos para acordar el trabajo a realizar. Observamos que regularmente el trabajo de limpieza lo hace el líder del capítulo con apoyo de la responsable de la sistematización.

Como resultado de estas actividades se generaron tesauros que se utilizaron para identificar cierta variabilidad en los autores quienes, por ejemplo, en algunas publicaciones aparecían con un apellido, en otras con ambos y en otras sin acentos. Lo mismo ocurrió con las palabras clave donde existía una diversidad en los términos que podían ser agrupados, por ejemplo, *e-learning*, *elearning* o TIC, tic, Tic, TICS, TIC's.

Con los datos limpios y los tesauros generados, se realizó la séptima actividad que consistió en la elaboración de los análisis bibliométricos y su posible visualización. En términos generales, las redes bibliométricas intentan identificar las subredes que integran la red bibliométrica global utilizando para ello algoritmos de *clustering* (van Eck & Waltman, 2021). Cada capítulo utilizó las visualizaciones que consideraron conducentes. Para dicho análisis el referente fue el flujo de trabajo propuesto por Zupic y Čater (2014) y algunas de las actividades sugeridas por Alcaide y otros (2017). Con eso se compiló la información bibliográfica en Mendeley y se construyeron las redes bibliométricas en VOSviewer. Sus respectivas visualizaciones facilitan el estudio de la dinámica y estructura de un campo científico a través de datos obtenidos en diversas fuentes de información. Para este proyecto editorial era necesario que la herramienta permitiera trabajar con datos de archivos generados mediante el gestor bibliográfico Mendeley.

Para la elaboración de los mapas bibliométricos VOSviewer admite manejar dos configuraciones principales (unidades de medida), la coautoría que permite utilizar la unidad de análisis de los autores, donde los nodos de la red son los nombres de los autores y la configuración de coocurrencia la unidad de análisis son las palabras clave utilizadas por el autor que hayan determinado que definen su documento (van Eck & Waltman, 2021).

En VOSviewer, se seleccionó la opción de crear un mapa basado en datos bibliográficos y enseguida la opción de leer datos desde un archivo de un gestor de referencias. A continuación, se seleccionó el archivo .ris previamente generado desde Mendeley y el tipo de análisis deseado, el método de contabilización y el archivo de Tesauro para VOSviewer. Las unidades de análisis fueron los autores y palabras clave, utilizándose como unidades de medida la coautoría y coocurrencia respectivamente.

Es necesario señalar que, para obtener una visualización, VOSviewer aplica la técnica de normalización de la fuerza de asociación, luego la técnica del mapeo de visualización de similitudes o VOS por sus siglas en inglés (*visualization of similarities*) y finalmente la técnica de agrupación. Una agrupación o clúster es un conjunto de nodos estrechamente relacionados según el tipo de vínculo que se analiza (van Eck & Waltman, 2021).

El mapa de coocurrencia de palabras clave se elaboró con la siguiente configuración:

- Tipo de análisis: coocurrencia.
- Unidad de análisis: todas las palabras clave.

- Método de conteo: full counting.
- Número mínimo de apariciones por palabra clave: 1
- Número de palabras a seleccionar: cantidad por defecto.

Por otra parte, el mapa de coautoría se configuró de la siguiente manera:

- Tipo de análisis: coautoría.
- Unidad de análisis: autores.
- Método de conteo: full counting,
- Número mínimo de documentos por autor: 1
- Número de autores a seleccionar: cantidad por defecto.

Dado que VOSviewer posee un apartado de visualización que permite examinar los mapas a detalle, y una comunidad amplia de investigadores que la soportan, la interpretación de los resultados obtenidos fue una tarea relativamente sencilla. Se tomó como referencia la propuesta realizada por Ranjbar-Sahraei y Negenborn (2017) quienes proporcionan una caja de herramientas que contiene una diversidad de casos de ejemplo, con aspectos técnicos de cada método utilizado.

En términos generales, el mapa de coocurrencia permitió identificar las palabras clave más utilizadas en las publicaciones del corpus generado. Esto brindó un panorama global sobre los elementos por describir, por ejemplo, las técnicas que están siendo implementadas por los autores, la distribución espacial entre nodos y los colores del mapa que indican la existencia de agrupaciones de investigación en ciertos temas o la evolución de un tema en un periodo de tiempo.

En el mapa de coautoría, por su parte, se identifican los autores que están relacionados entre sí mediante colaboraciones directas en sus publicaciones, lo cual sugiere que existen grupos de investigadores cuyos objetivos son similares.

Los análisis bibliométricos de la información sistematizada en Mendeley se procesaron en un documento de Microsoft Word para los equipos que así lo solicitaron. Ahí se incluyó la siguiente información que deriva de la reflexión de Ranjbar-Sahraei y Negenborn (2017):

- Descripción general del estado del arte, consiste en un mapa de términos de palabras clave en su visualización de red.
- Evolución de la investigación, consiste en un mapa de términos de palabras clave en su visualización superpuesta.
- Perfil de colaboración, consiste en un mapa de coautoría en su visualización de red.
- Evolución de las colaboraciones, consiste en un mapa de términos de palabras clave en su visualización superpuesta.

Los equipos también solicitaron visualizaciones adicionales dependiendo de sus hallazgos, por ejemplo, visualizaciones de los resúmenes y de los títulos del corpus. Para generar estas visualizaciones en VOSviewer se seleccionó la opción de leer datos desde un archivo de un gestor de referencias; enseguida se ubicó el archivo .ris generado en Mendeley y se marcaron los campos de título y/o resumen para la generación del grafo.

La octava y última actividad de esta fase consistió en el análisis cuantitativo de la hoja de cálculo y su respectiva visualización a través del módulo STATS de MAXQDA y del programa ORANGE.

STATS es un módulo adicional de MAXQDA que sirve para hacer estadísticas descriptivas e inferenciales que generan:

- Tablas de frecuencias. Dependiendo del tipo de referencias, éstas pueden enfatizar el año de publicación, la base de datos, el cuartil de publicación, las citas, la ubicación geográfica del primer autor, temática a la que hace referencia, aportaciones sobre el tema, tipo de estudio, muestras utilizadas, nivel educativo donde se realizó, línea de investigación a la que pertenece el estudio o *string* de búsqueda.
- Tablas cruzadas. Dependiendo del tipo de referencia, se elaboraron tablas con valores de año de publicación y cuartil, así como año de publicación y base de datos de procedencia.

En ORANGE, un software especializado en minería de datos y análisis predictivo, se elaboraron visualizaciones para diversos capítulos. Estas representaciones no sólo ofrecieron a los autores herramientas para reflexionar sobre interacciones que involucran más de dos variables, sino que también se utilizaron mapas geoespaciales. Estos mapas permitieron identificar con

precisión las ubicaciones donde se estaban aplicando diferentes métodos de investigación o abordando ciertos objetos de estudio. Así, los investigadores pudieron obtener una perspectiva geográfica de la distribución y aplicación de diversos enfoques y temáticas de investigación.

Fase hermenéutica

La propuesta para que los equipos desarrollaran la fase hermenéutica, tuvo como base el problema de investigación y, en especial, el compromiso de análisis e interpretación trazado al interior de cada grupo de trabajo. La perspectiva de análisis considerada para esta fase encuentra su abordaje teórico en lo propuesto por Barbosa y otros (2013). El análisis es considerado como “un acto mental de distinción y separación de las partes de un “todo” con el objeto de conocer sus elementos definitorios” (Barbosa Chacón et al., 2013, p. 96).

Las actividades del análisis fueron establecidas a partir del procedimiento sugerido por los autores, quedando de la siguiente manera:

1. ordenamiento y clasificación de la información mediante los archivos fuente en PDF;
2. establecimiento de categorías de análisis prediseñadas y relaciones entre éstas;
3. refinamiento para encontrar categorías centrales;
4. visualizaciones de los análisis realizados; y
5. elaboración del texto analítico final (retomando para ello la síntesis narrativa o integrativa).

Para el procesamiento de la información se realizó la serie de tareas con el software MAXQDA que a continuación se describen.

Primera actividad: Ordenamiento y clasificación de la información mediante los archivos fuente en PDF. Esta actividad inició transfiriendo las referencias almacenadas en Mendeley a MAXQDA, para ello se seleccionó “importar datos bibliográficos desde Mendeley” y el archivo .ris exportado desde dicho gestor, posteriormente se indicó la siguiente configuración para importar:

- Importar referencias
- Importar archivos adjuntos en PDF
- Codificar automáticamente las palabras clave

Enseguida se generaron algunas visualizaciones, para que los investigadores pudieran realizar los primeros análisis a partir de las palabras clave, como contenido temático. Aquí se utilizó el módulo de MAXdictio con el que se generaron árboles de palabras interactivos por documento o conjunto de documentos; y palabras clave en contexto.

Segunda actividad: Preguntas para el análisis cualitativo. Con base en las lecturas previas y preguntas de investigación globales, se determinaron algunas preguntas para el análisis cualitativo del capítulo. Se establecieron ciertas categorías o subcategorías de orden deductivo, llamadas *preconstruidas*, basadas en conceptos que se definen antes de iniciar el análisis del corpus generado.

Toda esta información, que se denominó categorías o subcategorías núcleo, se almacenó en una hoja de cálculo que posteriormente se importó al proyecto de MAXQDA para configurar el sistema de códigos que es como se le denomina en este sistema informático. Posteriormente, cada grupo de investigación dividió el trabajo por conjunto de documentos (documentos divididos) o conjunto de categorías y subcategorías núcleo (códigos divididos). La estrategia que se siguió es que el archivo del proyecto se distribuyó a cada investigador miembro del capítulo lo que permitió que todos los analistas de información trabajaran en una copia del archivo.

Para la opción de códigos divididos, cada investigador revisó los documentos secuencialmente enfocándose en ciertos aspectos del material, es decir, codificando exclusivamente cierta parte del sistema de códigos. Respecto a la segunda opción, cada investigador trabaja con parte de los documentos, pero con todo el sistema de códigos. Las acciones que integraron la segunda actividad fueron validadas por la triangulación entre los investigadores.

Tercera actividad: Refinamiento para encontrar categorías centrales. Partiendo de cada categoría y subcategoría núcleo, se generaron algunos temas o conceptos emergentes, los cuales corresponden a categorías inductivas, es decir, a códigos que se generan a partir de los datos empíricos del corpus. El proceso fue tanto descriptivo como teórico y se acompañó de notas o memos sobre el proyecto, donde se registran las preguntas de investigación; de códigos y subcódigos se indican sus definiciones; y de tipo analítico donde se

indican las conexiones identificadas entre los temas o conceptos emergentes. Una vez finalizadas las segmentaciones de cada uno de los capítulos, se fusionaron los proyectos en MAXQDA conservando el mismo nombre para que todos tuvieran acceso al proyecto maestro.

En el proceso de importación algunos elementos tuvieron que atenderse, pues al unir los códigos de diferentes proyectos el sistema no realiza una validación exhaustiva y se puede dar el caso en el que una categoría que se haya movido a cierto subcódigo en el proyecto A, aparezca en un proyecto B al interior de otra categoría. Por ello la fusión de los proyectos se realizó junto con el líder del capítulo verificando que cada unión del sistema de códigos y subcódigos siguiera la estructura original.

Cada equipo exportó los resultados del análisis en archivos de texto utilizando la herramienta del publicador inteligente o en matrices cualitativas en una hoja de cálculo. Todos estos elementos fueron utilizados como descriptores que se interpretaron a partir de las categorías y subcategorías núcleo y emergentes. Las acciones permitieron triangular estrategias metodológicas.

Cuarta actividad: Elaboración de representaciones semióticas mediante las herramientas visuales de MAXQDA. Se crearon algunos modelos jerárquicos código-subcódigo para facilitar el análisis de las relaciones y la intensidad entre ellas con categorías como núcleos temáticos, metodologías o fundamentación teórica, entre otras.

Quinta actividad: Integración de la información. Finalmente, para la quinta y última actividad de esta fase, se integró la información de los memos, las matrices cualitativas y las representaciones semióticas en un texto donde se asoció la información con las preguntas de investigación cualitativas del capítulo. Enseguida, se compararon los datos cualitativos para seguir afinando las relaciones. Esto se realizó de manera iterativa las veces que los equipos lo requirieron hasta contar con un primer análisis descriptivo de su trabajo. A dicha síntesis, a través de un proceso de triangulación, se le integraron los análisis cuantitativos de las hojas de cálculo y el análisis bibliométrico, generando así una síntesis de resultados cuantitativos y cualitativos que sirvió de insumo para la formulación del capítulo.

Durante la redacción del texto analítico final y del capítulo, se integraron las citas en Word. Esta integración permitió que Mendeley las gestionara automáticamente, facilitando el manejo de la información previamente consolidada en el sistema de gestión de citas.

Etapas de revisión

Posterior a las fases heurísticas y hermenéutica, la revisión de los avances fue una actividad que de manera recurrente se tuvo al interior de cada equipo de trabajo, a fin de garantizar la calidad en el proceso de análisis de los datos y contar con una validez de las acciones. En el contexto del Congreso Mexicano de Investigación Educativa del 2021 se abrió un espacio para la presentación de avances de los estados de conocimiento del área temática 18 en el que los equipos compartieron su experiencia pudiendo comparar sus avances con el resto de los capítulos. De igual forma el evento de presentación en el CNIE sirvió para identificar las diferentes formas que cada equipo siguió, enriqueciendo y personalizando la metodología MeRECAT18. Una vez finalizado el borrador de cada uno de los capítulos se procedió a una lectura solidaria por pares, previo a la integración completa del volumen y su envío para validación y dictamen.

Etapas de difusión

Desde un inicio el proyecto contempló la posibilidad de compartir los corpus generados, lo cual se acordó en plenaria con todos los líderes de los capítulos. El repositorio que se seleccionó para almacenar el corpus y algunos otros elementos generados durante el proceso de la investigación fue <http://www.zenodo.org>. Zenodo es un repositorio de acceso abierto de propósito general⁴ desarrollado bajo el programa europeo OpenAIRE, que se encuentra almacenado en el Centro de Datos del CERN (<https://home.cern/>). Sin embargo, dado que la Universidad Veracruzana es un nodo de la Red Mexicana de Repositorios (REMEDI) que a su vez pertenece a La Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas⁵ (LA Referencia), se contempla incorporarlo también en el repositorio que están próximo a habilitar.

Es importante destacar que en este espacio se busca almacenar todo lo generado durante el proceso de elaboración de los estados del conocimiento. Esto incluye el propio libro, notas técnicas, documentos de trabajo, pre-

⁴Permite a los investigadores depositar artículos de investigación, conjuntos de datos, software de investigación, informes y cualquier otro artefacto digital relacionado con la investigación (Zenodo, 2022).

⁵Se trata de una Red latinoamericana de repositorios de acceso abierto cuyas pautas consensuadas se fundamentan en las Directrices *Driver 2.0* y OpenAIRE Guidelines for Literature Repository Managers (LAReferencia, 2022).

sentaciones, imágenes, vídeos y otras obras derivadas. Esto abarca también artículos o elementos que, debido a restricciones de espacio o formato, no se incorporaron en este libro.

Reflexiones finales

El texto describe la metodología propuesta para el desarrollo de los Estados del Conocimiento del área temática 18: Tecnologías de la Información y de la Comunicación en Educación del COMIE. La metodología descrita considera cuatro etapas fundamentales que agrupan actividades, caracterizadas por múltiples búsquedas que involucran cientos o miles de registros bibliográficos (metadatos y archivos PDF).

En la creación y manejo de la propuesta metodológica se identificó que, para poder reconstruir las historias y los caminos científicos recorridos por aquellos que realizan investigaciones teorías y empíricas, no es suficiente con mirar desde los datos cuantitativos, sino que amerita abrirse a trabajar con datos cualitativos que permitan la complementariedad en los trabajos de investigación.

La propuesta es un ejercicio que orientó el trabajo, pero cada uno de los equipos participantes aportó desde sus conocimientos y experiencias elementos que permitieron ajustar y enriquecer la metodología, y que el lector podrá dar cuenta al interior de cada capítulo.

Cabe resaltar que, de los análisis propuestos, cada equipo realizó aquello que podía trabajar con los recursos materiales y humanos con los que contaba. En algunos capítulos se atendió únicamente los análisis bibliométricos y en otros se desarrollaron incluso más elementos de los propuestos.

Otro elemento importante es que al considerar tipos diferentes de datos (metadatos y textos de las investigaciones) un problema que se debe enfrentar es cómo administrarlos. En MAXQDA, por ejemplo, se construyeron los códigos y subcódigos para el análisis, estos incluyen los textos primarios (datos cualitativos) y textos secundarios (memorandos, paráfrasis, resúmenes, relación entre códigos, etc.). Estos datos se encuentran vinculados entre sí y se pueden tanto procesar como administrar de manera conjunta. Además, al importar la bibliografía del archivo .ris generado desde Mendeley, se incorporaron los metadatos de las referencias bibliográficas, por lo cual en el mismo proyecto se tenía toda la información concentrada. Sin embargo, los análisis bibliométricos no se encuentran integrados en el proyecto lo cual dificulta su análisis para la presentación de los resultados.

Al realizar el análisis cualitativo en MAXQDA, fue esencial definir claramente las funciones del equipo. Esto implicaba determinar quién sería responsable de unificar el archivo del proyecto, establecer un proceso analítico preciso y acordar qué productos analíticos se generarían y por quién. También fue crucial definir los tiempos y temáticas del análisis y estipular los momentos para un análisis compartido, facilitando así la validación de los procesos.

Es importante mencionar que cada una de las etapas realizadas permitieron lograr una RSL acorde a los objetivos planteados por los investigadores participantes en este proyecto. Se reconoce como trabajo futuro el reto de elaborar sobre el corpus logrado revisiones agregativas de tipo exploratorias (para crear teorías o hipótesis) con técnicas como la meta-etnografía o meta-síntesis, así como explicativas (para probar teorías o hipótesis asociados con los estudios primarios o evaluar los efectos tecnológicos -artefactos- de los mismos).

Para concluir, en la era actual, la colaboración y el trabajo remoto se están convirtiendo en normas esenciales, lo que ha llevado a un rápido avance en las herramientas de colaboración, especialmente en las basadas en la nube. Estas herramientas ofrecen soluciones que permiten a los equipos trabajar de forma transparente y sincronizada, independientemente de su ubicación geográfica.

La construcción de los estados del conocimiento es una tarea compleja que implica la búsqueda, sistematización y análisis detallado de la literatura existente. Originalmente, anticipamos manejar hasta 1000 estudios primarios. Sin embargo, el proyecto creció y acabamos trabajando con un corpus de 2947 registros. Este volumen masivo presentó desafíos únicos: el análisis bibliométrico global utilizando la herramienta VOSViewer resultó problemático debido a la magnitud de los metadatos bibliográficos, lo que generó errores en el software.

Es esencial comprender las capacidades y limitaciones de las herramientas seleccionadas, como VOSViewer y MAXQDA, en el contexto de revisiones sistemáticas de literatura. Por ejemplo, en MAXQDA, el análisis cualitativo puede ser enriquecido con codificaciones, memos y herramientas visuales que permiten una comprensión más profunda de los datos. Sin embargo, como cualquier software, tiene limitaciones en cuanto a la cantidad de datos que puede manejar eficientemente, y es vital tener esto en cuenta al planificar y llevar a cabo investigaciones de esta envergadura.

Referencias

- [1] Alcaide-Muñoz, L., Rodríguez-Bolívar, M. P., Cobo, M. J., & Herrera-Viedma, E. (2017). Analysing the scientific evolution of e-Government using a science mapping approach. *Government Information Quarterly*, 34(3), 545–555. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.05.002>
- [2] Barbosa Chacón, J. W., Barbosa Herrera, J. C., & Rodríguez Villabona, M. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 27(61), 83–105. [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72555-3](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72555-3)
- [3] Cardoso Ermel, A. P., Lacerda, D. P., Morandi, M. I. W. M., & Gauss, L. (2021). Literature Reviews. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-75722-9>
- [4] Felizardo, K. R., & Carver, J. C. (2020). Automating Systematic Literature Review. En *Contemporary Empirical Methods in Software Engineering* (pp. 327–355). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32489-6_12
- [5] Garousi, V., Felderer, M., & Mäntylä, M. V. (2019). Guidelines for including grey literature and conducting multivocal literature reviews in software engineering. *Information and Software Technology*, 106. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.09.006>
- [6] Kitchenham, B., Pretorius, R., Budgen, D., Brereton, O. P., Turner, M., Niazi, M., & Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering-A tertiary study. *Information and Software Technology*, 52(8), 792–805. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.006>

- [7] LAReferencia. (2022, 25 de julio). Latinoamérica interoperable con los estándares internacionales de acceso abierto . <https://www.lareferencia.info/es/servicios/directrices>
- [8] Ranjbar-Sahraei, B., & Negenborn, R. R. (2017). Research Positioning & Trend Identification - a data-analytics toolbox. En *TU Delft*.
- [9] van Eck, N. J., & Waltman, L. (2021). VOSviewer Manual version 1.6.17. *Univeristeit Leiden, November*.
- [10] Verner, J. M., Brereton, O. P., Kitchenham, B. A., Turner, M., & Niazi, M. (2012). Systematic literature reviews in global software development: a tertiary study. *16th International Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering (EASE 2012)*, 2–11. <https://doi.org/10.1049/ic.2012.0001>
- [11] Zenodo. (2022, 10 de junio). *General Policies v1.0* . <https://about.zenodo.org/policies/>
- [12] Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

Agradecimientos

Extendemos nuestro profundo agradecimiento a la Dra. Lourdes Hernández Rodríguez por su esencial orientación en el perfeccionamiento de los procesos vinculados con las RSL. Asimismo, reconocemos y valoramos la dedicación y esfuerzo de todos los miembros de los equipos involucrados en este proyecto. Cada uno, ya sea en conjunto o individualmente, aportó con su tiempo, interés y desde sus singulares perspectivas de formación y experiencia para enriquecer esta metodología.

Tecnologías de la Información y de la Comunicación y su relación con los estudiantes

César Sánchez Olavarría, Universidad Autónoma de Tlaxcala
Edgar Oswaldo González Bello, Universidad de Sonora
Jeysira Jacqueline Dorantes Carrión, Universidad Veracruzana

Introducción

Desde la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a la educación, los estudiantes también han formado parte de una adaptación cotidiana, por lo que se han convertido en un requisito para formar parte de la sociedad de la información, pero también como parte fundamental de una sociedad que se basa en la adquisición, construcción y producción de conocimiento. El impacto de las TIC como herramientas para potenciar el aprendizaje ha buscado ser recuperado por los estudiantes por los estudiantes y su efecto ha sido significativo desde la búsqueda de información, el intercambio de ésta, el uso de dispositivos electrónicos para desempeñar tareas, enviar trabajos, comunicarse con sus compañeros y profesores, trabajar de forma colaborativa en línea, pero también se han generado situaciones y usos que no se habían considerado como la dependencia a ciertos dispositivos, el acoso y *stalkeo*.

El *Internet* ha jugado un papel importante durante la última década, pues a través de sus servicios de información, comunicación y sociabilidad con compañeros y familiares, interacción y realización de tareas escolares, se ha logrado identificar un alta producción de trabajos, dinámicas y relaciones que fortalecen a los aprendizajes, competencias y saberes, así como la apertura

a nuevos canales de comunicación en contextos disciplinares más específicos, evidentemente, se identifica una expansión de dispositivos móviles en los últimos años, lo cual ha impulsado la conectividad a Internet, desde cualquier lugar y espacio.

En sentido contrario, la falta de conectividad a Internet es una barrera entre los estudiantes, puesto que limita el empleo de herramientas tecnológicas, el acceso a recursos educativos abiertos que ofrece la educación virtual en diversos escenarios, incluyendo a los contextos urbanos, rurales e indígenas, generando resultados que afectan la educación mexicana. Se identificaron otros problemas o bien denominadas violencias en Internet o redes sociales, donde diversos estudiantes llegaron a ser víctimas o bien considerarse vulnerables a sus efectos negativos (acoso, acceso a pornografía, uso indebido de información personal, etc.), problemas notables del Internet que llevan a reflexionar sobre la necesidad de fomentar un mejor uso.

Esta integración de las TIC en la educación no ha sido fácil, mientras que ha desprendido un proceso gradual que se ha desarrollado con el logro de aprendizajes significativos mediados por la tecnología, contruidos a partir de los intereses y necesidades de los estudiantes. El uso de la tecnología en la educación promovió la creación de nuevos ambientes escolares, en los que el sujeto puede desarrollar habilidades como la autogestión y el autoaprendizaje para convertirlo en el agente principal de su propio proceso de formación, debido a que tiene a su alcance una gran cantidad de información que debe analizar, discriminar e internalizar como parte de un proceso de internalización del conocimiento. El uso de las TIC en los estudiantes va más allá del acceso y transmisión de información, ya que se constituye como una herramienta para producir conocimiento y por consecuencia, lograr el aprendizaje significativo.

El desarrollo de las investigaciones en México que estuvieron centradas en el tema de estudiantes y TIC, durante la década 2012-2022, ha demostrado un avance significativo en el número de investigaciones realizadas y la diversidad de objetos de estudio en los distintos niveles, sectores (público o privado) y modalidades educativas. Se reconoce que, en las diferentes instituciones educativas mexicanas, la investigación en torno al uso de las TIC avanza cada vez más e, incluso, se destaca por mostrar cómo las comunidades de estudiantes se han adaptado a lo largo de los últimos años a las tecnologías y ha aprendido a utilizar las herramientas más sofisticadas, conectadas a Internet y articuladas a las TIC.

El análisis de la producción de conocimiento sobre estudiantes y TIC permite el registro y despliegue de núcleos temáticos más recurrentes y destacados que han sido definidos en diversas investigaciones. Se destaca que la mayoría de los estudios han centrado sus esfuerzos en abordar el uso de TIC en referencia a aspectos que buscan beneficiar el aprendizaje del estudiante. Mientras que otras investigaciones definen su objeto de estudio para indagar lo que ocurre con Internet y los escenarios digitales de aprendizaje. Existen investigaciones que su intención se concentró en contribuir al desarrollo del conocimiento en materia de infraestructura tecnológica en sus diferentes representaciones y en el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes. También destacan las investigaciones acerca de las percepciones y actitudes de los estudiantes y sobre el uso de redes sociales y otras aplicaciones de *software*, hasta la utilidad de las TIC en el marco de una formación disciplinar específica.

Con la finalidad de contar con un eje conductor para este capítulo, se plantearon algunas interrogantes sobre los conceptos principales acerca de la relación estrecha entre estudiantes y TIC, las temáticas que se han abordado en la última década, los fundamentos teóricos que buscaron explicar los hallazgos de la investigación, así como las estrategias metodológicas empleadas para llevar a cabo sus indagaciones con la finalidad de orientar la búsqueda, análisis, síntesis e internalización de la información en este grupo de trabajo. Los resultados permitieron identificar algunas tendencias sobre la relación entre los estudiantes y las TIC, además de descubrir algunos vacíos y vetas de investigación a futuro.

El presente capítulo está integrado por cinco apartados. En el **primero**, se trabajó el abordaje metodológico empleado por el grupo de investigación que desarrolló la temática de los estudiantes y su relación con las TIC, bajo la finalidad de orientar, sistematizar e internalizar la información recopilada. En el **segundo apartado** se hizo un análisis de la producción académica en la que se identificaron los núcleos temáticos más recurrentes en la literatura sobre estudiantes y TIC. En el **tercero** se reconstruyeron las perspectivas teóricas predominantes desde el año 2012 hasta la fecha, en particular, aquellas teorías desde las cuales se buscó una explicación para la relación entre los estudiantes y el uso de la tecnología como medio para su aprendizaje. En el **cuarto**, se sistematizaron los resultados de la literatura analizada en torno a los vacíos de información y las tendencias de investigación en relación con los estudiantes y el uso de la tecnología. En el **quinto**, se analizaron los diferentes modos de abordaje que se construyeron desde la investigación

para desarrollar estudios en lo que concierne a la temática de estudiantes y TIC. La estrategia metodológica adoptada en cada investigación mostró la complejidad de las investigaciones y construcción de los objetos de estudio. Finalmente, a manera de cierre se realizaron las conclusiones.

Estrategia metodológica empleada

La construcción del estado del arte sobre la temática de estudiantes y TIC se llevó a cabo en tres etapas: indagación, análisis y síntesis del corpus, e internalización de la información. Se integró el uso de herramientas tecnológicas (*software y hardware*) para buscar, procesar, almacenar y comunicar información digitalizada con fines académicos para potenciar la formación (competencias y habilidades digitales, alfabetización) de estudiantes y su proceso de aprendizaje mediante el uso de medios digitales (*email, chat, foro, videoconferencias, redes sociales, etc.*), recursos virtuales (*blogs, wikis, podcasts, ebooks, páginas web*) y dispositivos (*smartphones, laptops y tablets*) en los diferentes niveles educativos.

La primera etapa consistió en el proceso de selección del corpus a analizar con varios criterios de filtrado. El primero radicó en identificar los conceptos: estudiantes y TIC, en las palabras clave de artículos y resúmenes. En este filtrado se incorporaron palabras relacionadas con la temática como México, uso de TIC, dispositivos y redes sociales a fin de precisar la búsqueda. Esta estrategia permitió recopilar al equipo de trabajo 240 artículos en un primer corte y 164 en un segundo corte, en el que se seleccionó por el título y se incluyeron además de los artículos, libros y capítulos de libro, lo que dio como resultado la construcción de un corpus de 404 textos científicos. La recopilación de fuentes primarias se dio durante 5 meses aproximadamente (diciembre 2020- febrero 2021 y marzo-abril 2021) con dos entregas parciales que consistieron en recopilar los textos en versión PDF y un archivo en Excel con un primer análisis de los documentos.

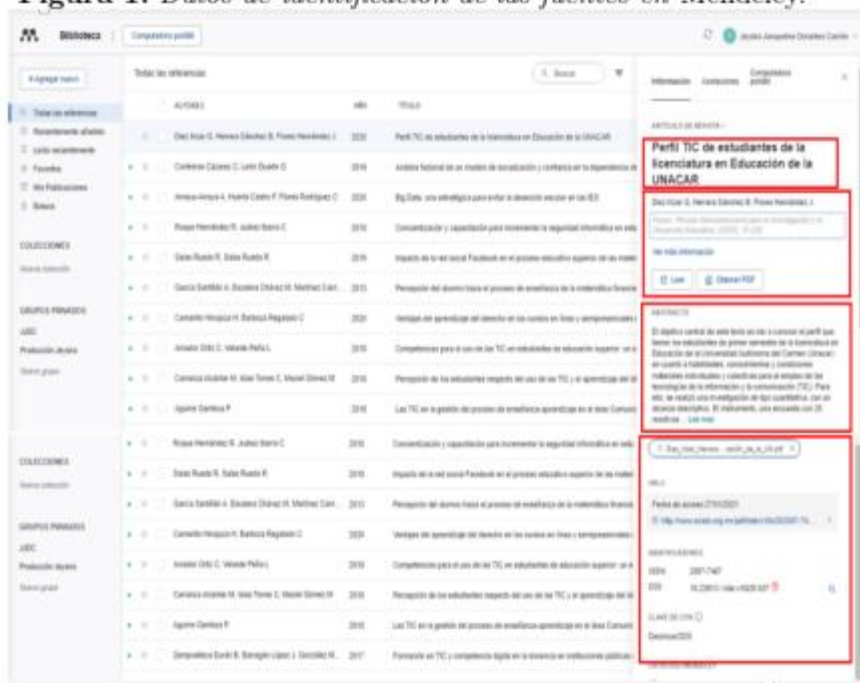
Sin embargo, el número total de documentos considerados de inicio se delimitó con base en un segundo filtrado que consistió en revisar detalladamente los documentos y en considerar determinados criterios de inclusión al corpus: Publicaciones que fueran investigaciones empíricas o teóricas relacionadas con estudiantes y TIC; Publicaciones desarrolladas durante el periodo de tiempo establecido (2012-2021); Publicaciones cuyos contextos de intervención fueran en México y/o alguno de sus autores fuera mexicano; Publica-

ciones realizadas en español o inglés; Publicaciones de acceso abierto; Libros y capítulos de libros con ISBN y casa editorial.

De estos últimos, se desearon 2 libros y tres capítulos, debido a que no se pudo conseguir la versión en electrónico a pesar de haber escrito a los autores en varias ocasiones con la finalidad de conseguir el documento, pero no se obtuvo respuesta. Este tipo de producción carece, en ocasiones de formato digital, lo que se convierte en una limitante para el acceso. Este nuevo filtrado permitió desechar algunos documentos más, reduciéndose el corpus a 145 textos. No obstante, se incorporaron 22 artículos por tratarse de publicaciones realizadas por miembros del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), quedando el corpus final con un total de 167 textos científicos.

La segunda etapa consistió en el análisis y síntesis de la información. Esta tarea se llevó a cabo en dos abordajes: cuantitativo y cualitativo. Para el análisis cuantitativo, se partió de una matriz de doble entrada en Excel con indicadores como nombre de la revista, título del artículo, autor, palabras clave, año de publicación, cuartil de la revista, número de citas, distribución geográfica del autor, TIC utilizada, aportaciones, tipo de estudio, muestra, nivel educativo y línea de investigación, los cuales se obtuvieron de cada uno de los artículos recopilados. Posteriormente, se capturaron todos los documentos (PDF) en el sistema gestor de bibliografía Mendeley en un grupo privado de una cuenta común con los integrantes del equipo de trabajo, con la finalidad de que cada uno de los integrantes tuviera acceso a la base de datos compartida. Se nombraron con su referencia en el formato APA séptima edición y se actualizaron sus datos de identificación (metadatos), si era necesario, puesto que Mendeley los registra de manera automática, pero no siempre correctamente.

En este sentido, se vio en la necesidad de corregir la información que identifica cada producto (títulos, autores iniciando con el apellido, nombre de revista, año de publicación, páginas y volumen, palabras clave y resumen) en algunas ocasiones. Ver Figura 1. En esta integración general se identificaron varios archivos duplicados, lo cual hizo necesario aplicar algunas depuraciones. La captura de los documentos en Mendeley permitió la generación de un archivo con formato (.RIS), el cual fue utilizado para exportar la información a *VOSviewer* y *MAXQDA* para realizar los análisis cuantitativo y cualitativo, respectivamente.


Figura 1. Datos de identificación de las fuentes en Mendeley.

Nota. Elaboración propia en Mendeley

Después, se realizó un análisis bibliométrico en VOSviewer, donde se trabajaron tablas de frecuencias de autores y palabras clave; mapas sobre el número de publicaciones y el tamaño de las redes de colaboración entre los autores; mapas sobre la producción anual de los autores; mapas sobre las palabras claves, su frecuencia y correlaciones en general y por año de publicación. Para analizar a detalle los resultados del trabajo realizado en VOSviewer, se generaron dos reportes. El primero comprende el análisis de frecuencias de las palabras clave y los autores. En la Figura 2 se puede observar que Ana María Guadalupe Arras Vota, Carlos Arturo Torres Gastelú, Javier Organista Sandoval, Arturo Amaya-Amaya, César Sánchez Olavarría y Edgar Oswaldo González Bello se han destacado por su alta producción. En conjunto cuentan con 26 publicaciones relacionadas con la temática de estudiantes y TIC y cada uno ha realizado 4 o más estudios al respecto. No obstante, al ampliar el rango a autores que publicaron 3 o más artículos, el número se elevó a 16. El número de autores con 2 o más publicaciones aumentó a 45.

Figura 2. *Tabla de frecuencias de autores.*

Create Map ×

 **Verify selected authors**

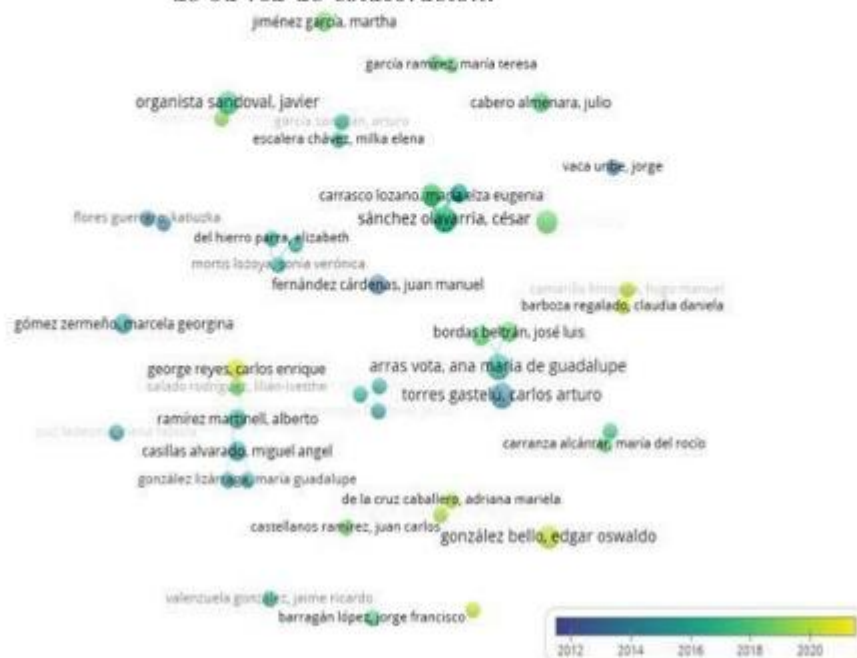
Selected	Author	Documents	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	arras vota, ana maria de guadalupe	5	11
<input checked="" type="checkbox"/>	torres gastelú, carlos arturo	5	6
<input checked="" type="checkbox"/>	organista sandoval, javier	4	8
<input checked="" type="checkbox"/>	amaya-amaya, arturo	4	7
<input checked="" type="checkbox"/>	sánchez olavarria, césar	4	5
<input checked="" type="checkbox"/>	gonzález bello, edgar oswaldo	4	3
<input checked="" type="checkbox"/>	bordas beltrán, josé luis	3	7
<input checked="" type="checkbox"/>	gutierrez diez, maria del carmen	3	7
<input checked="" type="checkbox"/>	casillas alvarado, miguel angel	3	6
<input checked="" type="checkbox"/>	cabero almenara, julio	3	5
<input checked="" type="checkbox"/>	carrasco lozano, maria elza eugenia	3	5
<input checked="" type="checkbox"/>	gómez zermelo, marcela georgina	3	5
<input checked="" type="checkbox"/>	fernández cárdenas, juan manuel	3	4
<input checked="" type="checkbox"/>	ramírez martinell, alberto	3	4
<input checked="" type="checkbox"/>	jiménez garcía, martha	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	george reyes, carlos enrique	3	2
<input checked="" type="checkbox"/>	de la cruz caballero, adriana mariela	2	6
<input checked="" type="checkbox"/>	del hierro parra, elizabeth	2	6
<input checked="" type="checkbox"/>	garcía lópez, ramona imelda	2	6
<input checked="" type="checkbox"/>	moris lozoya, sonia verónica	2	6

Nota. Elaboración propia en VOSviewer

El segundo reporte concentra esquemas y gráficos con la siguiente información: autores y la frecuencia con que aparecen, temas que trabajan, redes de grupos, autores que trabajan y que han publicado más sobre el tema y grupos constantes de trabajo. En figura 3 se pueden identificar el nombre de todos los autores que han publicado artículos en el dominio de estudiantes y TIC. El tamaño de los nodos corresponde al número de artículos que ha publicado cada autor y los enlaces entre los círculos muestran las coautorías de los artículos. Ver Figura 3. Es pertinente señalar que se trata de una visualización basada en el número de documentos publicados. El número de vínculos es un indicador del capital social de ese autor, vinculado con el poder o influencia de ese autor (nodo). Los autores en el centro de la red se consi-

deran con alta influencia. En la periferia son aquellos que no se encuentran conectados a esa red de coautoría. Los colores indican la presencia de grupos más consolidados, en tanto que algunos de los grises están en desarrollo.

Figura 3. *Autores con mayor número de publicaciones y tamaño de su red de colaboración.*



Nota. Elaboración propia en VOSViewer

De esta forma, se identifican cuatro grandes redes de colaboración en la última década. La primera liderada por María Guadalupe Arras-Vota, Carlos Arturo Torres Gastelú, María del Carmen Gutiérrez-Díez y José Luis Bordas-Beltrán de la Universidad Autónoma de Chihuahua, quienes han desarrollado investigaciones sobre la importancia de las competencias en las TIC con la finalidad de promover el intercambio y la generación de información en ambientes virtuales. La segunda está encabezada por César Sánchez-Olavarria, María Elza Eugenia Carrasco Lozano y Adriana Carro Olvera del Centro de Investigación Educativa de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, quienes trabajan acerca del desarrollo de las competencias digitales en el nivel superior como factor de influencia en el rendimiento académico de los estudiantes.

El tercer grupo está constituido por la red de colaboración más amplia en investigaciones sobre estudiantes y TIC. Miguel Ángel Casillas Alvarado y Alberto Ramírez Martinell de la Universidad Veracruzana son los líderes de este grupo, el cual se complementa con María Guadalupe González Lizárraga y Carlos Enrique George Reyes. Se identificó la presencia de un grupo en desarrollo encabezado por Elizabeth del Hierro Parra, Sonia Verónica Mortis Lozoya y Ramona Imelda García López del Instituto Tecnológico de Sonora, quienes han realizado estudios relacionados con la educación a través de medios electrónicos en la modalidad *blended learning*.

Para el abordaje cualitativo, se analizó el corpus de textos en el *software* MAXQDA a partir de la codificación y subcodificación de indicadores propuestos por el equipo de trabajo, tales como nombre del artículo, libro, capítulo de libro; autor del artículo, libro, capítulo de libro; objeto de estudio. ¿Qué se investigó?; Teorías centrales pedagógicas, económicas, sociales, psicológicas, filosóficas...; Autores centrales de dichas teorías (autores que aparecen con mayor frecuencia en el documento); Objetivo de la investigación (artículo), Enfoque metodológico (cuali/cuanti/mixto); Tipo de estudio (explicativo, correlacional, descriptivo...); Sujetos de investigación (¿a quiénes se aplicó el instrumento?); Técnicas (observación, encuesta, entrevista...); Instrumentos (Guía de observación, cuestionario, guía de entrevista...); Dimensiones de análisis (¿cuáles son las variables e indicadores que se estudiaron?); y las principales conceptos abordados y temáticas desarrolladas. Es relevante destacar que haber seleccionado los códigos de análisis facilitó dicho estudio, ya que solo se asoció el código a la parte del texto seleccionado donde se localizó el contenido relevante del código que se buscaba.

Finalmente, la tercera etapa consistió en la interpretación e integración de la información, la cual respondió a varios cuestionamientos eje: ¿Cuáles fueron los principales conceptos que se estudiaron sobre estudiantes y TIC en la última década?; ¿Cuáles fueron las grandes temáticas que se desarrollaron sobre estudiantes y TIC?; ¿Cuáles fueron las principales perspectivas teóricas?; ¿Cuáles fueron los principales hallazgos?; ¿Cómo se ha investigado acerca de estudiantes y TIC? El análisis de las respuestas a estos cuestionamientos condujo a la identificación de vacíos y tendencias.

Núcleos temáticos sobre estudiantes y TIC

La contribución principal al acervo científico producido en la última década ha sido lo relativo al uso de TIC (herramientas, recursos, medios y diversos

formatos) enfocado en aspectos del estudiante y su aprendizaje: motivación para aprender, desarrollo de la autonomía, responsabilidad y compromiso, la oportunidad de compartir experiencias y colaborar, en general habilidades para aprender a aprender. Inclusive, el análisis de aspectos curriculares ha llevado a temáticas más específicas como lectura y escritura académica, educación física, matemáticas, formación como docente, idiomas, etc. (Reyes et al., 2013; Rodríguez et al., 2019; Escobar et al., 2018; Rosales et al., 2013, Ruíz et al., 2016; Sánchez et al., 2019) en jóvenes y adultos que son estudiantes. Estos se consideran como beneficios que se desprenden de procesos de innovación educativa y se reflejan en el currículo o en la definición de estrategias de enseñanza que permiten la creación de nuevos escenarios de aprendizaje, los cuales se configuran en una generación digital de estudiantes que se desarrolla en medio de diversos dispositivos (Osuna et al., 2017; Garay, 2020; González, 2018; Leyva et al., 2018, Márquez y Gómez, 2018, Márquez y Valenzuela, 2018).

En un sentido más particular, otros trabajos contribuyeron a reconocer los efectos negativos del uso de TIC en el aprendizaje y exponen cómo se crea dependencia en las TIC, lo cual se refleja en una disminución en las calificaciones y en ocasiones se desprende del uso de métodos educativos inapropiados (García et al., 2013; Jiménez y Espejel, 2019).

Reconocer que en México los principales usuarios de Internet son estudiantes (Soto, 2018), se puede asumir como un criterio que ha orientado a la definición de Internet como objeto de estudio y a su vez, situar que algunas investigaciones giraron en torno a los estudiantes como sujetos de análisis. Así, la producción científica desde este núcleo temático, destaca el abordaje de cómo ha sido una herramienta que ha facilitado la transmisión de conocimientos en contextos de *e-learning* y la posibilidad de construir comunidades de aprendizaje (Osuna et al., 2017; Gutiérrez y Gallego, 2017). También se han vertido esfuerzos en reconocer como Internet alteró la producción de mensajes y originó la apertura de nuevos canales de comunicación en contextos disciplinares específicos, por la expansión de dispositivos móviles (González y Morales, 2019).

Más allá de discutir las oportunidades que Internet ofrece -acceso a la información, el contacto, la comunicación y sociabilidad con compañeros y familiares o hasta la realización de tareas escolares-, la investigación se ha orientado a documentar ciertos problemas que refieren a la falta de disponibilidad de la conectividad; el analfabetismo digital y hasta la instrucción limitada de los individuos (Nolasco y Edel, 2020). También desde Internet se

originan otros problemas (acoso, acceso a pornografía, uso indebido de información personal, etc.) para los estudiantes, quienes se ubican en un marco de culturas juveniles y un mundo más simbólico (Hernández y Reséndiz, 2017). No obstante, se ha fundamentado que el acceso a Internet no se puede prohibir, más bien, se necesita fomentar un mejor uso que genere aportaciones sociales (Guerrero, 2019).

Otro de los núcleos temáticos que se ha definido, es el análisis de la contribución de los escenarios digitales de aprendizaje y la diversidad de herramientas tecnológicas, con variantes que refieren a la educación virtual, ya sea con estudiantes de posgrado para promover el trabajo colaborativo y el aprendizaje conectivo (Arras et al., 2017), o desde los estilos de aprendizaje con relación a actividades soportadas en tecnología (Amaya y Cuéllar, 2016). Otras nociones se enfocan en el uso de recursos educativos abiertos y su contribución a las actividades de docencia para favorecer el desarrollo de la habilidad de lectoescritura en educación primaria (Suárez et al., 2015) o mediante su uso en contextos indígenas en el nivel de secundaria (Cano y Vaca, 2013).

La infraestructura tecnológica también ha sido definida como un objeto de indagación. Algunos referentes (Aguilar, 2016; Zaldívar, 2019; Villegas et al., 2017) precisaron su interés en la analítica del acceso y equipamiento tecnológico del estudiante, según los niveles educativos, con acento especial en el estado de equipamiento y conectividad y extendiendo los análisis hacia las desigualdades en el desarrollo de competencias en el uso de TIC y las políticas que se han aplicado para enfrentar estas situaciones. En particular se observa que cuando la infraestructura tecnológica es trasladada hacia el análisis de estudiantes con discapacidades (Aquino et al., 2016), también se produce conocimiento al reconocer aquellos recursos tecnológicos (Internet, computadora, celulares, software especializado, etc.) con los que cuentan o no y el uso que les dan.

Ciertas investigaciones (Villegas et al., 2017; García et al., 2016) intentan ir más allá para reconocer, a partir de las diferencias que surgen por el hecho de disponer de computadora y dispositivos personales, además de acceso a Internet en casa y la escuela, y cómo esto tiene efectos en el desarrollo de las competencias digitales, el manejo de recursos multimedia y programas informáticos. El tema de las competencias en estudiantes con relación a las TIC es otro de los núcleos temáticos identificados. Las publicaciones se enfocaron en documentar acerca de las habilidades digitales, pero también en la necesidad de infraestructura y de capacitación, así como el empleo de aulas

virtuales para fortalecer las destrezas tecnológicas (Reyes et al., 2013; Diez et al., 2020). Se hace referencia a competencias que permiten al estudiante explotar los beneficios de Internet y de los dispositivos digitales, especialmente para interactuar y comunicarse con otras personas o distintos grupos y comunidades a través de diferentes medios virtuales (González y Morales, 2019; Guerrero, 2019). Del mismo modo, destacan las dificultades en el desarrollo de capacidades requeridas para la lectura digital (Márquez y Valenzuela, 2018), en la que se advierte la necesidad de promover habilidades visuales y estratégicas cognitivas en estudiantes.

Por otra parte, las redes sociales han sido un tema que se ha incrementado como objeto de estudio (Cuevas y Feliciano, 2016; González y Morales, 2019; Gudiño et al., 2014; Ponce Rojo et al., 2012), destacando que los principales usuarios en México son jóvenes estudiantes. Esto también se ha detonado debido al aumento de dispositivos móviles y las características de movilidad del usuario, lo que habilita la usabilidad de las redes sociales, principalmente *Facebook*: un sistema que por sus características de la interfaz y herramientas que dispone, se adapta a las necesidades del campo educativo y en esencia a las actividades de colaboración entre estudiantes para compartir información. En menor grado, también se ha producido análisis sobre las aportaciones del uso de redes sociales en campos disciplinares específicos.

Asimismo, se ubica el análisis del uso de herramientas más particulares como *Google Hangout* (Fernández et al., 2019) para reconocer el desarrollo de habilidades de alguna lengua extranjera, mientras que una vertiente más reciente de estudios (Cabero et al., 2020; García y Escalera, 2020) buscan aportar conocimiento sobre las adicciones de estudiantes jóvenes hacia recursos tecnológicos, con especial acento en redes sociales y el teléfono móvil. También se identifican aquellas investigaciones que vierten su mirada en el análisis de aplicaciones que ofrecen fines formativos diferentes. Por ejemplo, en estudiantes de primaria y el software "*Todos somos diferentes y valiosos*", una composición de páginas interactivas que postulan promover el aprecio por la diversidad (Rojas et al., 2013). En una lógica más avanzada de las TIC en función de las disciplinas con enfoque informático, estudios como el de Zaldívar (2019) vierte su interés en las preferencias de estudiantes para utilizar laboratorios virtuales, o de Ruiz (2020), quien centra su atención en el beneficio del uso de una plataforma en línea (*HP Reveal*) para crear contenidos de realidad aumentada.

Por otra parte, un conjunto de estudios (Soto et al., 2018; Torres y Moreno, 2013; Zempoalteca et al., 2017; Orozco y García, 2017; Guillén et al.,

2020; Gómez et al., 2016) sobre el ámbito universitario, centra su núcleo temático para hacer referencia a las percepciones y actitudes que los estudiantes van definiendo sobre las plataformas virtuales y algunas herramientas de Internet (*blogs, wikis, redes sociales, foros y chats*) que son utilizadas para realizar diversas actividades en línea (colaboración, búsqueda de información, etc.), las cuales se estiman como una contribución valiosa para el desarrollo del aprendizaje en general y, en particular, de la alfabetización digital.

Escasamente, se presentan aportaciones que, como núcleo temático, reportan el uso de software (Ruíz et al., 2016). Destacan aquellas indagaciones que se relacionan con herramientas que son útiles para el campo de las matemáticas, particularmente para favorecer la motivación y la curiosidad intelectual del estudiante. En el marco del aprendizaje en línea, se ha abordado el tema de las comunidades de indagación (Gutiérrez y Gallego, 2017), las cuales son caracterizadas por la interacción entre grupos de estudiantes y la expectativa del aprendizaje colaborativo.

La alfabetización (Guerrero, 2014; Andión, 2016) es otro núcleo temático. En éste se desarrollan análisis de carácter curricular; en particular, sobre el manejo de formas y formatos (sonido, imagen, video) y la interacción con contenido, postulando estudiantes que puedan recibir y decodificar, leer críticamente y producir información. Estos dos últimos son núcleos temáticos que se reportaron en el acervo de conocimiento desde la década pasada (Edel y Navarro, 2015).

Otra vertiente es el análisis de acciones con diversas TIC y su contribución al aprendizaje en escenarios disciplinares más específicos; por ejemplo, en el contexto de la formación en Turismo (Cruz y Miranda, 2017) para el manejo de la información; o en el área de sistemas de la información sobre conocimientos y destrezas digitales que son requeridas (Torres, 2015) o el aprendizaje del derecho para personas con discapacidad o problemas de salud (Camarillo y Barboza, 2020).

Tendencias sobre la fundamentación teórica para el análisis de estudiantes y TIC

La revisión de literatura relacionada con estudiantes y TIC en México ha permitido identificar una serie de teorías que los investigadores han utilizado durante la última década para explicar sus diferentes objetos de estudio. Una de las teorías mayormente utilizada como fundamentación, es la Teoría de la

Acción Razonada (TRA, por sus siglas en inglés), la cual fue propuesta por Ajzen y Fishbein (1974). Aquí se plantea que las creencias y las actitudes se relacionan con las intenciones que tiene el individuo para realizar algo. Evidentemente, las actitudes centradas en la conducta están determinadas por las creencias acerca de las consecuencias de ésta, donde el comportamiento real de una persona puede explicarse por sus intenciones, actitudes, normas y creencias. La TRA precisa que la actitud juega un rol importante en la intención del uso de las tecnologías, por lo que propone el modelo (TAM) que trabaja con dos variables como los principales factores que influyen en la actitud de una persona, lo que se refleja en la adopción y/o uso de la tecnología. Este modelo usa la TRA como fundamento teórico para explicar la especificación de los vínculos causales entre la percepción de utilidad, la facilidad del uso percibida, las actitudes de las personas, las intenciones y el comportamiento real de una persona frente a la adopción de un sistema (Acosta Gonzaga et al., 2018).

Por otra parte, otra de las bases teóricas utilizadas es la andragogía de Knowles, et al. (2001), la cual plantea ciertas premisas sobre cómo aprende el adulto, puesto que, como persona madura, es independiente y autodirigida, además de contar con una serie de experiencias que enriquecen su aprendizaje. A partir de estas características, un adulto se posiciona en la búsqueda de desarrollar habilidades para desempeñar su trabajo y roles sociales, por lo cual centra su aprendizaje en la aplicación práctica. La andragogía es un proceso real, objetivo y concreto debido a que existe el sujeto adulto como una realidad biológica, psicológica, económica y social. En este sentido, el adulto es susceptible de educarse durante todas las etapas de su vida, pues la sociedad necesita educar a sus miembros (Gómez Camacho y Gómez del Castillo, 2017), siendo así pertinente la andragogía de Knowles como teoría de estudio.

Asimismo, la teoría de la actividad, cuyo origen se le atribuye a Vygostky (1932, 1995), consiste en un marco teórico que posibilitaba la identificación de los diferentes factores que influyen en los sistemas de aprendizaje colaborativo para incorporarlos en un todo integrado donde convergen tareas, herramientas y actividades para el uso de las TIC (Gudiño Paredes et al., 2014).

Otra perspectiva teórica es el modelo ecológico que propone Bronfenbrenner, el cual se integra por cuatro niveles de sistemas: 1) microsistema, compuesto por el entorno y el ambiente de aprendizaje donde el alumno participa de manera directa; 2) el mismo sistema que hace referencia a las

relaciones entre diferentes entornos; 3) el *exosistema*, integrado de contextos y entornos más amplios que no incluyen a los aprendices de manera directa, y 4) el macro sistema, que lo configuran los factores sociales, culturales y políticos en los cuales se desenvuelven los alumnos (González Fernández, 2018).

El enfoque por competencias que destacó en la última década se ha reconocido como “una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación. . . [es decir, se trata de una] capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos” (Amador Ortiz y Velarde Peña, 2019, p. 7). De manera particular, las competencias han involucrado al conjunto de saberes denominados como: conocimientos, habilidades y actitudes, los cuales se movilizan para realizar un desempeño particular. Sobre el uso de TIC, el enfoque por competencias implica centrarse en las capacidades que tienen un individuo para utilizar las herramientas tecnológicas. Este tipo de estudios centrados en analizar el nivel de desarrollo de las competencias también son denominados estándares en competencias TIC para estudiantes de acuerdo con la *International Society for Technology in Education* (Amador Ortiz y Velarde Peña, 2019). Este enfoque representa un complemento potencial ante una pedagogía tradicionalmente basada en disciplinas y saberes (Perrenoud, 2009), puesto que las competencias se vinculan a los conocimientos disciplinares y a las prácticas sociales, los problemas educativos y los proyectos que brindan mayores oportunidades para crear situaciones cotidianas que aportan sentido (Gudiño Paredes et al., 2014).

En general, la educación basada en competencias es una orientación educativa que pretende dar respuestas a las exigencias de la sociedad del conocimiento del siglo XXI (Vera, Torres y Martínez, 2014; Sánchez Olavarría, 2015), por lo que con frecuencia se aborda la discusión entre nativos e inmigrantes digitales (Prensky, 2001b; Sánchez Olavarría, 2015), en la que los primeros se desenvuelven de manera natural en el uso de TIC, lo que les permite desarrollar habilidades necesarias de innovación para la profesión en esta era digital (Margaryan, Littlejohn & Vojt, 2011; White, 2013). Los nativos desarrollan competencias digitales a partir de sus interacciones con dispositivos electrónicos donde leen frecuentemente, pero el acercamiento digital no implica el dominio de prácticas lectoras requeridas en el contexto académico (López, 2016). Ramírez (2016) afirma que debe promoverse el deseo por el mismo placer, mientras que Álvarez et al. (2009) confirman lo anterior, según esta idea hedonista de alto valor simbólico y la de no separar la lectura de la alfabetización ni de la dimensión cultural, sino el goce social, la sensación

placentera de construir lazos en una comunidad, con sentido individual de la lectura (Robles Francia et al., 2019) y los inmigrantes digitales buscan adaptarse al mundo de la tecnología, el cual está presente en todos lados debido a la globalización, pero para el cual no están preparados.

Para propiciar el aprendizaje significativo de los estudiantes, se plantea la adquisición de competencias tecnológicas por parte del estudiante para su formación profesional (Canales y Marquès, 2007). Por lo que indiscutiblemente la calidad de la enseñanza está relacionada con las buenas prácticas (González, 2007; Jorge Gasca et al., 2018). Entre los primeros autores en citarlas, se encuentran Chickering y Gamson (como se cita en Area, San Nicolás y Fariña, 2010), quienes aludían a diversas acciones para describir sus características, tales como la buena relación entre docentes y estudiantes, las dinámicas de colaboración entre estudiantes el respeto a la diversidad de aprendizajes (Jorge Gasca et al., 2018). Las competencias en TIC son un grupo de habilidades, conocimientos y actitudes aplicadas a la utilización de sistemas de información y comunicación, así como el equipo que la actividad envuelve (Arras, Torres y Fierro, 2012). De acuerdo con *NETS for Students* (*International Society for Technology in Education*, 2007), las competencias digitales aluden a saberes y capacidades de los estudiantes para aprender y transferir de manera efectiva (UNESCO, 2008; Valencia Arras et al., 2014).

Gutiérrez y Colmenero (2014), Paredes, Guitert y Rubia (2015) abordan diagnósticos del nivel de competencia, los usos de la tecnología educativa en la escuela y la formación de docentes (Rincón Castillo, 2018), en los que se perciben las carencias que se deben de cubrir, para avanzar a lo que señalan Gisbert-Cervera y Álvarez (2015) que después del diagnóstico se plantean la necesidad de un plan formativo en alfabetización informacional.

Antolín, Pardo y Santamaría (2014) señalan que es preciso un mejor ajuste entre políticas y programas de formación continua, así como también potenciar una formación basada en el uso innovador y real de las TIC (Rincón Castillo, 2018). Ramírez, Cañedo y Clemente (2012) destacan la relación entre la actitud y la introducción de recursos que también se relaciona con la creencia de la competencia digital que poseen y la probabilidad de su uso, dejando una línea específica de investigación sobre la creencia en la adopción de algún recurso digital (Rincón Castillo, 2018).

Carrera y Coiduras (2012) señalan que la formación digital surge desde cuatro ejes: herramientas telemáticas, edición de documentos digitales, recursos de información en red y uso ético, legal y seguro de la red; e Higuera (2013) identifica cinco momentos clave para el progreso: contextualización,

planificación, desarrollo, resultados y evaluación; así como el aprendizaje colaborativo y la enseñanza virtual (Rincón Castillo, 2018).

El enfoque constructivista y colaborativo del aprendizaje fue considerado por autores como Ponce Rojo et al. (2012). Mientras que la perspectiva sociocultural para explorar la utilidad del *blog* como medio de una serie de prácticas de lectura y escritura académica de naturaleza explícitamente social, también reconoce las aportaciones de la tradición cognitivista, como los conceptos de escribir para transformar de Scardamalia y Bereiter (1992) o el aprendizaje ligado a la escritura en proceso de Sommers (1982), incluyendo la explicación enfocada en las prácticas sociales, para representar los aspectos socioculturales del aprendizaje, como bien lo expusieron Reyes, et al. (2013).

El conectivismo es una teoría de aprendizaje propuesta por Siemens (2004) y Downes (2010) para intentar explicar cómo aprenden los jóvenes que interactúan en la red y está conformada por principios de las teorías del caos, redes, complejidad y auto organización (Soto Decuir, 2018). El conectivismo precisa que las interacciones que realizan los individuos en la búsqueda de un objetivo sirven para desarrollar nodos y una red de aprendizaje, la cual se configura por 9 principios y que abarcan desde pasar de lo confuso a lo definido, decidir dónde buscar, sumergirse en la información y decidir cuál es útil o no, relacionar información y conectar para crear conocimiento, compartir con los demás, dar significado a partir de patrones identificables, exposición y retroalimentación, aprender del entorno y en el entorno, hasta generar redes de aprendizaje (Islas Torres y Delgadillo Franco, 2016).

Sitti, Sopeerak y Sompong (2013) aplicaron el conectivismo como base para la implementación de un modelo de aprendizaje que permitiera el mejoramiento de las habilidades en estudiantes universitarios para la resolución de problemas con TIC, así como para medir el impacto de estas en el aula respecto a la enseñanza y el aprendizaje (Islas Torres y Delgadillo Franco, 2016). Estas consideraciones ponen de manifiesto las diferentes posturas que pueden estar o no a favor de concebir el conectivismo como una teoría; sin embargo, los principios propuestos por Siemens podrían retomarse y adaptarse para plantear una serie de pasos aplicables a contextos formativos. El conectivismo explica el aprendizaje individual y el institucional, en el entendido de que las instituciones tienen la exigencia de atender las necesidades de los aprendices y proveer de recursos que satisfagan las demandas (Islas Torres y Delgadillo Franco, 2016).

La teoría de la justicia social aplicada a la educación (Aguilar Nery, 2016; Veleza, Rivas y Mezzadra, 2011; Bolívar, 2012; Warschauer, 2003; entre otros)

está relacionada con la (re)distribución de equipos e infraestructura de conectividad, pero también considera la necesidad de articularse con el reconocimiento de los diferentes contextos y poblaciones donde se asentará, así como contar con mecanismos de participación de los principales actores escolares: docentes, jefes de familia, gobiernos e incluso, empresas privadas y organizaciones sociales (Aguilar Nery, 2016). La motivación se traduce en un compromiso real con el proceso de aprendizaje por parte del estudiante (Zarzar, 2000), por lo que el mayor o menor grado de significatividad del aprendizaje dependerá en gran parte de la fuerza de esa tendencia a aprender significativamente (Carranza Alcántar y Caldera Montes, 2018). Por su parte, la comprensión es entendida como la actividad en la que se establecen relaciones entre el nuevo contenido y los elementos ya disponibles en su estructura cognitiva (Coll, 2007; Marín, 2015); se trata de que los estudiantes vayan comprendiendo el material o la información que se trabaja en clases (Zarzar, 2000; Carranza Alcántar y Caldera Montes, 2018).

La funcionalidad se refiere que los conocimientos adquiridos puedan ser efectivamente utilizados (Coll, 2014). En este sentido, se puede señalar que cuanto más numerosas y complejas son las relaciones establecidas entre el nuevo contenido de aprendizaje y los elementos de la estructura cognitiva y, cuanto más profunda sea su asimilación, mayor será su grado de significatividad, por lo tanto, mayor la funcionalidad que el estudiante podrá darle a los conocimientos en nuevos contenidos y situaciones. Riveros (2009) coincide en que el aprendizaje es funcional, en el sentido de que los nuevos contenidos asimilados estarán disponibles para resolver problemas en contextos diferentes; de tal manera que el aprendizaje más efectivo se da cuando un estudiante desarrolla un entendimiento con profundidad del conocimiento (Carranza Alcántar y Caldera Montes, 2018).

La participación activa, dimensión reconocida como el estudio, análisis, discusión y elaboración de la información recibida (Zarzar, 2000), implica el compromiso para llevar a cabo un estudio sistemático, analítico y reflexivo del contenido (Marín, 2015; Carranza Alcántar y Caldera Montes, 2018). La relación con la vida real se refiere a la aplicación de la información que es recibida para la solución de problemas reales o posibles (Zarzar, 2000). Es decir, la satisfacción de necesidades reales para los estudiantes a través del material o información que ha recibido es una de las dimensiones más altas y que reflejan un grado de significatividad mayor; en este sentido, se presentan situaciones donde el estudiante debe poner a prueba sus conocimientos anteriores, construyendo relaciones sustantivas para usarlas en nuevos con-

textos, en los cuales se exige creatividad para la resolución de situaciones problemáticas (Carranza Alcántar y Caldera Montes, 2018). Estas dimensiones pueden ser impulsadas a través de herramientas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal es el caso de las tecnologías; por lo que aquí radica la importancia de la mediación tecnológica, la cual tiene su raíz con Lev Vygotsky (2002), quien se considera un referente imprescindible, ya que aporta claves para hacer propuestas en el análisis de las funciones que asumen los medios en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Carranza Alcántar y Caldera Montes, 2018).

La perspectiva crítica sobre la incorporación de las TIC a la educación tiene un fundamento histórico-social (Casillas, Ramírez y Ortega, 2015; Casillas, Ramírez y Valencia, 2016; Casillas, Ramírez y Ortiz, 2014; Ortega y Casillas, 2014; Ramírez Martinell y Casillas Alvarado, 2014). Esta idea se fundamenta en la sociología del capital cultural y del habitus, donde se plantea el advenimiento de la cultura digital al campo escolar, misma que comenzó a valorar un nuevo tipo de capital cultural: el capital tecnológico (Casillas, Ramírez y Ortiz, 2014). Tomando como base la sociología de Pierre Bourdieu (Bourdieu, 1987, 2002; Bourdieu y Passeron, 1996), esta teoría determina que el capital tecnológico tiene una expresión incorporada en forma de conocimientos, saberes, habilidades y creencias (Ramírez Martinell y Casillas Alvarado, 2014).

Con la cultura digital se refiere a un contexto moderno en el que las TIC funcionan como artefactos que transforman los sistemas educativos, como el nivel superior, y propician una revolución tecnológica de la forma planteada por Thomas Kuhn (1962) cuando ocurren los cambios de paradigma en las ciencias, o bien en la educación, como lo formula José Joaquín Brunner (2003). Aun cuando se dude de las dimensiones y alcances de esta revolución tecnológica (Brunner, 2003; Fukuyama, 1992; Giddens, 2003; Martínez, 2012; Mosco, 2011; Petras, 2006; Vaidhyanathan, 2012) y se la perciba más como una etapa transitoria del imperialismo, es innegable el uso masivo de sistemas (Ramírez Martinell y Casillas Alvarado, 2014).

De este modo, la ampliación del uso de las TIC para modificar las formas, formatos y sistemas de comunicación en el trabajo, el comercio y la economía, así como los modos de participación e intervención política de los ciudadanos, las prácticas sociales, el consumo cultural y artístico, y su interacción en el contexto escolar, ha generado una cultura digital que se ha entendido como un movimiento que se sostiene sobre la base de un nuevo entramado socio-técnico-cultural que comprende sistemas tecnológicos y simbólicos, donde

los agentes sociales desarrollan sus acciones prácticas, pues son sistemas de organización y de interacción social (Lévy, 2007; Casillas Alvarado et al., 2016).

La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner está basada en “una visión pluralista de la mente, que reconoce muchas facetas distintas de la cognición que tiene en cuenta que las personas tienen diferentes potenciales cognitivos y que contrasta diversos estilos cognitivos” (Gardner, 2015, p. 26) (Castillejos López, 2019, p. 3). Hay ocho tipos de inteligencias múltiples planteadas por Gardner (2015): 1) lingüística, 2) lógico-matemática, 3) espacial, 4) musical, 5) corporal y cinética (kinestésica), 6) interpersonal, 7) intrapersonal y 8) naturalista.

La inteligencia lingüística y lógico-matemática son promovidas en los planes de estudios de la educación formal y tienen cierta inclinación hacia actividades vinculadas con el uso del lenguaje oral o escrito y la habilidad de usar números y aplicar el razonamiento. La inteligencia espacial consiste en la capacidad de crear modelos mentales, a partir de la configuración de imágenes, y la poseen un gran número de estudiantes (Castillejos López, 2019). Según Gardner, la irrupción de las tecnologías en el mundo educativo y la promoción de las inteligencias múltiples motivan el desarrollo de nuevos esquemas de aprendizaje. Aprender con diferentes medios y recursos implica la gestión del conocimiento dentro y fuera de los entornos formales de enseñanza. Por tanto, abonar al aprendizaje permanente es uno de los retos de la sociedad actual, esta transformación busca romper las barreras entre el aprendizaje formal, no formal e informal (Adams Becker et al., 2017; Campión, et al., 2014; Castillejos López, 2019).

El desarrollo del aprendizaje permanente permitió identificar dos elementos: la autorregulación y la motivación. Ambos términos han sido estudiados desde la teoría cognoscitiva social (Pintrich, 2004; Zimmerman, 2001). La autorregulación “refiere a los procesos autodirigidos y autocreencias que permiten a los estudiantes, transformar sus habilidades mentales, como la aptitud mental, en una habilidad de desempeño académico, tales como la escritura” (Zimmerman, 2008, p. 166). La autorregulación integrada en tres fases de Shunk (2012) plantea la prevención, el control del desempeño y la autorreflexión. La motivación es el “proceso de instigar y mantener actividades dirigidas a metas” (p. 496), por lo es relevante abordar el tema de la autorregulación y motivación (Castillejos López, 2019, p. 4). Se afirma que el nivel de motivación y las metas personales definen la manera en que se concibe el propósito de cualquier actividad y la forma en cómo emplean

sus estrategias de aprendizaje. Concibe que el aprendizaje autorregulado de un estudiante influye en la postura que adopta en el ambiente en el que se desarrolla (Littlejohn et al., 2016).

De acuerdo con Lodge y Corrin (2017), la analítica del aprendizaje tiene el potencial para cerrar algunas brechas en el campo de la educación, la psicología e incluso en la neurociencia aplicada a la educación, con el fin de tener un entendimiento más profundo del comportamiento de los estudiantes a medida que ellos aprenden en entornos educativos reales (Corona Ferreira et al., 2019). Para esta razón, se otorga gran importancia a las neurociencias:

Según Knight y Buckingham en Logde et al. (2018), el objetivo que se persiguen desde las neurociencias y las analíticas del aprendizaje es tratar de comprender el aprendizaje a través de un lente específico y datos. En el campo de las neurociencias, la perspectiva de la analítica es biológica, mientras que dentro de la perspectiva de la analítica del aprendizaje es conductual (Corona Ferreira et al., 2019, p. 6).

En los casos de las analíticas del aprendizaje y la neurociencia educativa de Lodge et al. (2018), se están produciendo grandes volúmenes de datos, que son de utilidad para los investigadores, estadísticos, maestros y otros que buscan realizar inferencias a partir del análisis de estos conjuntos de datos. Por lo que es necesario la disponibilidad de datos sobre cómo se produce el aprendizaje en el cerebro. Si bien, este esfuerzo ha brindado grandes conocimientos sobre el aprendizaje a nivel biológico, la extracción de significado para la práctica educativa ha sido difícil (Corona Ferreira et al., 2019).

Ninaus et al. (2014) señalan que la analítica del aprendizaje es un campo muy prometedor para mejorar la educación, la enseñanza y el aprendizaje mediante la recopilación de datos de usuarios, especialmente aquellos datos de origen fisiológico (Corona Ferreira et al., 2019). Pues, de acuerdo con Zadina (2015), la neurociencia juega un papel relevante en la educación. En especial, en la neurociencia educativa, donde cobra una relevancia fundamental para la reforma del currículo y para el desarrollo profesional de los docentes (Corona Ferreira et al., 2019). En este sentido, es necesario “comprender los mecanismos cerebrales necesarios para el procesamiento cognitivo y el aprendizaje, (...) para adaptar las metodologías de aprendizaje, a fin de atender temas específicos de los procesos de aprendizaje o crear intervenciones para estudiantes con necesidades específicas (Blikstein y Worsley, 2016)” (Corona Ferreira et al., 2019, p. 8).

Para estudiar los procesos cognitivos asociados con el aprendizaje, se requiere un estudio más específico dentro de la neurociencia cognitiva, con el fin de explorar realmente los procesos de aprendizaje desde la perspectiva de la naturaleza humana a través de la neurociencia (Immordino-Yang y Damasion, 2008; Corona Ferreira et al., 2019). Por otra parte, Di Mitri et al. (2018), con el desarrollo del Internet de las cosas (interconexión digital de objetos), los sensores portátiles, el almacenamiento de datos en la nube y el aumento del poder de cómputo para procesar y analizar grandes conjuntos de datos, han facilitado la recopilación y análisis de datos (Corona Ferreira et al., 2019). Hasta ahora la adopción de técnicas de EEG en educación ha sido marginal. Una de las razones, como señalaron Ansari, Coch y de Smedt (2011), es la brecha entre la investigación básica y la investigación aplicada, que complica la comunicación y el intercambio de conocimiento entre educación y neurociencia cognitiva (Corona Ferreira et al., 2019). La creciente disponibilidad de dispositivos de bajo costo, como el EEG, ha renovado el interés en la posibilidad de que la neurociencia cognitiva, informe sobre la enseñanza y el aprendizaje (Durall, Leinonen, Gros y Rodriguez-Kaarto, 2017; Corona Ferreira et al., 2019).

Durante la última década, el aprendizaje basado en problemas reales de la sociedad ha sido muy recurrente dentro del ámbito educativo, puesto que se deriva de la participación de proyectos para la solución de esos problemas, que constituyen una forma efectiva para aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (Rascón et al., 2006; Domínguez Osuna et al., 2019). En contraste con la enseñanza tradicional que se conduce en gran medida a partir de exposiciones y posteriormente busca su aplicación en la resolución de un problema, el aprendizaje basado en problemas ocurre frecuentemente en pequeños grupos de estudiantes que trabajan en colaboración en el estudio de un problema, abocándose a generar soluciones viables y asumiendo una mayor responsabilidad sobre su aprendizaje (Guevara, 2011; Domínguez Osuna et al., 2019). La tercera Revolución Industrial se basó en las TIC, pero hasta este momento no se había logrado el nivel de interactividad o intercomunicación que beneficiara en diferentes estratos a la sociedad, educación e industria (Swain, 2017). La cuarta Revolución Industrial está creando un enfoque centrado en ecosistemas digitales, es decir, está generando modelos de negocios innovadores basados en la interconexión de millones de consumidores, máquinas, productos y servicios (Escudero, 2018), por ende, está caracterizada por el Internet de las cosas, robótica, nanotecnología e inteligencia artificial (Domínguez Osuna et al., 2019). Los retos de

la cuarta Revolución Industrial afectan a todos los aspectos de la vida, pero, en especial, en lo relativo al empleo y a la construcción social que se hace sobre él (Pernías, 2017). La Industria 4.0 también se identifica como un término integrador de las tecnologías en la cadena de valor a los Sistemas Ciber Físicos (Domínguez Osuna et al., 2019).

La teoría de la comunicación digital interactiva o teoría de las hipermediaciones (Scolari, 2009) afirma que la comunicación digital tiene que ser vista y comprendida desde diversos enfoques y manera interdisciplinar. También la compara con las teorías de comunicación masivas tradicionales con las más recientes formas de comunicación a través de las nuevas tecnologías digitales e interactivas, las cuales se consideran como herramientas cambiantes en cuanto a cómo se aborda la información y se realizan las comunicaciones (Hernández Gómez y Morales Wong, 2012). Sierra (2009) señala que las hipermediaciones se refieren a los procesos de intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una gran cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí, de igual manera afirma que la comunicación digital es la manera de comunicarnos que se da por medio de las tecnologías (como Internet) (Hernández Gómez y Morales Wong, 2012).

El uso adecuado de las tecnologías informáticas puede facilitar la participación de forma productiva y responsable en cada momento de la actividad del aprendizaje, y de esta manera estimular el desarrollo de su independencia cognoscitiva y su creatividad, al tener que enfrentar por diversas vías la búsqueda de la información que le permita conducir su propio aprendizaje en correspondencia con sus características individuales, sus limitaciones y sus potencialidades (Díaz, 2006).

Gilster (1997) propuso el término: alfabetización digital y no proporcionó un listado de competencias que establecieran lo que significa ser digitalmente alfabetizado. Explicó que se trataba de la habilidad para comprender y usar información de diversas fuentes digitales (Orozco Santa María y García Ramírez, 2017). Para alfabetizar digitalmente existen diferentes modelos (Area, 2015; Belshaw, 2011; Gutiérrez, 2003; Hoobs, 2010; JISC, 2014; Payton y Hague, 2010) que especifican las habilidades que un individuo debe poseer para aprovechar las TIC en diferentes actividades (Orozco Santa María et al., 2019).

El manejo de lo instrumental constituye una de las dimensiones de la alfabetización digital. Area (2012) la define como la “relativa al dominio técnico de cada tecnología y de sus procedimientos lógicos de uso” (p. 30). Poblete

y Villa (2013) refieren que, al revisar las competencias de más de veinte instituciones educativas, una de las trece más frecuentes es el uso de las TIC que se relaciona con la gestión de la información y comunicación apoyada en las amplias tecnologías a las que da acceso el ordenador personal (Orozco Santa María et al., 2019). Area (2012) explica que la dimensión cognitiva implica “aprender a utilizar de forma inteligente la información para acceder a la misma, otorgarle significado, analizarla críticamente y reconstruirla personalmente” (p. 30). También incluye la comunicación usando recursos digitales (Orozco Santa María et al., 2019).

La cognición se refiere a la facultad que poseen los seres humanos para procesar información. Rivas (2008) explica que la cognición entraña procesos de adquisición, transformación, organización, retención y uso de la información (Orozco Santa María et al., 2019). El origen y la definición de cognición aporta datos que permiten comprender la relevancia de la dimensión cognitiva en la alfabetización digital. Gilster (1997) mencionó la habilidad para comprender información, ser capaces de evaluarla e interpretarla es crucial (Orozco Santa María et al., 2019). Bawden (2008) retomó esta afirmación y estableció cuatro componentes para la alfabetización digital: 1) fundamentos, los relativos a la alfabetización tradicional y a la alfabetización de la TIC; 2) conocimientos previos, aquellos que forman parte de una persona educada y que se obtienen a través de medios impresos; 3) competencias centrales, entre las que se encuentran leer y entender formatos digitales y no digitales, crear y comunicar información digital, evaluar información, construcción del conocimiento, alfabetización informacional y alfabetización mediática, y 4) actitudes y perspectivas, de gran importancia para vincular el concepto de alfabetización digital con la idea más antigua de alfabetización (simplemente leer y escribir) (Orozco Santa María et al., 2019).

Area (2015) mencionó el componente emocional como una de las dimensiones implicadas en la alfabetización digital y la define como “la relativa al conjunto de afectos y emociones provocadas por la experiencia en entornos digitales” (p. 5). Esta dimensión propone un equilibrio afectivo-personal en el uso de las TIC e involucra el control de las emociones negativas, el desarrollo de la empatía y la construcción de una identidad digital (Orozco Santa María et al., 2019). Wosnitza y Volet (2005) señalan que, en un ambiente en línea, las emociones están dirigidas a la persona, la tarea o la tecnología (Orozco Santa María et al., 2019).

Es relevante analizar los usos y prácticas de las TIC desde la perspectiva bourdieana (Casillas y Ramírez, 2016) y poder así contribuir en la concep-

tualización teórica de los capitales culturales, que permiten que la discusión acerca de cómo se perciben, se utilizan y se aprehenden las TIC por parte de los diferentes agentes que forman parte de las instituciones de educación superior, así como las consecuencias que esto conlleva en la preparación y desarrollo del estudiante y futuro profesionista, se observen de manera más integral (Salado Rodríguez y Ramírez Martinell, 2018).

Para Bourdieu, el concepto de *habitus* es imprescindible en la reflexión sobre temas centrales de la teoría de la educación. El *habitus*, de acuerdo con Bourdieu (2000), es un sistema de disposiciones a ser y a hacer, resultado de la incorporación de las demandas y necesidades sociales que, a su vez, estructuran esquemas mentales que determinan la forma de percibir, pensar y actuar. Sin embargo, el *habitus* no debe verse necesariamente en un sentido determinista, ya que para que el determinismo se ejerza sin restricciones, el individuo debe estar desinteresado por completo en el análisis de sus prácticas y pensamientos (Salado Rodríguez y Ramírez Martinell, 2018).

Los usos y aplicaciones de las herramientas tecnológicas que se institucionalizan en alguna organización podrían determinarse por el *habitus* que a su vez, origina prácticas individuales y colectivas, y que además asegure la presencia activa de las experiencias, registradas en cada organismo bajo la forma de esquemas de percepción, de pensamientos y de acción (Bourdieu, 2007; Salado Rodríguez y Ramírez Martinell, 2018). La utilización de las TIC en las instituciones de educación superior públicas no es una cuestión de carácter solamente tecnológico, sino también social y cultural e implica una serie de suposiciones y conceptos, pero sobre todo de habilidades que adquieren los sujetos durante su trayectoria escolar (Salado Rodríguez y Ramírez Martinell, 2018).

Los conceptos desarrollados por Bourdieu sirven para observar y comprender cómo se constituye la práctica en el uso de tecnología digital en el acontecer de los individuos, dentro de un marco institucional, puesto que quien se apropia de estas herramientas es capaz de convertirlas en elementos para potenciar su desarrollo y desempeño, no solo en sus capacidades académicas sino para la vida; siendo, como indican los roles, metas, representaciones sociales y *habitus* de agentes involucrados, los que finalmente generarán o no, una transformación en el proceso educativo mediado por TIC (Salado, Velázquez y Ochoa, 2016).

Basados en el desarrollo de la teoría bourdiana, el concepto de capital tecnológico (kt) propuesto por Casillas, Ramírez-Martinell y Ortiz (2014) comprende al conjunto de saberes, *savoir-faire* y saber usar en su proceso

de aprendizaje (sentido con que utilizan las TIC en la escuela). Su posesión es un atributo que diferencia a los individuos y les permite competir de mejor manera en muy diversos campos (Salado Rodríguez y Ramírez Martinell, 2018). Al *habitus* digital, Casillas y Ramírez (2016) lo definen como un conjunto de capacidades y prácticas que los individuos desarrollan en el marco de la cultura digital. Estos autores consideran que el *kt* se puede apreciar por medio del tiempo de trabajo invertido y otros procesos de aprendizaje (formales y no formales) durante los cuales se va construyendo un *habitus* y que supone las condiciones de su operación (tiempo, dinero, valoración familiar) en el contexto escolar. Asimismo, el *kt* se puede medir igual que el capital cultural de Bourdieu (Salado Rodríguez y Ramírez Martinell, 2018).

La teoría explicativa de dependencia al teléfono móvil de Chóliz (2012) refiere que toda conducta adictiva o de dependencia por uso excesivo del Smartphone se hace evidente cuando se observan síntomas de abstinencia por no estar utilizando el teléfono, incluso se complica durante el día la realización de determinadas actividades y es notorio el control de los impulsos (García Santillán y Escalera Chávez, 2020).

Choliz y Villanueva (2011) han propuesto clasificar la dependencia en tres niveles. 1. Uso no problemático; no genera consecuencias adversas a las personas y a quienes los rodean, ya que no hay efectos negativos por el uso de los teléfonos móviles. 2. Uso problemático o abuso: todo exceso trae consigo una reacción definitivamente, de ahí que el uso excesivo del teléfono móvil comienza a generar complicaciones en el contexto del individuo, incluso el individuo no acepta que sea la consecuencia, es decir, lo ve normal este comportamiento. 3. Uso patológico o dependiente: en este nivel de adicción, el individuo ya sufre afectaciones serias en toda actividad que lleva a cabo en los diferentes contextos en los que se desarrolla (García Santillán y Escalera Chávez, 2020). La teoría de la satisfacción y desconfirmación es bastante utilizada en el área de mercadotecnia y servicios, define la satisfacción de los participantes en un curso o clase como un juicio evaluativo poselección relacionado con una decisión específica de compra y como un resultado de la desconfirmación de expectativas (Parasuraman et al., como se cita en Kumbhar, 2010; Hernández Gutiérrez y Juárez Pacheco, 2018). Actualmente, se retoman y ajustan estos conceptos para aplicarse en educación, con el enfoque denominado valoración de la calidad en la educación, el cual surgió en Estados Unidos en la década de los ochenta; posteriormente, pasó a la Unión Europea (Hernández et al., 2010) y se extendió a nivel mundial (Hernández Gutiérrez y Juárez Pacheco, 2018).

Teorías de diseño instruccional. Las teorías son instrucción directa, aprendizaje social, aprendizaje por descubrimiento y teoría de la elaboración (Pastor Ramírez et al., 2020). La primera consiste en un modelo de comunicación unidireccional, basado en los modelos de enseñanza clásicos que considera que el docente aporta nuevos conocimientos al estudiante (Rafael y Salguero, 2009; Pastor Ramírez et al., 2020). La segunda hace referencia a un modelo de aprendizaje en el que se aprende después de haber visto a un sujeto hacerlo (Pastor Ramírez et al., 2020). El aprendizaje por descubrimiento se presenta cuando el docente ofrece a los estudiantes la posibilidad de aprender por sí solos; así, el estudiante fortalece su propio conocimiento de la mano de la enseñanza tradicional, en la cual el docente es el facilitador del conocimiento (Pastor Ramírez et al., 2020).

Finalmente, la teoría de la elaboración parte del análisis de las estructuras del conocimiento, así como de los procesos de las teorías del aprendizaje (Pastor Ramírez et al., 2020).⁴ y consiste en tres elementos: 1. La responsabilidad de marcar los objetivos de aprendizaje en el programa —autonomía respecto a objetivos—. 2. La selección de recursos —autonomía en métodos de estudio—. 3. La decisión en torno a los métodos y criterios de evaluación usados —autonomía en la evaluación— (Moore, como se cita en García Aretio, 2010). Michel y Luviano no consideran la autonomía como exclusiva del estudiante independiente; más bien, se inclinan porque forme parte del perfil de todo aquel que tiene frente a sí la tarea de apropiarse del aprendizaje: “sin un esfuerzo individual de planeación, organización y trabajo (personal o colectivo) resulta imposible autoeducarse, crecer, madurar y adquirir una personalidad definida” (Michel y Luviano, 1996, p. 40). Ross (1999) reconoce que el logro de la autonomía es un objetivo fundamental para las instituciones que ofrecen programas en ambientes virtuales de aprendizaje, pero subraya también que todavía se sabe poco de cómo aprenden los estudiantes, sobre todo cuando a pesar de existir condiciones satisfactorias de aprendizaje, aparecen graves dificultades para fomentar la autonomía e independencia en ellos:

... las instituciones de educación superior habrán de hacer mucho más de lo que han hecho si de verdad quieren alcanzar el objetivo de forjar alumnos autónomos, capaces de ponerse al día por su cuenta... poder estudiar por libre albedrío, lograr organizar el tiempo y saber encontrar su propio camino (Ross, 1999, p. 50).

La revisión de literatura permitió identificar teorías que buscar el desarrollo de las disciplinas con base en la aportación de las tecnologías. En este orden de ideas, se ubicó una teoría empleada para el desarrollo de una disciplina es la denominada Matemática en el Contexto de las Ciencias (MCC) (Ruiz Moreno et al., 2016). Dicha teoría maneja los identificadores que se presentan en la construcción de conceptos matemáticos: la conceptualización formal del concepto, la operacionalización de los procesos y la contextualización del concepto (Camarena, 2013b; Ruiz Moreno et al., 2016). Se origina, desde 1982, en la línea de investigación de la matemática social, la cual reflexiona acerca de la relación que debe existir entre la matemática y a) las diferentes ciencias que la requieren, b) las futuras actividades profesionales y laborales, y c) las tareas de la vida cotidiana, puesto que se pretende una matemática para la vida y tener aprendizajes significativos, como bien lo planteó Ausubel, en este sentido la fundamentación teórica es la MCC (Ruiz Moreno et al., 2016).

La perspectiva interactiva (Bernhardt, 2011; Hedgcock y Ferris, 2009) como explicativa de segundas lenguas para lectores con distintos niveles de competencia señala que en el proceso interactúan texto-lector tanto a nivel ascendente como descendente de manera paralela (Martínez Olvera y Esquivel Gámez, 2017). Desde la perspectiva interactiva, la lectura implica comprensión, y esta parte de la decodificación del texto (National Reading Panel, 2000), lo que en L2 se reporta como el reconocimiento del significado de las palabras halladas en el texto (Pasquarella, 2009; Sato et al., 2013). Sin embargo, la mera decodificación no es suficiente; se requiere fluidez en el proceso (Tindall y Nisbet, 2010), lo cual implica una lectura rápida, precisa y con prosodia (National Reading Panel, 2000).

Finalmente, también se ubicaron estudios que siguieron la tradición etnometodológica del análisis de la conversación y la antropología lingüística (Fernández Cárdenas, 2013) con la finalidad de analizar cómo la estructuran a partir de las acciones habituales o cotidianas en la que se presenta. La etnografía de la comunicación desarrollada por Hymes (1974) fue adaptada de manera más reciente para el análisis de los estudios discursivos en el aula (Fernández-Cárdenas, 2004; Rojas-Drummond et al., 2006; Fernández Cárdenas, 2013) mediante la observación, descripción e interpretación de lo que los docentes y estudiantes realizan en ese espacio. Por otra parte, la fenomenología se concibe como el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre.

El término *mundo de vida*, *mundo vivido* de Husserl expresa la idea de “mundo vivido pero con su propio significado” (Garay Núñez, 2019, p. 5).

Principales hallazgos de la producción científica: estudiantes y TIC

El análisis de los principales hallazgos permite reconocer seis grandes categorías que contribuyen a identificar avances en el conocimiento y los saberes sobre los estudiantes con relación a las TIC. Inicialmente, se destacan estudios que revelan la situación del estudiante con referencia a equipamiento tecnológico, y esto, a su vez, se vincula con el apoyo al aprendizaje que se deriva del uso de Internet y una diversidad de TIC. Particularmente, se abona conocimiento que involucra al estudiante y su desempeño en plataformas virtuales, otra cantidad de estudios exponen resultados importantes sobre el uso de diferentes recursos tecnológicos y las redes sociales y el teléfono móvil, donde también se abona sobre el tema de los riesgos que se experimentan. Asimismo, otras contribuciones suman estudios donde se exponen los principales hallazgos que refieren a las características y competencias digitales de los estudiantes.

Equipamiento tecnológico: acceso y disposición que favorece

Los avances en el conocimiento de esta década permiten reconocer que los estudiantes han desarrollado disposición y conciencia sobre los beneficios del acceso y uso de la tecnología en la calidad de su aprendizaje (López et al., 2015; Orozco y García, 2017). Desde este aspecto relevante, se documenta como las TIC son incorporadas a la vida estudiantil en distintos niveles educativos y diferentes momentos para ir desarrollando habilidades tecnológicas, algunos más pronto que otros y de manera diversa. Hay estudiantes que se favorecen desde temprana edad porque tienen contacto con los dispositivos tecnológicos, puesto que muchos de ellos comienzan a utilizar una computadora a la edad de 3 años (Diez, Herrera y Flores, 2020; González, 2018).

Con relación a los análisis realizados sobre el acceso a la infraestructura tecnológica por los estudiantes, las investigaciones hacen mayor énfasis en niveles universitarios. Aquí se recupera que una cantidad mayor de jóvenes disponen de equipo de cómputo e Internet en casa (Cervantes, Peña y Ramos, 2020; Amador y Velarde, 2019; Torres y Valencia, 2013).

En algunos casos, la disposición de teléfono móvil es elevado (Zaldívar, 2019; Organista et al., 2013; Cervantes et al., 2020), situación que se replica con los estudiantes de posgrado (Carrasco et al., 2015). El uso educativo de los teléfonos celulares es principalmente para cuestiones de comunicación y de acceso a la información, además de otras acciones como fotografiar apuntes o grabar la clase del docente, entre otros (Organista et al., 2013). En general, se observa una cobertura amplia en la posesión de infraestructura tecnológica en estudiantes universitarios (Organista, 2017).

De forma minoritaria, se ubican hallazgos sobre la escasa exposición de los estudiantes a dispositivos electrónicos y al acceso a Internet, lo que limita el desarrollo de destrezas tecnológicas (Diez, et al., 2020; Baca et al., 2018). A esto se suma que en ocasiones hay carencia de laboratorios y centros de cómputo en las instituciones, lo cual también limita las experiencias formativas (Torres, 2015; Cortés et al., 2015). Del mismo modo, se observaron limitaciones en la conexión a Internet o fallas constantes de la misma, lo que se incrementa en determinadas instituciones de educación superior como los institutos tecnológicos descentralizados y las escuelas normales (Robles et al., 2020). La presencia de estas situaciones desfavorables, en lo que respecta a infraestructura, impide reducir la brecha digital en algunos estudiantes (Baca et al., 2018).

Otros reconocimientos en el escenario universitario refieren a espacios con carencias de adecuaciones eléctricas que imposibilitan utilizar las TIC como herramienta para el desarrollo del aprendizaje (Aceves et al., 2018). Esto se extiende a niveles de secundaria y primaria o en escuelas públicas de educación media superior, donde se reportan planteles urbanos y rurales que carecen de la infraestructura necesaria de equipo y de acceso limitado a Internet, razón por la cual los estudiantes recurren a lugares fuera de la escuela: su propia casa y algún cibercafé (Briceño, 2012; García et al., 2016; Aguilar, 2016). El acceso a Internet en casa se reconoce como una condición que presenta diferencias significativas con estudiantes que no lo tienen (Villegas et al., 2017), pero esta ventaja en la conectividad no está asociada a las calificaciones (Cervantes et al., 2020).

La literatura destaca que muchas de estas limitaciones de infraestructura tecnológica presentes en escuelas y universidades se relacionan con dificultades para la implementación de políticas educativas y en cómo se reparten los recursos para el equipamiento tecnológico, lo cual se traduce en una escasa motivación de los estudiantes para utilizar las TIC (Aguilar, 2016; Baca et al., 2018; Tarango et al., 2014). Por otra parte, la accesibilidad que se ofre-

ce a los estudiantes tiene un efecto significativo para el manejo de las TIC (Acosta, et al., 2018), lo que se relaciona con varios factores como la edad, género, región y área en la que habitan y, por consecuencia, permiten establecer ciertas diferencias de uso de TIC en los estudiantes. Sin embargo, el gusto por la tecnología prevalece en los jóvenes, lo que se refleja en el incremento de dispositivos tecnológicos y en su constante actualización (Casillas et al., 2016). El uso de las TIC provoca sentimientos de eficiencia, experiencia positiva, disfrute por aprender, satisfacción y beneficios para el aprendizaje en el estudiante (Ramírez y Barragán, 2018).

Apoyo del uso de la diversidad de TIC al aprendizaje

En el escenario educativo, la posesión de infraestructura y equipos modernos no es sinónimo de apropiación de las TIC (Ramírez y Casillas, 2014), sino que está directamente relacionado con el uso apropiado de las tecnologías, referido como alfabetización digital (Andión, 2016) y las experiencias previas en el manejo de éstas (Ramírez y Barragán, 2018).

Los hallazgos que se derivan de las diversas investigaciones realizadas durante esta década se enfocan en la contribución del apoyo de las TIC al proceso de aprendizaje del estudiante, analizando diferentes situaciones que ellos enfrentan, aunque principalmente centran su atención en escenarios universitarios. Se reporta una valoración positiva de este uso, debido a las ventajas del acceso a la información y también de utilización de recursos para la elaboración de productos académicos (Arras-Vota et al., 2017). Algunas investigaciones (García et al., 2013; Díez et al., 2020) convergen en que frecuentemente se utilizan aplicaciones que permiten acceder a Internet, realizar tareas y presentaciones, leer y enviar correos electrónicos, lo que se asocia a una mejora en el rendimiento académico (Jiménez, 2018).

Aunque a veces hay un uso moderado de estas tecnologías, la mayoría de los estudiantes consideran que permite incrementar la comunicación y socialización con otras personas (López de la Madrid et al., 2012; Villegas et al., 2017), lo cual tiene efecto en la construcción de su identidad digital (López et al., 2015). Esta forma de uso es más contrastante cuando se trata de las redes sociales: aplicaciones como *Facebook* y *WhatsApp* ocupan un lugar privilegiado en el estudiante, debido a su tendencia de uso para compartir información y estar en comunicación (Salado y Ramírez, 2018).

Aunque hay estudiantes que consideran la relación de muchas herramientas digitales con el ocio y entretenimiento (Torres, 2015), ciertos hallazgos

distinguen las aportaciones que logran al ser utilizadas con fines de aprendizaje. En este tenor, se ubica la valoración del estudiante sobre la disponibilidad de las plataformas virtuales, en la que se muestran resultados de incertidumbre y descontrol que conlleva no tener acceso a estos recursos (Flores, et al., 2016). También hay situaciones que, a pesar de las limitaciones tecnológicas en la que operan cursos en línea, los estudiantes percibieron satisfactoria su experiencia (Hernández y Juárez, 2018); por ejemplo, la plataforma *Moodle* es una buena herramienta para apoyar el aprendizaje (Islas y Delgadillo, 2016). Así, el uso de herramientas TIC genera estudiantes más motivados para desempeñar sus actividades, aunque pedagógicamente, se advierte que el avance no se desarrolla de forma homogénea (Sánchez, 2015).

Se identificó una cantidad importante de estudiantes que están motivados a experimentar desde modalidades virtuales y han reportado su capacidad para adaptarse (Camacho et al., 2015). No obstante, desde la literatura se revelan hallazgos que advierten sobre cómo los estudiantes perciben sucesos de dificultad e incertidumbre, confusión, dudas e incompreensión, lo cual es asociado a diversos factores -edad, grado de compromiso, inequidad social- (Camarillo y Barboza, 2020); frente a estas diferencias distinguidas entre los estudiantes, se fundamenta la necesidad de una mayor motivación personal (Carranza y Caldera, 2018). Desde una lógica emocional, es menor el número de estudiantes que se sienten contentos aprendiendo en línea, mientras que una cantidad significativa de jóvenes lo reconoce aburrido, además que es alto el número de personas que confirman la necesidad de mejorar sus habilidades para modalidades en línea (Orozco et al., 2019). Esto se relaciona con que el tiempo invertido en el uso de espacios virtuales y dispositivos tecnológicos, no es principalmente para asuntos académicos (Cuevas, 2020), lo cual se vincula con que interactuar con herramientas TIC para llevar algún curso en línea, exige mayores recursos de aprendizaje (Camarillo y Barboza, 2020).

Particularmente con el estudiante adulto y trabajador, se reportan resultados diferenciados. Por la practicidad de la tecnología y el acceso a plataformas, se advierten beneficios en la facilidad de manejar el tiempo para definir un ritmo de trabajo apropiado, aunque también aspectos negativos que refieren a la falta de contacto con docentes y compañeros, la tardanza en la retroalimentación de dudas o tareas, además de las fallas de plataformas y la conexión a Internet como aspecto de orden técnico (Camacho et al., 2015). Otros hallazgos contribuyen a validar que el ofrecimiento de educación por medios virtuales permite a los estudiantes adultos, continuar con sus estudios y otras ocupaciones de vida (Negrete y Saucedo, 2020), ya que son tecnologías

que permiten al estudiante desempeñar actividades a su propio ritmo cuando tienen oportunidad de hacerlo (Mortis et al., 2015). Esto mismos beneficios, acorde a sus condiciones, se extiende a estudiantes con problemas de salud y personas con discapacidad (Camarillo y Barboza, 2020).

Las plataformas virtuales como herramientas que estiman promover el aprendizaje en el estudiante han sido criticadas por la forma en que se emplean como subir lecturas o recibir los trabajos, además de que se advierte la necesidad de fortalecer el uso de las plataformas para la adquisición de conocimientos (Paz et al., 2018). No obstante, un hallazgo importante ha sido reconocer que se genera una percepción favorable en los estudiantes hacia estos recursos, porque han sido útiles para hacer frente a la suspensión de clases en tiempos de pandemia (Camarillo y Barboza, 2020). A pesar de los diferentes desafíos para utilizar las plataformas virtuales, también desde la literatura se argumenta que, a través de estas, se promueven la colaboración entre estudiantes (Fernández et al., 2019) y las relaciones intrapersonales (trabajo independiente) e interpersonales (trabajo colaborativo) (Amaya y Ruiz, 2016). Aunque es mayor la tendencia del estudiante en estar convencido de la facilidad de interactuar en forma virtual (Cuevas, 2020), se observa que desempeñan muy pocas interacciones y menos actividades que refieren al trabajo colaborativo, al grado de constituirse como una debilidad de la educación que se apoya en el uso de recursos tecnológicos (Valencia et al., 2014).

Especialmente para mejorar las habilidades de escritura, estudios (Fernández et al., 2019; Márquez y Gómez, 2018) demuestran que las TIC como el uso de Internet, las plataformas virtuales, las herramientas para comunicación sincrónica y las videoconferencias constituyen recursos que contribuyen al mejoramiento de los estudiantes. Inclusive, el manejo mismo de dispositivos electrónicos, debido a las características de hipertextualidad y multimodalidad que implican (Márquez, 2018). Asimismo, el uso de otros recursos TIC (foros, recursos multimedia, blogs, etc.) genera oportunidades para potenciar la escritura académica (Angona et al. 2013; Márquez y Gómez, 2018), como apoyar la comprensión de términos desconocidos (Martínez y Esquivel, 2017). En cuanto a la lectura, se advierte que en universidades públicas se lee menos en formato digital, situando que se desarrolle más pronto esta habilidad en estudiantes de instituciones privadas (Robles et al., 2019).

Las indagaciones empíricas en contextos universitarios también exponen cómo el uso de plataformas virtuales y diversas estrategias instruccionales se vinculan favorablemente con el estudiante para promover y mejorar significa-

tivamente el desarrollo de capacidades de investigación (Pastor et al., 2020). En este sentido, el uso de bibliotecas digitales para los mismos propósitos reporta beneficios positivos en estudiantes adultos (Camacho et al., 2015).

Especialmente para asignaturas de matemáticas en el nivel de secundaria, la implementación del video ha tenido un impacto positivo en el desempeño académico, la motivación y el grado de satisfacción del estudiante (Rodríguez et al., 2017). Desde una dimensión pedagógica, se evidencia que contar con material didáctico en el formato adecuado y que sea claro y pertinente son de los aspectos mejor valorados por los estudiantes (Flores et al., 2016). En síntesis, a pesar de que existen múltiples posibilidades en la generación de materiales interactivos para promover el aprendizaje, prevalece el uso prioritario de recursos educativos para apuntes, esquemas o presentaciones, lo cual permite suponer que el apoyo de estos medios para aprender no ha sido muy significativo. (Valencia et al., 2014). Torres y Moreno (2013) fundamentan la preferencia del estudiante por materiales didácticos audiovisuales porque disminuye el aburrimiento que muchos expresan se produce al asistir a clases. Estas posibilidades se extienden a cuestiones de evaluación del aprendizaje matemático, donde se hace referencia a una actitud y aceptación favorable para utilizar exámenes en línea (Acosta et al., 2018).

Con base en las intenciones de las instituciones educativas para complementar los procesos de formación del estudiante, algunas investigaciones (Carranza et al., 2018; Cervantes et al., 2020; Fernández et al., 2019) contribuyeron con conocimiento sobre el valor de las TIC para el aprendizaje de un segundo idioma y en especial para el desarrollo de habilidades del inglés. Destacan evidencias sobre cómo el uso de *Google Hangouts* es sumamente útil para desarrollar las habilidades del idioma: escuchar, hablar, leer y escribir, mientras el uso de las redes sociales y las búsquedas de publicaciones científicas en Internet se han convertido en herramientas para promover la capacidad de lectura específicamente.

Otros reconocimientos radican en la obsolescencia de ciertas herramientas TIC (*blogs* y plataformas *virtuales*) para estos propósitos específicos con los idiomas, ya que las evidencias empíricas generadas desde la perspectiva del estudiante permiten reconocer que no aportan en nada a la formación. Carranza et al. (2018) también documentan que el uso de blogs y de las plataformas virtuales, al ser utilizadas como repositorio de datos, desmotiva al estudiante y limita el aprendizaje de los estudiantes. En general, esto permite establecer que, a veces, se emplean tecnologías que poco motivan el aprendizaje.

En torno a otras aplicaciones y sistemas que venían siendo de apoyo al aprendizaje, la literatura producida en esta última década advierte un uso limitado de wikis y blogs (Orozco y García, 2017; Salado y Ramírez, 2018; Cázares y Urbiola, 2015; Díez et al., 2020). La utilización de herramientas institucionales como los sistemas para trámites académicos y plataforma de educación a distancia (Amador y Velarde, 2019) se percibe como mecanismos de fácil uso para hacer exámenes en línea (Acosta et al., 2018).

Otras contribuciones refieren al impacto positivo en el rendimiento académico que se deriva de incorporar el uso de los sistemas de *Google*, principalmente *Google Académico* y su sistema de videos (Jiménez, 2018; Guzmán et al., 2018). De hecho, *YouTube* es referido como la herramienta con mayor preferencia entre estudiantes (Cázares y Urbiola, 2015) y curiosamente de mayor aceptación en los hombres (Cortés et al., 2015). En este orden de ideas, surgen contribuciones que hacen referencia a las redes sociales como herramientas utilizadas en la educación para compartir información y el trabajo colaborativo (Camarillo y Barboza, 2020). En el campo educativo, las redes sociales se han convertido en gran apoyo para los profesores, debido a que, a través de ellas, se envían tareas, material de estudio y/o se organizan grupos para compartir asuntos de clase, además de recibir tareas y/o actividades. Para propósitos específicos como el aprendizaje del inglés, las redes sociales se reconocen como herramientas que fomentan la capacidad de lectura (Carranza, et al., 2018), el desarrollo en los laboratorios virtuales (Zaldívar, 2019) y el ingreso en comunidades virtuales de aprendizaje. Las redes sociales, al formar parte de la cultura digital, facilitan aprendizajes disruptivos y la mayoría de los estudiantes las ha señalado como medio para favorecer su formación (Camarillo y Barboza, 2020), por lo que ha trascendido su uso social o de comunicación que fue sumamente criticado (Negrete y Saucedo, 2020).

La revisión de literatura ha permitido identificar que los foros virtuales son herramientas que están en decremento de uso (Orozco y García, 2017; Cázares y Urbiola, 2015). Sin embargo, hay investigaciones como la de Hernández et al. (2014), en la que se comparten hallazgos que reconocen el nivel de involucramiento del estudiante cuando se utilizan, puesto que se sienten más cómodos y tienen amplias posibilidades de contribuir a la profundización del conocimiento.

Para fomentar el aprendizaje de teorías y conceptos, la elaboración de mapas conceptuales ha sido de gran ayuda para los estudiantes, ya que les ha permitido alejarse del aprendizaje memorístico (Jaimes y García, 2013) y

fortalecer el desarrollo de pensamiento crítico. El uso de *Google Hangouts* y la realidad aumentada potenciaron el desarrollo de las habilidades tecnológicas (Fernández et al., 2019) y su alto grado de aceptación y motivación (Barroso, Cabero y Gutiérrez, 2018).

En síntesis, se reconoce que las actividades de aprendizaje que se apoyan en diversas herramientas tecnológicas contribuyen a promover diferentes atributos individuales como la empatía, la generosidad, la tolerancia, etc; y de forma manera colectiva la comunicación internacional, la comprensión de otras culturas, etc. (Zermeño y Lozano, 2016).

Para el respaldo de información, Google Drive es uno de los recursos más utilizados por estudiantes como herramienta colaborativa para realizar tareas escolares y compartir información (Cázares y Urbiola, 2015; Islas y Delgadillo, 2016). No obstante, se destaca que estos servicios no son aprovechados con frecuencia (Gómez, Contreras y Gutiérrez, 2016). Se ha documentado que el almacenamiento de información en la nube es un área de oportunidad a desarrollar en su formación (George y Salado, 2019).

Internet y estudiantes: propósitos, beneficios y limitaciones

Utilizar Internet es de las prácticas más preferidas de los jóvenes para hacer tareas, encontrar información, noticias y publicaciones diversas, aunque es principalmente usado para navegar y distraerse, ubicar espacios de entretenimiento, videos, música y juegos, tener contacto con familiares y amigos o conectarse con gente de otros lugares nacionales y del extranjero (Briceño, 2012; Sánchez et al., 2019; Paz, et al., 2018); pero también es el medio preferido para informarse sobre temas científicos (Domínguez, 2014). La mayoría de los estudiantes afirma tener acceso y usar frecuentemente el Internet como apoyo para sus actividades académicas (Angona et al., 2013; Leyva et al., 2018; Paz, et al., 2018), además de aprender con base en los objetivos que se definen en las asignaturas (Ramírez y Barragán, 2018). Para ciertos estudiantes, el Internet es un espacio social de interacción y una herramienta que ofrece múltiples alternativas, dependiendo de la actividad que realizan (López et al., 2015).

El consumo de Internet se realiza principalmente desde casa y a veces de lugares alternativos como cibercafés (Cortés et al., 2015; Torres y Valencia, 2013) y escasamente en las escuelas; En niveles universitarios, se dedica de una a seis horas y comúnmente desde un teléfono inteligente o a veces desde una computadora (López et al., 2015; Diez, Herrera y Flores, 2020). Aquí se

destaca que los estudiantes de universidades privadas, principalmente hombres -incluyendo de posgrado-, dedican mayor tiempo de uso (Robles et al., 2019; Hernández et al., 2016; Carrasco et al., 2015). No obstante, específicamente para propósitos académicos, se dedican lapsos de tiempo muy cortos (una hora o menos), ya que el resto es utilizado para comunicarse con sus amigos y con propósitos de esparcimiento (Salado y Ramírez, 2018). De esta forma, la evidencia empírica permite estimar que el conocimiento acerca de las TIC se gesta fuera de las universidades.

Frente a este fenómeno, trabajos como el de González et al. (2015) recuperan que muchos jóvenes universitarios son usuarios de Internet desde una corta edad, además de que se consideran capaces de navegar de forma individual y pueden desempeñar diversas tareas. A diferencia de los jóvenes de bachillerato, quienes al acceder a Internet presentan limitadas las capacidades para hacer búsquedas de información (Hernández y Reséndiz, 2017). Aquí los hallazgos comparten que los estudiantes universitarios emplean Internet en el marco de sus actividades y de la interacción con otras personas, además de las tareas que solicitan sus profesores (González et al., 2016); acceder y navegar en Internet es de las actividades más frecuentes que no necesitan ayuda (Diez et al., 2020). En cambio, para otros jóvenes buscar información sobre lo que se aprendió en clase, genera una situación de entusiasmo y al mismo tiempo desarrollan una estrategia que permite autorregular su aprendizaje (Soto, 2018), ya que la mayoría ubica información en Internet para luego asimilar y convertirla en conocimiento.

No obstante, es común que se ubique información audiovisual en soporte de video (Vázquez et al., 2016), a lo cual se advierte que la consulta de estos recursos tiene un efecto negativo debido a que probablemente para los estudiantes, es difícil identificar el contenido relevante (Guzmán et al., 2018). Esta situación de búsqueda de información en Internet se extiende a niveles de posgrado, pero la diferencia es que se recurre a repositorios científicos digitales -revista y libros-, recursos que permiten a los estudiantes construir contenidos deseables y lograr sus propósitos (George y Salado, 2019).

La actividad que el estudiante universitario mayormente realiza en Internet es el uso del correo electrónico para enviar documentos (Zempoalteca et al., 2017; López González et al., 2015). No obstante, si se hace una diferencia por tipo de instituciones (Sánchez et al., 2017), los estudiantes de escuelas privadas tienen una mejor opinión con respecto a la utilización del Internet para la realización de tareas escolares, mantenerse informado y el uso de plataformas.

Particularmente, también se destacan hallazgos que refieren a la influencia del Internet en disciplinas: por ejemplo, en el diseño gráfico (González y Morales, 2019), por la manera en que ha favorecido el acceso una cantidad ilimitada de diseños, aunque también se advierte la posibilidad de una “mala influencia” sobre las creaciones originales y el ocasionar una paradójica involución.

Redes sociales: usos y aportaciones al aprendizaje

Las investigaciones al respecto se hacen en su mayoría con estudiantes universitarios que utilizan redes sociales (Facebook, Twitter, WhatsApp e Instagram) en el proceso de aprendizaje, especialmente para compartir información o por razones de trabajo colaborativo (Camarillo y Barboza, 2019; Guerrero, 2019; Briceño, 2012; Islas y Delgadillo, 2016; Arbesú y Piña, 2020), aunque es mayormente utilizado para jugar, compartir videos y fotos, lo que representa actividades de ocio (Negrete y Saucedo, 2020).

Sobre el conocimiento producido, varios estudios (Cázares y Urbiola, 2015; Durand et al., 2015; Gómez et al., 2016; López et al., 2015; Islas y Delgadillo, 2016; Paz et al., 2018; Sánchez y Monroy, 2019) destacan a Facebook como la red social de mayor preferencia. La mayoría de los estudiantes universitarios, tanto para mujeres como hombres, asegura que utilizan al menos una vez al día para fines de mantenerse comunicados (Cruz y Miranda, 2017; Diez et al., 2020), aunque algunos manifiestan usar las redes sociales por necesidad, no por gusto (Hernández et al., 201); también se reporta que, desde el nivel de bachillerato, los estudiantes poseen un perfil en Facebook (Gudiño et al., 2014).

Otros hallazgos (González y Saucedo, 2020) muestran que los estudiantes hacen uso del Internet para facilitar su vida académica y desempeño. Es un recurso que habilita la distribución de contenidos y representa una herramienta útil en el proceso de aprendizaje porque permite publicar tareas, enviar mensajes, crear comentarios y consultar videos, con lo cual se incrementa la motivación del estudiante y hace que sea aceptado como un apoyo significativo (Salas y Salas, 2019; Cuevas y Feliciano, 2016). No obstante, existen algunas publicaciones cuyos resultados muestran que las redes sociales son las tecnologías menos utilizadas para impartir sus clases (Gómez et al., 2016). Específicamente, Salas y Salas (2019) comparten que hay un énfasis de los estudiantes en la interacción y la comunicación que se genera en el momento de uso de las redes sociales durante la realización de las

actividades escolares. Por otra parte, Ponce-Rojo et al. (2012) puntualizan los diferentes roles (iniciadores, apoyadores, conflictivos, ocasionales en contra y mediadores) del estudiante al utilizar las redes sociales. López et al. (2015) identifican una actitud selectiva del estudiante en lo que respecta a la interacción con las personas, pero solo cuando se tienen razones importantes. Se señala que los estudiantes hombres se conectan en redes sociales para comunicarse con compañeros, compartir información y pasar el tiempo entretenidamente, mientras que las estudiantes mujeres las utilizan para mantener comunicación con su familia. Además, el gusto por usar las redes sociales no depende de carreras que estudien o el área a la que pertenecen (Hernández et al., 2015).

Además de Facebook y su utilidad para la comunicación cotidiana con otros individuos, la aplicación de WhatsApp ha venido ganando bastante popularidad para ser empleada en actividades de comunicación entre estudiantes (Hernández y Reséndiz, 2017; Cortés et al., 2015; López et al., 2015; Islas y Delgadillo, 2016). Instagram y Twitter se ubicaron como redes sociales menos utilizadas (Durand et al., 2015; Islas y Delgadillo, 2016), debido a que WhatsApp ofrece más ventajas que desventajas al usarla como herramienta de apoyo, aunque no todos los estudiantes se sienten cómodos ni satisfechos utilizando esta herramienta. El uso de esta red social resulta útil para crear sinergia en actividades académicas y la comunicación entre estudiantes y docente, representando un complemento del trabajo en el aula, siempre y cuando se trate de tareas concretas, y no con problemas complejos ni con grupos numerosos (Veytia y Bastidas, 2020).

En síntesis, se documenta empíricamente cómo las redes sociales son utilizadas por los universitarios para informarse sobre acontecimientos y comunicarse con los amigos; también que los jóvenes expresen las representaciones de sí mismos, aprendan y establezcan contactos con nuevas personas. Las redes sociales eliminan las barreras de espacio y tiempo y crean un espacio flexible para su aprendizaje, especialmente frente a la necesidad de realizar consultas y recibir asesorías (Gómez et al., 2016). También son utilizadas para cubrir distintas demandas de su formación: eventos, cursos e información de interés profesional (Negrete y Saucedo, 2020). Sin embargo, tampoco se descartan aquellas situaciones de peligro que se refieren a sufrir acoso, pérdida de privacidad o el robo de su identidad (Hernández y Reséndiz, 2017), puesto que las redes sociales son entornos donde los estudiantes se exponen a diferentes riesgos cuando interactúan (Contreras y León, 2019) con los demás.

Riesgos que experimentan estudiantes con el uso de TIC

En cuanto al conocimiento sobre determinados riesgos que los estudiantes están sujetos como usuarios de las TIC, los principales hallazgos de las investigaciones permiten focalizar situaciones que surgen en escenarios como son las redes sociales, pero también otras complejidades que refieren a los niveles de adicción que se derivan por el uso de dispositivos como el teléfono móvil, y que en general causan otras implicaciones. Esto asume que disponer de acceso a estas tecnologías no significa que se cuente con la formación adecuada para emplearla de esa manera; en vez de utilizarse como medios para escuchar, conocer a otros y darse a conocer, en muchos casos se emplea para espiar, acosar, hostigar y difundir información ofensiva (Prieto, Carrillo y Lucio, 2015).

Al indagar niveles de educación básica en relación con los usos de Internet (Contreras y León, 2019), la evidencia empírica permite reconocer que los estudiantes menores de edad experimentan procesos de socialización en línea que a veces son desfavorables, porque están expuestos a contenidos sexuales inapropiados, además de situaciones de acoso y hostigamiento, las cuales se relacionan con el proceder de los mismos jóvenes cuando están sin supervisión. Si se delimita a las redes sociales, desde los mismos adolescentes se reconoce que ellos no están conscientes de los peligros a los que están expuestos y se perciben como víctimas potenciales ante un posible secuestro, muerte, hackeo, extorsión, además del ciberacoso, riesgos que se desconocen y contribuyen a que se puedan convertir fácilmente en víctima (Guerrero, 2019).

Así, los hallazgos de las investigaciones permiten advertir una extensión de la violencia escolar hacia las redes sociales, lugar donde muchos jóvenes son agredidos por compañeros a través de palabras violentas o amenazas, convertidos en objetos de burla, situaciones de acoso sexual, difusión de fotografías íntimas y videos humillantes; actos de maltrato presencial que se extienden hacia estos escenarios (Prieto et al., 2015). No obstante, también se reconoce que los estudiantes tienen cierto grado de adicción a estas herramientas, por lo cual Cabero et al. (2020) contribuyen con la identificación de cuatro factores (satisfacción/tolerancia, problemas, obsesión de estar informado y la necesidad de estar conectado) para explicar este fenómeno.

Otra de las adicciones ubicadas es hacia el teléfono móvil, el cual se utiliza muy frecuentemente para chatear, comunicarse, compartir fotos y sucesos de la vida, hasta jugar, o bien, buscar información de diversión y actualizaciones de aplicaciones (Sánchez et al., 2019). Las especificaciones técnicas de los

dispositivos también abonan en la creación de otras problemáticas como la dificultad para escribir, problemas de conectividad, entre otras. (Organista et al., 2013). Sin embargo, particularmente en estudiantes universitarios, se documenta como el nivel de adición hacia estos dispositivos es alto y no difiere con respecto al género (García y Escalera, 2020).

Los mismos estudiantes han reconocido que es un problema donde están involucrados y lo viven a diario (Cuevas, 2020), advirtiendo un desperdicio de tiempo y que están expuestos a una situación de vulnerabilidad. Por lo mismo, al recuperar limitaciones de los teléfonos móviles para su uso educativo, su capacidad distractora obliga a que se utilicen solo para cuestiones necesarias (Organista et al., 2013), es decir, se realiza un uso episódico de teléfonos celulares para fines educativos (González y García 2017). En lo que concierne a género, las mujeres destacan más su ansiedad si pierden el teléfono celular, mientras que los hombres pueden imaginar su vida sin redes sociales (López et al., 2015).

Derivado de estas situaciones y su efecto en las identidades de jóvenes universitarios, algunas investigaciones evidencian que el estudiante va perdiendo cada vez más la comunicación con su familia (Hernández et al., 2016), ya que se genera un alejamiento de las relaciones familiares. Académicamente, el hecho de que los jóvenes inviertan tantas horas de su tiempo conviviendo con artefactos tecnológicos resulta en la disminución de tiempo para estudiar, hacer tareas o leer un libro (López et al., 2015). Por esta razón, las horas de dedicación a la lectura en medios digitales es escasa, a pesar de que los estudiantes tienen acceso a TIC y presentan menores problemas para su uso (Robles et al., 2020) y como advierte Tarango et al. (2014), la mera posesión de TIC es considerada una limitante.

Características de estudiantes y competencias digitales

En estudiantes universitarios, la percepción de competencia sobre el uso de tecnologías e Internet aumenta en la medida que crece la percepción del conocimiento en TIC (Zempoalteca et al., 2017). De tal forma, nadie se considera ajeno al uso de estas tecnologías, mientras que son pocos estudiantes que no están interesados en desarrollar sus habilidades para utilizar estas herramientas (Orozco et al., 2019; Cruz y Miranda, 2017).

Desde la literatura se reportan hallazgos que refieren a que la mayoría de los estudiantes cuenta con habilidades suficientes y de cierta forma demanda experimentar cosas nuevas, aunque algunos requieren ayuda o presenta vacíos

en ciertas áreas de las competencias digitales (Organista, 2017; Cruz y Miranda, 2017; Castillejos, 2019; Sánchez-Olavarría y Carrasco-Lozano, 2021). Por ejemplo, se destaca que muchos carecen de habilidades para producir contenido, mientras que algunos otros, conocimientos sobre cómo proteger sus dispositivos y datos personales (González et al., 2015; Castillejos, 2019).

En cuanto a su desarrollo, estos estudiantes han obtenido sus habilidades y conocimientos sobre las TIC desde su estancia por el nivel de bachillerato (Diez et al., 2020). La mayoría de estos aprendizajes se produce generalmente fuera de las escuelas, por medio del autoaprendizaje y con el apoyo de amigos o familiares; esto se completa con cursos que toman en las escuelas, mejor si es a través de ambientes virtuales de aprendizaje (González-Bello, 2018; González, 2018), aunque varios estudiantes exponen no haber aprendido lo suficiente, ya que desarrollan conocimientos más técnicos (Torres, 2015). De cualquier manera, el hogar y las escuelas son los principales proveedores para el desarrollo de competencias digitales (González-Bello, 2018).

Por lo tanto, son usuarios activos desde temprana edad, cuando muchos y no todos, tienen la oportunidad de interactuar con dispositivos tecnológicos y llegan a la universidad para manifiestan una capacidad de uso suficiente (González et al., 2015; Sánchez et al., 2019). El uso temprano de las TIC ha hecho que los estudiantes estén vinculados con las tecnologías de forma natural e intuitiva (González-Bello, 2018). No obstante, se reporta que los estudiantes se perciben más competentes en comparación con la calificación que otorgan los profesores, aun cuando demuestran niveles más básicos de desarrollo (Arras-Vota et al., 2017; Bordas et al., 2020). Por esto, hay estudiantes que mejor prefieren señalar problemas en el desarrollo de sus habilidades, debido a limitaciones de tiempo para aprender o dificultades con las herramientas (Orozco et al., 2019).

Las habilidades tecnológicas de los estudiantes universitarios son de distinto dominio y su desarrollo depende de aspectos diversos, aunque presentan habilidades de dominio básico que son necesarias al momento de ingresar a la universidad (Robles et al., 2020; Baca et al., 2018; González-Bello, 2018); estas destrezas no varían según el sexo (Villegas et al., 2017), y más bien, en las similitudes entre mujeres y hombres se destaca que son usuarios de Internet desde la infancia y consideran personas expertas para chatear y manejar redes sociales (López et al., 2015).

En las universidades, los jóvenes cuentan con un buen nivel en el desarrollo de habilidades digitales para navegar en Internet, buscar información, desarrollar estrategias de lectura para comprender textos y tener capacida-

des para elaborar reportes académicos, además de ser competentes en la redacción y elaboración de presentaciones (Bordas, et al., 2020; Hernández y Reséndiz, 2017; González et al., 2015; Sánchez-Olavarria, Carro-Olvera y Carrasco-Lozano, 2017). Sin embargo, el desarrollo de habilidades para el manejo de imágenes, videos y audios no es muy alto y muy pocos muestran habilidades para utilizar algún *software* especializado (Salado y Ramírez, 2018; Sánchez-Olavarria y Carrasco Lozano, 2021); En cuanto a género, los hombres destacan por sus habilidades en el uso de Internet y para resolver cualquier problema técnico de conexión (López et al., 2015).

En tiempos más recientes, se deriva que ha sido fácil aprender a manejar un teléfono celular y desarrollar habilidades digitales para conectarse a Internet desde estos dispositivos, con el propósito de intercambiar imágenes o producir textos de manera frecuente (Hernández y Reséndiz, 2017; Organista et al., 2013). A esto se suma que los recursos disponibles han sido la clave para el desarrollo de habilidades digitales (Castro, Cedillo y Valenzuela, 2015) y prefieren aprender mediante la consulta de materiales audiovisuales (Torres y Moreno, 2013; Sandoval et al., 2020).

Particularmente en relación con las competencias para el trabajo colaborativo, los hallazgos reportan que los estudiantes participan escasamente en este tipo de actividades (Arras-Vota, et al., 2017) y a menudo reducen su actividad colaborativa al intercambio de información (Castellanos, 2018). No por nada, los profesores consideraron que los estudiantes son escasamente competentes para participar en trabajos grupales, aunque los estudiantes se catalogan como bastante competentes, tal y como sucede con las cuestiones éticas, donde no siempre se citan fuentes ni se ofrecen referencias bibliográficas (Bordas et al., 2020). En posgrado, por ejemplo, el uso de foros virtuales se documenta como un espacio para desarrollar estas habilidades de colaboración (Soto, Torres y Zamudio, 2018).

Atención especial tiene el uso de herramientas TIC para promover significativamente el desarrollo las habilidades de la lectoescritura (Suárez et al., 2015; Benítez et al., 2014). Por ejemplo, el uso del *blog* favorece habilidades que están relacionadas con la alfabetización académica: puntuación y ortografía, cohesión y concisión, además de aspectos disciplinares y pensamiento crítico (Angona et al., 2013).

Extendiéndose al escenario de posgrado, los principales hallazgos refieren que los estudiantes se consideran bastante competentes en el uso de programas y herramientas digitales (Arras-Vota et al., 2017). Misma situación ocurre en otros estudios (Carrasco et al., 2015), donde se identifica que han

desarrollado nivel alto para usar distintos buscadores, aunque tiene limitaciones para realizar videoconferencias y reportan la falta de aprendizajes para realizar búsquedas en documentos y de información en bases de datos científicas (Arras-Vota et al., 2017).

Desde la lógica del desarrollo del aprendizaje, se estima que los resultados más significativos son producto del uso de TIC, ya que la adquisición de habilidades tecnológicas permite a las personas continuar actualizándose (Amador y Velarde, 2019; Jorge et al., 2018). No obstante, algunos hallazgos sustentan que los estudiantes no perciben grandes aprendizajes al utilizar las TIC, tampoco sostienen la idea contraria (Carranza y Caldera, 2018), pero están conscientes de la necesidad de mejorar sus habilidades para aprender con el apoyo de TIC, aunque existe inseguridad, desconocimiento e incluso rechazo para su aplicación en el contexto escolar (Camacho et al., 2015; Orozco et al., 2019). A esto se suma que las TIC tienen una aplicación limitada en el aula y lo que se enseña de éstas, a veces ya se conoce y domina (Briceño, 2012).

Mención especial son los estudiantes con discapacidad visual y las TIC, donde se reporta que perciben un uso favorable para promover relaciones interpersonales, pero sienten complicaciones cuando se requieren para la colaboración y el procesamiento de la información (Aquino et al., 2016).

Perspectivas metodológicas utilizada en las investigaciones sobre estudiantes y TIC

La organización de este apartado se realiza a partir de la ubicación de enfoques de investigación cuantitativo, cualitativo y mixto que fueron identificados en las investigaciones de la última década, en referencia a la temática sobre estudiantes y TIC. El contenido está centrado en analizar diversos acercamientos metodológicos, tipos de estudio, sujetos, técnicas, instrumentos de investigación y dimensiones de estudio que los grupos de investigación han desarrollado en México.

En lo general, se encontró una mayor cantidad de investigaciones cuantitativas (52 %) en relación con las cualitativas (30 %) y mixtas (15 %), lo que significa que por cada investigación mixta que estudia la relación entre estudiantes y TIC se realizan 2 cualitativas y más de 3 cuantitativas. En lo que respecta a las temáticas que se abordaron en los enfoques, se identificó que los estudios están focalizados en el uso de dispositivos móviles, donde

sobresale el celular, la tableta y la laptop como las principales herramientas que utilizan los estudiantes para la elaboración de sus tareas, la adquisición de nuevo conocimiento o reforzamiento de este y el entretenimiento. En el enfoque cuantitativo, además de los dispositivos móviles (Cuevas y Morales, 2016), el nivel de desarrollo de las competencias digitales (Carrasco et al., 2015; Arras Vota et al., 2017; Bordas Beltrán, et al., 2020; Camacho, 2015) es el tipo de estudio que se realiza con mayor frecuencia, debido a la heterogeneidad de cada uno de los grupos que son sujetos de investigación ocasionada por la influencia de factores personales, académicos, sociales y psicológicos que se reflejan en el aprendizaje del estudiante. Para el caso de las investigaciones que siguieron el enfoque cualitativo y/o mixto (Salas Rueda, 2019; Garay, 2019; Ruiz, 2020; Camarillo y Barboza, 2020), existe una prevalencia de estudios acerca del empleo de dispositivos móviles (smartphone y tabletas) como instrumentos para la obtención de información en contextos académicos y de uso cotidiano. Ver Tabla 1.

Asimismo, se observó un crecimiento incipiente en el desarrollo de investigaciones sobre la adicción a las redes sociales y el uso de tecnología, así como un incremento en la utilización de laboratorios virtuales como alternativa de solución ante la falta de presencialidad requerida en algunas de las materias prácticas, problemática que se ha incrementado en los últimos dos años a causa de la pandemia ocasionada por el covid-19.

Tabla 1. *Temáticas abordadas por enfoque de investigación.*

Temática abordada	Enfoque Cuantitativo	Enfoque Cualitativo	Enfoque Mixto
Dispositivos móviles	12	8	5
Plataformas digitales	7	1	1
Redes sociales	8	2	4
Competencias digitales	11	3	2
Accesibilidad y uso	7	1	4
Intervenciones	8	5	4
Seguridad y Adicción	3	0	0
Laboratorios virtuales	4	0	0
Totales %	60	20	20

Nota. Elaboración propia

Los estudiantes son los principales sujetos de investigación en este capítulo, sin embargo, se observó una tendencia muy marcada para trabajar con sujetos del nivel superior (70.6 %) (González, 2018; Márquez y Gómez-Zermeno, 2018; Jiménez, 2018). Se identificó como área de oportunidad los estudios relacionados con los niveles precedentes al nivel superior, puesto que existe un número limitado de investigaciones con estudiantes del nivel medio superior (11.2 %) (Gudiño, Lozano, Fernández, 2014) y casi nulos estudios en educación básica (4.2 % en primaria y 1.4 en secundaria). También se reportó un número incipiente de investigaciones en el nivel de posgrado (1.4), además de algunos trabajos de revisión sistemática de información (11.2 %).

Tipos de estudio e instrumentos utilizados

Los autores de la producción científica que fue registrada han utilizado una diversidad de estudios para la realización de sus investigaciones, de las cuales se desprende que los estudios descriptivos, exploratorios y no experimentales abarcan casi el 60 % del corpus, con prevalencia en el enfoque cuantitativo. Los estudios dentro de este último enfoque se distribuyen en descriptivos, exploratorios y no experimentales, los cuales constituyen el 37 %. Los trabajos descriptivos fueron básicamente observacionales transversales (Sánchez-Olavarría, 2015; Ramírez y Barragán, 2018; Veytia y Bastidas, 2020; Sánchez-Olavarría y Carrasco, 2021), los cuales se caracterizan porque se aplican en un solo momento específico y determinado en el tiempo, lo que facilita la recopilación de información y, por consecuencia, la rapidez del análisis de información.

En menor medida se encontraron estudios de este tipo con alguna combinación correlacional. Las investigaciones de carácter exploratorio (García et al., 2013; Márquez, 2018) también fueron de tipo transversal y buscaron dar una explicación a un fenómeno educativo relacionado con las TIC poco estudiado.

Por otro lado, los estudios no experimentales se caracterizan porque el investigador no manipula ni controla una determinada variable con la finalidad de estudiarla. Por el contrario, el investigador observa un objeto de estudio que sucede o sucedió y es a partir de ahí que los analiza y busca dar respuesta a lo observado. En este sentido, se ubicaron estudios no experimentales (Baca, et al., 2018; García y Escalera, 2020) de tipo exploratorio, explicativo y/o transeccional. Otro tipo de estudio que apareció con cierta frecuencia está relacionado con trabajos de corte analítico (Gómez, et al.,

2016; Sánchez-Olavarria, et al., 2017; Amador y Velarde, 2019), los cuales se basaron en variantes de tipo descriptivo, exploratorio, empírico, transversal y sintético. Ver Tabla 2.

Finalmente, dentro de este enfoque cuantitativo, la revisión de literatura permitió identificar un crecimiento en los estudios cuasiexperimentales (Martínez y Esquivel, 2017; Guerrero, 2019), donde se evidencian mejoras en el aprendizaje de los estudiantes que utilizaban las TIC, a diferencia de aquellos que no las empleaban.

En cuanto al enfoque cualitativo, se observó una mayor diversidad de estudios, de los cuales sobresalen los trabajos de carácter exploratorio (Astudillo, Chévez y Oviedo, 2019; Arbesú y Piña, 2020) (varios de ellos transversales) y no experimental con un 8 % y, en menor medida, los experimentales (2 %). Estos últimos en combinación con estudios correlacionales. Asimismo, se identificaron escasos estudios de corte descriptivo, correlacional y explicativo, sin embargo, se observa una tendencia naciente hacia estudios interpretativos (Camarillo, y Barboza, 2020), estudios de caso (Arras Vota et al., 2017) e investigación acción. La combinación de estudios en las investigaciones con enfoque mixto es de tipo secuencial, básicamente, en los que se toma como punto de partida el análisis descriptivo del objeto de estudio y, posteriormente, se incorpora la parte exploratoria, no experimental, correlacional-explicativa o analítica con la finalidad de dar cuenta del objetivo de la investigación y profundizar en los hallazgos.

En cuanto a los instrumentos para la recopilación de información, el cuestionario ha sido aplicado en poco más del 40 % de los casos, lo que se explica por la prevalencia del enfoque cuantitativo y su participación como complemento, principalmente, en las primeras etapas del enfoque mixto. La revisión sistemática de información permitió identificar la utilización de un grupo reducido de instrumentos para la recopilación de información en torno a la temática de estudiantes y TIC. Este grupo integrado por el cuestionario y las guías para entrevista, grupo de discusión y observación participante ha participado en casi el 90 % de las investigaciones. Ver Tabla 2.

Tabla 2. *Tipo de estudio por enfoque de investigación e instrumentos de investigación utilizados.*

Tipo de estudio	Enfoque Cuan- titati- vo	Enfoque Cuali- tativo	Enfoque Mixto	Cuestiona- rio	Guía de entre- vista	Guía grupo de dis- cusión	Guía obser- vación parti- cipan- te	Otro
Descriptivo	22	1	7	21	1	3	7	4
Exploratorio	8	3	3	7	3	1	4	3
Correlacional	0	1	2	1	3	0	0	0
Explicativo	0	1	0	0	1	0	0	0
Experimental	1	2	0	1	1	1	0	0
No experi- mental	7	5	2	3	8	5	0	0
Cuasi experi- mental	4	0	0	4	0	0	1	1
Analítico	5	0	2	4	3	3	0	3
Otros	3	8	3	0	0	0	0	3
Totales %	50	21	19	41	20	13	12	14

No especificado 10 %

Nota. Elaboración propia a partir de la sistematización de información

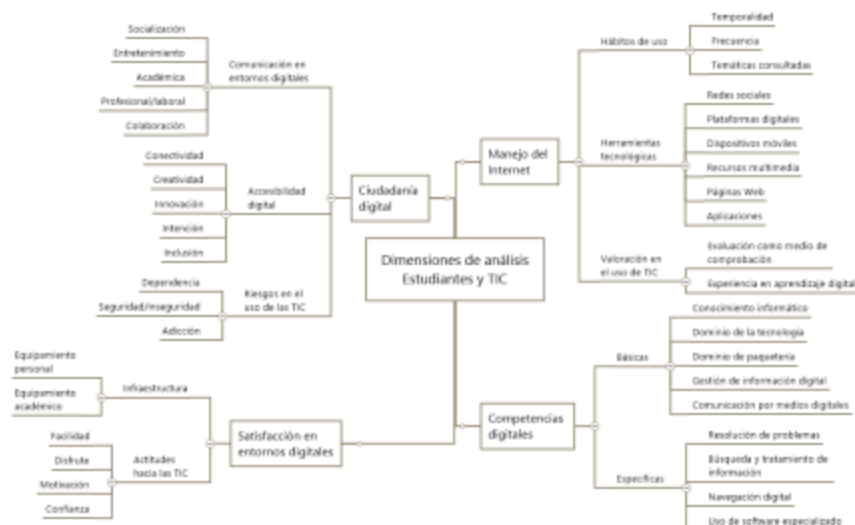
Estos datos representan una multiplicidad de técnicas metodológicas para la parte cualitativa y una singularidad para lo cuantitativo, con la finalidad de generalizar resultados obtenidos de las muestras y posteriormente analizar en profundidad a un grupo reducido de informantes con el propósito de identificar particularidades que permitan precisar el objeto de estudio.

Dimensiones de análisis

A partir de la lectura y análisis de contenido del corpus que se incluyó en el corte temporal de 2012-2021, las dimensiones de análisis se agruparon en cinco: 1) manejo de Internet, 2) competencias digitales, 3) Satisfacción en entornos virtuales, 4) ciudadanía digital y 5) temas emergentes. Ver Figura 4. En la primera dimensión, se localizaron tres categorías de análisis, las cuales incluyen aspectos relacionados con los a) hábitos de uso que abarcan el tiempo que dedican los estudiantes al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, la frecuencia de atención a la pantalla digital y, sobre todo,

a indagar acerca de las temáticas que consultan en cada uno de sus ingresos a la red; b) las herramientas tecnológicas abordan estudios afines al consumo y la producción de TIC con fines académicos.

Figura 4. Dimensiones de análisis en relación con estudiantes y TIC.



Nota. Elaboración propia.

El consumo está focalizado en la utilización de herramientas horizontales como las redes sociales que fueron concebidas como medios de comunicación (Facebook a partir de 2004, Twitter desde 2006, Instagram en 2012, WhatsApp a partir de 2014, Tiktok en 2018), pero que actualmente también funcionan como un canal de aprendizaje debido a su inmediatez y accesibilidad. Existen otras herramientas tecnológicas utilizadas con fines educativos como las plataformas educativas (Moodle, Edmodo, Blackboard, Engrade), los dispositivos móviles (laptop, tableta, smartphone), software especializado y recursos multimedia. En lo que concierne a la producción de contenido, se ubica la construcción de páginas web y aplicaciones como herramientas para la adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades; y c) valoración del uso de las TIC, en las que se documentan experiencias en el aprendizaje digital y la evaluación como medio de comprobación para comparar experiencias de aprendizaje virtual y presencial. Ver Figura 4.

Una segunda dimensión versa sobre el desarrollo de competencias digitales en dos perspectivas: básicas y específicas. La mayoría de las investigaciones ha estudiado sobre el desarrollo de las competencias básicas relacionadas con el dominio de la tecnología, el conocimiento de paquetería de informática, la gestión de información digital, la comunicación por medios digitales y el conocimiento informático. En cuanto a las competencias específicas, se busca conocer sobre cómo buscar y dar tratamiento de información, la navegación digital y el uso de software especializado.

La tercera dimensión centra su atención en la satisfacción en entornos virtuales, por lo que los estudios hacen referencia a dos categorías: a) infraestructura, la cual hace alusión al equipamiento con el que cuentan los sujetos y al equipo e instalaciones de las instituciones; y b) actitudes hacia las TIC que comprenden aspectos relacionados con facilidad para el manejo y acceso a la tecnología, el disfrute y motivación para aprender con herramientas digitales y la confianza y seguridad para utilizar la tecnología en su aprendizaje.

La cuarta dimensión aborda la temática de la ciudadanía digital que integró las categorías: comunicación en entornos digitales, en la cual se estudió el uso de las tecnologías en diversos contextos como socialización, entretenimiento, académico, profesional/laboral y colaborativo; la categoría accesibilidad digital busca indagar acerca de cómo es la conectividad de los estudiantes en los medios digitales, con qué intención se conectan a la red, la tecnología como mecanismo de inclusión y exclusión y cómo las TIC promueven la creatividad e innovación; finalmente, esta dimensión también circunscribe problemáticas ocasionadas por el uso de la tecnología como la dependencia, la seguridad-inseguridad y la adicción en la categoría riesgos en el uso de las TIC.

La revisión intencionada del corpus permitió, adicionalmente, identificar una quinta dimensión, la cual está relacionada con una serie de temáticas que están emergiendo dentro del campo de los estudiantes y su relación con las TIC. En este orden de ideas, los investigadores se encuentran trabajando acerca de la cultura digital, la cual se dirige a la relación entre el sujeto y el manejo que hace de la información, por una parte, y al rápido progreso de las TIC a través del tiempo y al boom de la *gamificación* como técnica para la mejora del aprendizaje.

Conclusiones generales del capítulo

La revisión de la producción científica de esta década ha permitido observar que sobresalen los estudios relacionados con el estudiante y las diversas situaciones de aprendizaje que se promueven desde las TIC, incluyendo los escenarios digitales, las cuestiones de infraestructura tecnológica y su aporte al desarrollo de competencias digitales, la alfabetización digital, las redes sociales y el uso de las TIC como medio para promover habilidades específicas de las disciplinas.

De acuerdo con las investigaciones, los estudiantes tienen acceso a la tecnología, la cual favorece su condición para desempeñar actividades académicas. Esta situación permite promover el uso de una diversidad de recursos y aplicaciones –videos, mapas conceptuales, foros, plataformas virtuales, etcétera- que intentan promover aprendizajes favorablemente. Se perciben ausentes los estudios que analicen las aportaciones de la tecnología en una versión más avanzada: realidad virtual, simuladores, etcétera. En esa misma lógica, se documenta una variedad de uso de Internet para fines y propósitos diferentes que resultan en importantes beneficios, aunque también no se descartan las limitaciones. Aquí se valora cómo las redes sociales –en particular Facebook- han sido una constante positiva que favorece el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes, a pesar de múltiples riesgos que se derivan de su uso y también cuando se trata de teléfonos inteligentes (*smartphones*). Esta situación es favorecida desde edad temprana cuando los estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos, lo cual estimula el desarrollo de sus habilidades digitales, aunque se destacan problemas con respecto al trabajo colaborativo por medio de TIC.

Se enfatiza que es diversa la fundamentación teórica utilizada en las investigaciones sobre estudiantes y TIC, cuyo origen es de diferentes perspectivas disciplinares, o también, aunque en menor nivel, aquellas nociones que son recuperadas en respaldo a la búsqueda de explicaciones más específicas.

Por ejemplo, desde la sociología se utilizan referentes clásicos como las aportaciones de Dubet, en referencia a explicar procesos de socialización para abordar las prácticas de estudiantes con las TIC, o la teoría de la justicia social para indagar cómo se desarrolla la distribución de equipos, infraestructura y conectividad, mientras se suma una perspectiva sociopolítica sobre usos sociales de la tecnología. De forma novedosa, se ha postulado el concepto de capital tecnológico y *habitus* digital basado en el desarrollo de la teoría de Bourdieu sobre el capital cultural, con la finalidad de comprender

cómo se constituye la práctica en el uso de tecnologías por los individuos, en referencia las conceptualizaciones de brecha digital y la disponibilidad de *hardware*, *software* e Internet, además de cómo los estudiantes seleccionan y usan herramientas TIC.

Más ampliamente, otra vertiente de las investigaciones retoma una perspectiva soportada desde la psicología para analizar la relación de los estudiantes con la tecnología. Aquí se visualiza un uso variante de las aportaciones teóricas de Vygotsky, tales como las nociones del constructivismo donde se desprende conceptualizaciones sobre el aprendizaje activo, las interacciones sociales para el desarrollo cognitivo y factores que influyen en los sistemas de aprendizaje colaborativo. También se subraya la perspectiva teórica de Bronfenbrenner sobre el entorno de aprendizaje donde el estudiante participa, además de los referentes de Gardner y las inteligencias múltiples para reconocer las fases de cognición de los estudiantes con la irrupción de las tecnologías y su uso para motivar el aprendizaje a través de medios y recursos digitales.

Desde una vertiente constructivista, se destacan estudios centrados en las competencias digitales, las cuales se vinculan con el enfoque colaborativo y aportaciones de la tradición cognitivista, al igual que teorías de diseño instruccional enfocados en el aprendizaje social y por descubrimiento. Otra categorización de estudios reporta como sustento la teoría de la acción razonada de Fishbein y Ajzen para el análisis de creencias y actitudes relacionadas con el uso de tecnologías, a la vez que se utilizan las referencias de varios modelos como el de aceptación de tecnología, o de procesamiento de la información. También varias investigaciones se sostienen en aspectos teóricos de la motivación, de la autopercepción, o el estudio de la satisfacción de los estudiantes y las TIC. En otra línea destacan referentes como la alfabetización digital bajo la perspectiva de Gilster para explicar la habilidad instrumental y el dominio técnico al momento de usar información de diversas fuentes, al igual que se desprende el uso de nociones teóricas sobre la literacidad.

Asimismo, se adicionaron otros referentes teóricos más recientes en la indagación de situaciones particulares. Se destaca la analítica del aprendizaje para el entendimiento del comportamiento de los estudiantes y cómo aprenden en entornos educativos diferentes; el *conectivismo* como una teoría para explicar cómo aprenden los jóvenes que interactúan en la red y mejoran sus habilidades, o la teoría de la comunicación digital interactiva para el análisis de las formas de comunicación a través de las tecnologías y el manejo de información.

De forma más puntual, ciertos estudios basados en la perspectiva del aprendizaje permanente centraron la atención en referentes teóricos más particulares como la *andragogía* que postula Knowles y refiere a cómo aprenden los adultos, con sus elementos de autorregulación y motivación que se desprende de la psicología sociocultural; o el uso de una perspectiva interactiva para construir explicaciones sobre las TIC y el desarrollo de habilidades en el uso de segundas lenguas. Finalmente, se reconoce el uso de fundamentaciones teóricas que surgen en atención a otras problemáticas, como estudios que utilizan nociones sobre adicciones tecnológicas y comportamientos, además de la teoría de dependencia al móvil por el uso excesivo del teléfono.

En síntesis, se observan estudios que se han sostenido teóricamente en aportaciones de la psicología y la sociología que se utilizan comúnmente y permiten generar nuevas aportaciones al conocimiento, en cambio existe otra línea de investigaciones, quizás menos amplia, la cual se recarga en referentes teóricos más recientes y situados conforme al interés explicativo de las problemáticas en torno a la relación estudiantes y TIC.

En la última década ha prevalecido el enfoque cuantitativo en las investigaciones sobre estudiantes y TIC, en el que ha contribuido los últimos dos años de pandemia. La prevalencia de este tipo de enfoque se ha reflejado en estudios de tipo descriptivo transversal en su mayoría y con el empleo de herramientas informáticas para la recopilación de información como *Google Forms* y *Survey Monkey*, entre otras. Sin embargo, se observa un número creciente de investigaciones cualitativas y mixtas, las cuales no se oponen a los estudios positivistas, sino que proporcionan información complementaria que permite profundizar sobre aspectos específicos relacionados con los sujetos de investigación.

Los estudios sobre el uso de equipos portátiles para la comunicación, elaboración de tareas, adquisición y producción de conocimiento, además del entretenimiento, se han multiplicado en los últimos tiempos. En particular, el uso de *smartphones* ha sido objeto de varios estudios, debido a su portabilidad, fácil manejo, precio, accesibilidad y aplicabilidad en la educación. No obstante, estas ventajas parecen estériles cuando el tema de la economía se hace presente.

El empleo de la tecnología en educación se ha incrementado y no se avizora una reducción, por lo que ha llegado para quedarse. El uso de las TIC forma parte del día a día de los estudiantes sobre todo en el nivel superior. Sin embargo, se observa un área de oportunidad en la educación media superior, educación básica y a nivel de posgrado en lo que respecta al estudio del uso

de la tecnología en la escuela. En este sentido, el empleo de las redes sociales que se ha convertido en un importante medio de comunicación para informar al momento de las situaciones que acontecen en la vida diaria y en el ámbito educativo. Sin embargo, la información vertida a través de ellas carece en algunos casos de su respectiva cuota de confiabilidad.

Las investigaciones sobre el estudio de las tecnologías de la información y la comunicación y su relación con los estudiantes ha dado origen a dos posturas: 1) como medio de aprendizaje de los estudiantes, puesto que siempre están en línea, lo que permite una fácil comunicación entre pares y con docentes, entrega de trabajos, compartir contenidos multimedia, archivos, videos, podcast, wikis y aplicaciones que se refleja en el aprovechamiento de los estudiantes. 2) La aparición de estudios sobre la adicción a la tecnología provocado por la accesibilidad, inmediatez y la gran cantidad de tiempo que los estudiantes pasan frente a los dispositivos móviles, lo que se ha convertido en un obstáculo para el aprendizaje y un detonador de violencia digital.

Referencias

- [1] Aceves Covarrubias, F., Contreras Guerrero, C. F., y Guerrero Guzmán, A. (2018). Percepción sobre espacios académicos a partir de cambios en su fisonomía. Caso: Licenciatura en Diseño para la Comunicación Gráfica. Zincografía. *Revista de Comunicación y Diseño*, 4, 21–43. <http://www.scielo.org.mx/pdf/zcr/v2n4/2448-8437-zinco-2-04-21.pdf>
- [2] Acosta Gonzaga, E., Ramírez Arellano, A., Álvarez Cedillo, J. A., Rivera González, I., y Rivera González, G. (2018). Modelo de la aceptación de evaluaciones en línea de matemáticas: percepciones de los estudiantes de licenciaturas en ciencias sociales. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 8(16), 165–193. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.337>
- [3] Aguilar Nery, J. (2016). TIC y políticas de equidad en el nivel medio superior mexicano: una panorámica. *Innovación Educativa*, 16(72), 133–159.
- [4] Aguirre Gamboa, P. del C. (2018). Las TIC en la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área Comunicación Organizacional: licenciatura en Ciencias de la Comunicación. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 764–788. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.368>
- [5] Amador Ortiz, C. M., y Velarde Peña, L. (2019). Competencias para el uso de las TIC en estudiantes de educación superior: un estudio de caso. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.515>

- [6] Amaya Amaya, A., y Cuéllar Cuéllar, A. (2016). Estilos de aprendizaje de los alumnos de posgrado a distancia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. *Apertura*, 8(2), 8–21. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000300008&lang=en<http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v8n2/2007-1094-apertura-8-02-00008.pdf>
- [7] Amaya Amaya, A., y Ruiz Olivares, N. (2016). Asignaturas del núcleo de formación básica en línea de nivel licenciatura. *Apertura*, 8(1).
- [8] Amaya-Amaya, A., Huerta Castro, F., y Flores Rodríguez, C. O. (2020). Big Data, una estrategia para evitar la deserción escolar en las IES. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, XI, 166–178. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2020.31.712>
- [9] Anaya Ávila, M. del P., y Torres Velandia, S. Á. (2017). Percepciones y necesidades sobre las TIC en el campo del periodismo. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 753–779. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.319>
- [10] Andión Gamboa, M. (2016). Uso apropiado de las TIC en la formación de comunicadores educativos multimedia: El caso COMSOC/UAM-X. *Reencuentro*, 72, 93–120. redalyc.org/pdf/340/34051292007.pdf
- [11] Aquino Zúñiga, S. P., Izquierdo Sandoval, J., García Martínez, V., y Valdés Cuervo, Á. A. (2016). Percepción de estudiantes con discapacidad visual sobre sus competencias digitales en una universidad pública del sureste de México. *Apertura*, 8(1), 1–11.
- [12] Arango Morales, Á. J., Tamayo Salcedo, A. L., y Delgado Cruz, A. (2021). Competencia digital y formación profesional en el turismo. Una revisión de literatura. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 32, 62–87. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i32.2734>
- [13] Arbesú García, M. I., y Piña Orozco, J. M. (2020). Redes sociales, empatía y solidaridad ciudadana en jóvenes universitarios. Ciudad de México 2017. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 55, 1–17. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0055-012](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0055-012)

- [14] Ariza Covarrubias, R., y Pons Bonals, L. (2021). Medios y redes sociales en la enseñanza-aprendizaje del inglés: valoraciones de estudiantes universitarios. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 20(43), 129–148. <https://doi.org/10.21703/rexe.20212043ariza7>
- [15] Arras Vota, A. M. de G., Bordas Beltrán, J. L., y Gutiérrez Diez, M. del C. (2017). Percepción de estudiantes y docentes de e-posgrado sobre competencias en TIC de educandos. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 1186–1204. <https://doi.org/10.4185/RLCS>
- [16] Arras Vota, A. M. de G., Gutiérrez Diez, M. del C., y Bordas Beltrán, J. L. (2017). Escenarios de aprendizaje y satisfacción estudiantil en posgrado virtual 2010, 2014 y 2015. *Apertura*, 9(1), 110–125. <https://doi.org/10.18381/Ap.v9n1.918>
- [17] Arras Vota, A. M., Torres Gastelú, C. A., y Fierro Murga, L. E. (2012). Competencias en TIC y rendimiento académico en la universidad Autónoma de Chihuahua y Veracruzana (Carlos Mario Ramírez Torres (ed.); Pearson). Pearson.
- [18] Astudillo Torres, M. P., Chévez Ponce, F., y Oviedo Vargas, Y. (2019). La exclusión social y las Tecnologías de la Información y la Comunicación: una visión estadística de su relación en la educación superior. *Limina. Estudios Sociales y Humanísticos*, 18(1), 177–193. <https://doi.org/10.29043/liminar.v18i1.721>
- [19] Baca Pumarejo, J. R., Villanueva Hernández, V., Aguirre Ramírez, H. G., y Cantú Cervantes, D. (2018). Brecha digital en alumnos del sistema de educación primaria en Tamaulipas, México: un panorama del futuro capital humano del estado. *Ciencia UAT*, 13(1), 35. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.921>
- [20] Barroso Osuna, J., Cabero Almenara, J., y Gutiérrez Castillo, J. J. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por estudiantes universitarios. Grado de aceptación de esta tecnología y motivación para su uso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(79), 1261–1283.
- [21] Beltrán Poot, A. D., Guillermo y Guillermo, M. C., Martín Pavón, M., y Trejo Irigoyen, M. del C. (2015). La tecnología educativa: un área por

- concretar en una facultad del sureste de México. *Innovación Educativa*, 15(69), 99–114.
- [22] Benítez Lima, M. G., Barajas Villarruel, J. I., y Hernández Uresti, I. N. (2014). Efecto de la aplicación de una estrategia de comprensión de lectura en un entorno virtual. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(3), 71–87.
- [23] Benítez Lima, M. G., Ramírez Flores, É., y Hernández Uresti, I. N. (2014). Efecto de la estrategia de comprensión de la lectura en un entorno virtual en estudiantes de educación superior. *Apertura*, 6(2), 22–33.
- [24] Bordas Beltrán, J. L., Arras Vota, A. M. D. G., Gutiérrez Diez, M. D. C., y Sapien Aguilar, A. L. (2020). Competencias digitales y necesidades formativas de e-estudiantes de la Universidad Autónoma de Chihuahua. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.677>

- [24] Bordas Beltrán, J. L., Arras Vota, A. M. D. G., Gutiérrez Diez, M. D. C., y Sapien Aguilar, A. L. (2020). Competencias digitales y necesidades formativas de e-estudiantes de la Universidad Autónoma de Chihuahua. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.677>
- [25] Bordas-Beltrán, J. L., y Arras-Vota, A. M. de G. (2018). Perspectivas de los estudiantes mexicanos sobre competencias en TIC, definidas por género. *Revista Latina de Comunicación Social*, 73, 462–477. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2018-1265>
- [26] Briceño Alcaraz, G. (2012). Ser estudiante en la sociedad de la información y el conocimiento: La escuela y sus actores ante el cambio cultural. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 38, 1–19.
- [27] Cabero Almenara, J., y Marín Díaz, V. (2015). Desarrollo de la competencia digital del alumnado universitario a través de edublogs. In J. Angulo Amenta, J. J. Vales García, C. O. Acosta Quiroz, y García López Ramona (Eds.), *Aportes y reflexiones sobre la educación mediada por tecnologías* (pp. 216–232). Tabook Servicios editoriales e integrales.
- [28] Cabero Almenara, J., Pérez Díez de los Ríos, J. L., y Valencia Ortiz, R. (2020). Escala para medir la adicción de estudiantes a las redes sociales. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 27, 1–29. <https://doi.org/10.29101/crcs.v27i83.11834>

- [29] Cabero Almenara, J., Piñero Virués, R., y Reyes Rebollo, M. M. (2018). Material educativo multimedia para el aumento de estrategias metacognitivas de comprensión lectora. *Perfiles Educativos*, XL(159), 144–159. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2018-0171>
- [30] Camacho Yáñez, I., Gómez Zermeno, M. G., y Pintor Chávez, M. M. (2015). Competencias digitales en el estudiante adulto trabajador. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 37(2), 11–24.
- [31] Camarillo Hinojoza, H. M., y Barboza Regalado, C. D. (2020). El aprendizaje disruptivo y expandido del derecho. Profesión tradicional y cultura digital. *Sinética Revista Electrónica de Educación*, 54, 1–16. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2020\)0054-005](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2020)0054-005)
- [32] Camarillo Hinojoza, H. M., y Barboza Regalado, C. D. (2020). Ventajas del aprendizaje del derecho en los cursos en línea y semipresenciales de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. *Apertura*, 12(2), 108–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1888>
- [33] Cano Ruiz, A., y Vaca Uribe, J. (2013). Usos iniciales y desusos de la estrategia “Habilidades digitales para todos” en escuelas secundarias de Veracruz. *Perfiles Educativos*, 35(142), 8–26. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2013.142.42572>
- [34] Carranza Alcántar, M. D. R., y Caldera Montes, J. F. (2018). Percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje significativo y estrategias de enseñanza en el blended learning. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(1), 73–88. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.1.005>
- [35] Carranza Alcántar, M. del R., Islas Torres, C., y Maciel Gómez, M. L. (2018). Percepción de los estudiantes respecto del uso de las TIC y el aprendizaje del idioma inglés. *Apertura*, 10(2), 50–63. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n2.1391>
- [36] Carrasco Lozano, M. E. E., Sánchez Olavarría, C., y Carro Olvera, A. (2015). Las competencias digitales en estudiantes del posgrado en educación. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 10–18. <https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a1>

- [37] Casillas Alvarado, M. A., Ramírez Martinell, A., y Ortega Guerrero, J. C. (2016). Afinidad tecnológica de los estudiantes universitarios. *INNOVUS*, 16(70), 151–175. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v16n70/1665-2673-ie-16-70-00151.pdf>
- [38] Castellanos Ramírez, J. C., y Alhelí Niño, S. (2018). Aprendizaje colaborativo y fases de construcción compartida del conocimiento en entornos tecnológicos de comunicación asíncrona. *Innovación Educativa*, 18(76), 69–88.
- [39] Castillejos López, B. (2019). El autoconcepto de los millennial's como aprendices y la autorregulación y motivación por el aprendizaje permanente. Un estudio con estudiantes universitarios en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(2), 81–98. <https://doi.org/10.35362/rie7923238>
- [40] Castro Urbani, M., Cedillo Cuadros, M., y Valenzuela González, J. R. (2015). Apropiación de las competencias digitales mediante el uso de tabletas iPads en alumnos de sexto grado de primaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 68(2), 123–140. <https://doi.org/10.35362/rie682188>
- [41] Cázares Garrido, I. V., y Urbiola Solís, A. E. (2015). Estudiantes universitarios, en el uso de las herramientas tecnológicas ¿activos o pasivos? *Educación y Humanismo*, 17(28), 15–28. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/2316/2208>
- [42] Cerda, C., y Saiz, J. L. (2018). Aprendizaje autodirigido del saber pedagógico con tecnologías digitales. Generación de un modelo teórico en estudiantes de pedagogía chilenos. *Perfiles Educativos*, 40(162), 138–157. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2018.162.58756>
- [43] Cervantes López, M. J., Peña Maldonado, A. A., y Ramos Sánchez, A. (2020). Uso de las tecnologías de la información y comunicación como herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de medicina. *Ciencia UAT*, 15(1), 162–171. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i1.1380>
- [44] Contreras Cázarez, C. R., y León Duarte, G. A. (2019). Análisis factorial de un modelo de socialización y confianza en la dependencia

- de Internet en estudiantes de secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, 1–13. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e25.2112>
- [45] Contreras López, M. J., Juárez Sánchez, J. P., y Ramírez Valverde, B. (2018). Evaluación de las competencias en el plan de estudios de tres licenciaturas en turismo en Puebla, México: Percepciones de los estudiantes. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 665–687. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.400>
- [46] Corona Ferreira, A., Altamirano, M., López Ortega, M. D. los Á., y González González, O. A. (2019). Analítica del aprendizaje y las neurociencias educativas: nuevos retos en la integración tecnológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 31–54. <https://doi.org/10.35362/rie8013428>
- [47] Cortés Campos, R. L., Zapata González, A., Menéndez Domínguez, V. H., y Canto Herrera, P. J. (2015). El estudio de los hábitos de conexión en redes sociales virtuales, por medio de la minería de datos. *Innovación Educativa*, 15(68), 99–114.
- [48] Cruz Estrada, I., y Miranda Zavala, A. M. (2017). TIC en estudiantes universitarios de Turismo de la Universidad Autónoma de Baja California, México. *El Periplo Sustentable*, 33, 528–563. <http://www.scielo.org.mx/pdf/eps/n33/1870-9036-eps-33-528.pdf>
- [49] Cuevas Romo, J. (2020). Imaginarios sociales sobre uso de tecnología y relaciones interpersonales en jóvenes universitarios a través del cine de ficción como recurso didáctico. *Sophia*, 28(1), 165–183.
- [50] Cuevas Valencia, R. E., y Feliciano Morales, A. (2016). Grupos de trabajo administrados por redes sociales como apoyo a la práctica docente. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13), 183–196. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v7n13/2007-7467-ride-7-13-00183.pdf>
- [51] De Castro Castro, C., Muñoz González, J. M., y Brazo Millán, A. I. (2018). El uso de videojuegos serios en el aprendizaje de francés

- en educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 157–177.
- [52] de la Cruz Villegas, V., y Izquierdo, J. (2014). Multimedia and Second Language Vocabulary: A study with University-level Learners of English. *Sinéctica Revista Electronica de Educación*, 42, 1–12.
- [53] Díaz Barriga Arceo, F., Romero Martínez, E. y Heredia Sánchez, A. (2012). Diseño tecno-pedagógico de portafolios electrónicos de aprendizaje: Una experiencia con estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(2), 103–117.
- [54] Díez Irizar, G. A., Herrera Sánchez, B., y Flores Hernández, J. A. (2020). Perfil TIC de estudiantes de la licenciatura en Educación de la UNACAR. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.637>
- [55] Domínguez Gutiérrez, S. (2014). Consumo mediático de información científica entre estudiantes de educación superior. *Comunicación y Sociedad*, 21, 43–69.
- [56] Domínguez Osuna, P. M., Oliveros Ruiz, M. A., Coronado Ortega, M. A., y Valdez Salas, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo. *Innovación Educativa*, 19(80), 15–32.
- [57] Durand Villalobos, J. P., Becerra Traver, M. T., y Yanez Díaz, M. B. (2015). Participación, compromiso y ciberactivismo. In M. G. González Lizáraga & R. López González (Eds.), *Cultura digital en la Universidad de Sonora* (1era ed., pp. 49–62). Universidad de Sonora.
- [58] Echeverría Castro, S. B., Ramos Estrada, D. Y., Vales García, J. J., y Sotelo Castillo, M. A. (2016). TIC en la universidad más allá del aula. una plataforma para tutoría. In J. J. Vales García, J. Angulo Armenta, R. I. Harcía López, y A. Q. C. Oswaldo (Eds.), *Aplicaciones de la tecnología e y para la educación* (pp. 198–218). Tabook Servicios editoriales e integrales.
- [59] Edel, R., y Navarro, Y. (2015). Entornos virtuales de aprendizaje. 2002 2011. Colección Estados del Conocimiento. ANUIES y COMIE.

- [60] Escobar, M., Sanhueza, S., y Friz, M. (2018). Uso de estrategias tecnológicas en educación. Una comparación entre biología y educación física. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(77), 483-504.
- [61] Espinoza-Colón, J., y Medina-Gual, L. (2021). Evaluation of the learning process of informational competencies in university students. *Apertura*, 13(2), 38-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n2.2069>
- [62] Estévez Arias, T. M., Medina Chicaiza, R. P., y González Hernández, W. (2016). El desarrollo de la motivación profesional en la formación de los estudiantes de periodismo con el uso de las TIC. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 7(20), 191-201. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2016.20.207>
- Fernández Cárdenas, J. M. (2013). El habla en interacción y la calidad educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(56), 223-248. <http://goo.gl/JiX01c%5Cnhttp://www.comie.org.mx/v1/revista/visualizador.php?articulo=ART56009&criterio=http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v18/n056/pdf/56009.pdf>
- [63] Fernández Sánchez, H., Enríquez Hernández, C. B., Fernández, B. F., Martínez Díaz, N., y Santes Bastian, M. del C. (2019). E-learning a través de Google Hangouts una herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua inglesa. *Acta Universitaria*, 29, 1-7. <http://www.scielo.org.mx/pdf/au/v29/2007-9621-au-29-e1746.pdf>
- [64] Flores Camacho, F., Gallegos Cázares, L., García Rivera, B.-E., y Báez Islas, A. (2019). Efectos de los laboratorios de ciencias con TIC en la comprensión y representación de los conocimientos científicos en estudiantes del bachillerato en un contexto escolar cotidiano. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(29), 124-142. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.29.527>
- [65] Flores Guerrero, K., López de la Madrid, M. C., y Rodríguez Hernández, M. A. (2016). Evaluación de componente de los cursos en línea desde la perspectiva del estudiante. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(1), 23-38.
- [66] Gálvez Díaz, V. (2013). Procesos de negociación de significados mediante herramientas colaborativas de Internet. *Revista Iberoamericana de*

- Educación Superior*, IV(11), 100–123. <https://doi.org/10.22201/issue.20072872e.2013.11.102>
- [67] Garay Núñez, J. R. (2020). Aplicaciones de dispositivos móviles como estrategia de aprendizaje en estudiantes universitarios de enfermería. Una mirada desde la fenomenología crítica. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.594>
- [68] García Alcaraz, J. L., Corrales Prieto, R. A., y Maldonado Macías, A. A. (2013). Uso de laptops por estudiantes universitarios y su impacto en la eficiencia académica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(57), 561–583.
- [69] García López, I. E. (2019). Experiencias del modelo de la Red de Comunidades para la Renovación de la Enseñanza-Aprendizaje y el uso de TIC móviles en la UAEMéx. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), 1–29. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.561>
- [70] García Martínez, V., Aquino Zúñiga, S. P., y Ramírez Montalvo, N. Á. (2016). Programa de alfabetización digital en México: 1:1. Análisis comparativo de las competencias digitales entre niños de primaria. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 23, 24–44.
- [71] García Santillán, A., y Escalera Chávez, M. E. (2020). Adicción hacia el Teléfono Móvil en Estudiantes de Nivel Medio Superior. ¿Cómo es el Comportamiento por Género? *Acta de Investigación Psicológica*, 10(3), 54–65. <https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2020.3.358>
- [72] García Santillán, A., Escalera Chávez, M. E., y Martínez Carrillo, C. E. (2013). Percepción del alumno hacia el proceso de enseñanza de la matemática financiera mediado por las TIC. Un estudio empírico a partir de las variables de la escala EAPHFM. *Investigación Administrativa*, 112, 23–38. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ia/v42n112/2448-7678-ia-42-112-23.pdf>
- [73] George Reyes, C. E. (2021). Competencias digitales básicas para garantizar la continuidad académica provocada por el Covid-19. *Apertura*, 13(1), 1–24. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n2.2069>

- [74] George Reyes, C. E., y Salado Rodríguez, L. I. (2019). Competencias investigativas con el uso de las TIC en estudiantes de doctorado. *Aper-tura*, 11(1), 40–55.
- [75] George, C. E., y Avello Martínez, R. (2021). Competencias digitales para la práctica docente en pregrado en dos universidades latinoame-ricanas. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(1), 1–19.
- [76] Gómez Camacho, A., y Gómez Del Castillo, M. T. (2017). La norma escrita en las conversaciones de WhatsApp de estudiantes universita-rios de posgrado. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(75), 1077–1094.
- [77] Gómez Collado, M. E., Contreras Orozco, L., y Gutiérrez Linares, D. (2016). El impacto de las tecnologías de la información y la comunica-ción en estudiantes de ciencias sociales: un estudio comparativo de dos universidades públicas. *Innovación Educativa*, 16(71), 61–80.
- [78] González Bello, E. O. (2018). Habilidades digitales en jóvenes que ingre-san a la universidad: realidades para innovar en la formación universi-taria. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Edu-cativo*, 8(16), 670–687. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.363>
- [79] González Bello, E. O., y Morales Holguín, A. (2019). Significados de Internet para el ejercicio profesional: una aproximación desde el diseño gráfico. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.514>
- [80] González Carmona, F. L., y Saucedo Ramos, C. L. (2020). El trabajo en equipo mediado por Facebook: una iniciativa de estudiantes uni-versitarios. *Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia So-cial*, 6(1), 161–182. <https://doi.org/10.22402/j.rdiipycs.unam.6.1.2020.201.161-182>
- [81] González de la Torre, Y., Jiménez Mora, J., y Chavarín Rodríguez, J. L. (2016). Uso de Internet y práctica lectora en bachilleres. *Revista Iberoamericana de Educación*, 72(2), 161–180. <https://doi.org/10.35362/rie722106>

- [82] González Fernández, M. O. (2018). Percepción del desempeño docente-estudiante en la modalidad mixta desde una mirada ecosistémica. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 370–393. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.346>
- [83] González Lizárraga, M. G., Urquidi Treviño, L. E., y Santa Cruz, E. H. (2015). Cultura digital: algunos rasgos de expresión. In M. G. González-Lizárraga & R. López-González (Eds.), *Cultura digital en la Universidad de Sonora* (p. 114). Universidad de Sonora.
- [84] Gudiño Paredes, S., Lozano Martínez, F., y Fernández Cárdenas, J. M. (2014). Uso de Facebook para la socialización del aprendizaje de una segunda lengua en nivel medio superior. *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 42, 1–16.
- [85] Guerrero Linares, D. M. (2019). Estrategia para la implementación de la educación mediática en escuelas públicas de nivel básico. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 9(18), 302–329. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.425>
- [86] Guerrero Tejero, I. (2014). “Echar tortillas” no requiere clases de informática: Los múltiples recursos necesarios para la apropiación de cultura escrita y usos de TIC. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 36(2), 66–85.
- [87] Guillén Gámez, F. D., Romero Martínez, S. J., y Ordóñez Camacho, X. G. (2020). Diagnóstico de las actitudes hacia las TIC de estudiantes de educación acorde al género y modalidad educativa. *Apertura*, 12(1), 56–71. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1786>
- [88] Gutiérrez Santiuste, E. y Gallego Arrufat, M. J. (2017). Presencia social en un ambiente colaborativo virtual de aprendizaje. Análisis de una comunidad orientada a la indagación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(75), 1169–1186.
- [89] Guzmán Rodríguez, B. A., Jiménez García, M., y Hernández Horta, I. A. (2018). Medición de la gestión del conocimiento en la Universidad Pública de la Ciudad de México. *Revista Iberoamericana para*

- la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 604–622. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.398>
- [90] Hernández Gómez, A. S., y Morales Wong, L. F. (2012). Comunicación y cultura digital en estudiantes universitarios de la UACJS. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 37–51.
- [91] Hernández González, J., y Reséndiz García, N. M. (2017). La construcción sociocultural de las habilidades digitales en el bachillerato: De la interacción cotidiana al estudio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 421–444.
- [92] Hernández Gutiérrez, C., y Juárez Pacheco, M. (2018). Satisfacción de los estudiantes en un curso propedéutico de matemáticas en e-modalidades. *Apertura*, 10(2), 6–19.
- [93] Hernández Maldonado, M. L., Domínguez Palmeros, H., y Jarvio Fernández, A. O. (2015). Análisis estadístico de datos textuales aplicado al uso de redes sociales. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 21, 210–221. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5155137&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5155137&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5155137>
- [94] Hernández Rojas, G., Sánchez González, P., Rodríguez Varela, E. I., Caballero Becerril, R. S., y Martínez Martínez, M. (2014). Un entorno b-learning para la promoción de la escritura académica de estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19(61), 349–375.
- [95] Hernández Romero, G., Arellano Quintanar, M. S. E., Córdova Palomeque, N. D. C., y Cuahonte Badillo, L. C. (2016). Identidades juveniles a partir del uso de las tecnologías en los alumnos de la licenciatura en Mercadotecnia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 7(18), 144–153. <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2016.18.181>
- [96] Hernández-Almazán, J. A., Lumbreras-Vega, J. D., Amaya Amaya, A., y Machucho-Cadena, R. (2021). Grafo de conocimiento para determinar

- el dominio del aprendizaje en la educación superior. *Apertura*, 13(1), 1–17. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1937>
- [97] Hernández-Gracia, T. J., Duana Ávila, D., Hernández-Gracia, J. F., y Torres-Flórez, D. (2021). La presencia de phubbing en estudiantes del nivel superior. *Panorama*, 15(28), 92–104. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i28.1818>
- [98] Islas Torres, C., y Delgadillo Franco, O. (2016). La inclusión de TIC por estudiantes universitarios: una mirada desde el conectivismo. *Apertura*, 8(2), 116–129.
- [99] Jaimes Cruz, K., y García Salgado, D. E. (2013). El mapa conceptual y el uso del CmapTools, conceptualización de sus aspectos didácticos. *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 41, 1–16. [/scielo.php?script=sci_arttext&pid=&lang=pt](https://scielo.php?script=sci_arttext&pid=&lang=pt)
- [100] Jiménez García, M. (2018). Análisis cuantitativo de las variables que influyen en el rendimiento universitario. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 623–638. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.399>
- [101] Jiménez García, M., y Espejel García, M. V. (2019). Análisis de aspectos tecnológicos y educativos que influyen en el ingreso económico en México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.489>
- [102] Jiménez Moreno, J. A. (2016). México en PISA 2015. Desaciertos de su aplicación por medios computarizados. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(78), 711–731.
- [103] Jorge Gasca, G., Organista Sandoval, J., y López Ornelas, M. (2018). Clasificación de buenas prácticas mediadas por tecnología portátil en licenciatura en traducción, Baja California. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 17(35), 29–49. <https://doi.org/10.21703/rexe.20181735jorge2>
- [104] José, Orozco-Santiago, y Cuevas Vallejo, C. A. (2021). Una orquestación instrumental para un curso en línea a nivel universitario. *Apertura*, 13(2), 22–37.

- [105] Karsenti, T., Collin, S., y Lira, M. L. (2012). Impacto del uso de los foros y los grupos de discusión electrónicos durante las prácticas pre-profesionales de los estudiantes de educación. *Apertura*, 4(2), 6–17.
- [106] Kriscautzky, M., y Ferreiro, E. (2018). Evaluar la confiabilidad de la información en Internet: Cómo enfrentan el reto los nuevos lectores de 9 a 12 años. *Perfiles Educativos*, 40(159), 16–34. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2018.159.58306>
- [107] Krotz, E. (2012). Ciberespacio, ciudadanía, capitalismo académico: cotidianidad estudiantil y enseñanza de la antropología. *Anales de Antropología* (46). <http://revistas.unam.mx/index.php/antropologia/article/view/30655/pdf>
- [108] 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. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(22), 9–21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7869118>
- [109] León Díaz, F., Duque Bedoya, E., y Escobar Ibarra, P. (2018). Estrategias de formulación de preguntas de calidad mediadas por realidad aumentada para el fortalecimiento del pensamiento científico. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(78), 791–815.
- [110] Leyva López, H. P., Pérez Vera, M. G., y Pérez Vera, S. M. (2018). Google Forms en la evaluación diagnóstica como apoyo en las actividades docentes. Caso con estudiantes de la Licenciatura en Turismo. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 84–111. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.374>
- [111] López De la Madrid, M. C., Flores Guerrero, K., y Beas Madrigal, K. (2012). La gestión del aprendizaje del estudiante universitario a través de los entornos personales. *Apertura*, 4(1), 20–31.
- [112] López González, R., Espinoza Romero, M. A., y Jácome Ávila, N. (2015). Uso de redes sociales digitales entre las y los jóvenes universitarios. In M. G. González-Lizárraga & R. López-González (Eds.), *Cultura digital en la Universidad de Sonora* (pp. 63–74). Universidad de Sonora.

- [113] López González, R., González Lizárraga, M. G., Casillas Alvarado, M. A., y Alarcón Montiel, E. (2015). Estudiantes universitarios y TIC. Una revisión de la investigación en México 2000-2010. In M. G. González-Lizárraga & R. López-González (Eds.), *Cultura digital en la Universidad de Sonora* (pp. 19-34). Universidad de Sonora.
- [114] Márquez Guzmán, S., y Gómez Zermeno, M. G. (2018). Grupo virtual de escritura académica. Una e-innovación para impulsar la publicación científica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 203-227.
- [115] Márquez Hermosillo, M. M., y Valenzuela González, J. R. (2018). Leer más allá de las líneas. Análisis de los procesos de lectura digital desde la perspectiva de la literacidad. *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 50, 1-17. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2018\)0050-012](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2018)0050-012)
- [116] Martínez Olvera, W., & Esquivel Gámez, I. (2017). Efectos de la instrucción de estrategias de lectura, mediadas por TIC, en la comprensión lectora del inglés. *Perfiles Educativos*, 39(157), 38-53. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2017.157.58444>
- [117] Martínez-Domínguez, M., y Fierros-González, I. (2021). Determinants of Internet use by school-age children: The challenges for Mexico during the COVID-19 pandemic. *Telecommunications Policy*, xxxx, 102241. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102241>
- [118] Moreno Almazán, O., y Cárdenas López, M. G. (2012). Educación a distancia: Nueva modalidad, nuevos alumnos Perfiles de alumnos de Psicología en México. *Perfiles Educativos*, 34(136), 118-136. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2012.136.31767>
- [119] Mortis Lozoya, S. V., del Hierro Parra, E., García López, R. I., y Manig Valenzuela, A. (2015). La modalidad mixta: un estudio sobre los significados de los estudiantes universitarios. *Innovación Educativa*, 15(68), 73-97.
- [120] Negrete Rodríguez, O. I., & Saucedo Ramos, C. L. (2020). Usos y percepción del dominio de Facebook en estudiantes de Psicología en

- su modalidad a distancia de una universidad pública. *Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social*, 6(2), 277–301.
- [121] Niño Carrasco, S. A., Castellanos Ramírez, J. C., y Vilorio Hernández, E. (2019). Una propuesta piloto de herramienta analítica del aprendizaje para la mejora de procesos colaborativos en la plataforma Blackboard. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 139–155. <https://doi.org/10.35362/rie8013461>
- [122] Nolasco Vázquez, P., y Edel Navarro, R. (2020). Nodos digitales para el desarrollo comunitario: un modelo para la educación no formal. *Sinética Revista Electrónica de Educación*, 54, 1–21. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2020\)0054-013](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2020)0054-013)
- [123] Organista Sandoval, J. (2017). Semáforo de habilidad digital para estudiantes universitarios. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(32), 99–110. <https://doi.org/10.21703/rexe.201732991106>
- [124] Organista Sandoval, J., Serrano Santoyo, A., McAnally Salas, L., y Lavigne, G. (2013). Apropiación y usos educativos del celular por estudiantes y docentes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(3), 139–156. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412013000300010&script=sci_arttext&tlng=pt%0Ahttp://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v15n3/v15n3a10.pdf
- [125] Organista-Sandoval, J., McAnally-Salas, L., y Henríquez-Ritchie, P. (2012). Clasificación de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad pública, con base a variables de desempeño académico, uso de tecnología digital y escolaridad de los padres. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 34–55. <http://redie.uabc.mx/vol13no2/contenido-organistamcanallyhenriquez.html>
- [126] Orozco Santa María, A. M., y García Ramírez, M. T. (2017). Autopercepción de habilidades de aprendizaje en ambientes virtuales. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 25, 144–167.
- [127] Orozco Santa María, A. M., García Ramírez, M. T., y Cepeda Villasana, L. A. (2019). Alfabetización digital desde un enfoque instrumental,

- cognitivo y emocional en estudiantes de turismo usando Blackboard. *Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 10(19), 11–35.
- [128] Ortega Martiñón, N., Medina Cuevas, J. L., y Osorio García, M. (2020). La formación profesional en turismo entre conexiones y redes de aprendizaje. *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 54, 1–25. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2020\)0054-007](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2020)0054-007)
- [129] Osuna Ruiz, E. G., Casillas López, M. Á., y Mendoza Navarro, L. A. (2017). Beneficios del aula multimedia en la enseñanza del diseño para la comunicación gráfica: el caso de la Licenciatura en Diseño para la Comunicación Gráfica del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara. *Zincografía. Revista de Comunicación y Diseño*, 1(1), 73–87. <http://www.scielo.org.mx/pdf/zcr/v1n1/2448-8437-zinco-1-01-72.pdf>
- [130] Padilla Chaparro, T. S., y González Bello, E. O. (2021). Aportes de las tecnologías digitales a las prácticas de escritura de estudiantes universitarios en México. En *Nuevas tecnologías para el aprendizaje. investigación y práctica*.
- [131] Palma Ruiz, J. M., González Moreno, S. E., y Cortés Montalvo, J. A. (2019). Sistemas de gestión del aprendizaje en dispositivos móviles: evidencia de aceptación en una universidad pública de México. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 19(79), 1665–2673.
- [132] Pastor Ramírez, D., Arcos Medina, G. de L., Lagunes Domínguez, A., Pastor Ramírez, D., Arcos Medina, G. de L., y Lagunes Domínguez, A. (2020). Desarrollo de capacidades de investigación para estudiantes universitarios mediante el uso de estrategias instruccionales en entornos virtuales de aprendizaje. *Apertura*, 12(1), 6–21.
- [133] Paz Pérez, L. A., Tamez González, G., Hernández Paz, A., y Leyva Cordero, O. (2018). Presencia, utilización y aprovechamiento de las TIC en la formación académica estudiantil. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(26), 191–210. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2018.26.303>
- [134] Pérez Salazar, G., Aguilar Edwards, A., y Guillermo Archilla, M. E. (2014). El meme en Internet. Usos sociales, reinterpretación y significados, a partir de Harlem Shake. *Argumentos*,

27(75), 79–100. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952014000200005

- [135] Pérez-Escoda, A., Lena-Acebo, F. J., y García-Ruiz, R. (2021). Brecha digital de género y competencia digital entre estudiantes universitarios. *Aula Abierta*, 50(1), 505–5014. <https://doi.org/10.17811/rifie.50.1.2021.505-5014>
- [136] Pérez-Mora, R., y Moreno Arellano, C. I. (2021). Percepciones de los estudiantes, desde su diversidad, sobre los efectos de la transición a la modalidad en línea en el marco de la pandemia COVID 19. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(2) pp. 147–169). <https://doi.org/10.35362/rie8624444>
- [137] Ponce Ponce, M. E. (2016). La autogestión para el aprendizaje en estudiantes de ambientes mediados por tecnología. *Diálogos Sobre Educación*, 12, 1–23. http://www.revistadialogos.cucsh.udg.mx/sites/default/files/de1229_la_autogestion_para_el_aprendizaje_en_estudiantes_de_ambientes_medidados_por_tecnologia.pdf
- [138] Ponce Rojo, A., Hernández Vega, L., Hernández Contreras, J., y Fernández Rodríguez, J. S. (2012). Análisis de contenido de las interacciones en línea en cursos de pregrado usando Facebook en una modalidad de blended learning. *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 39, 1–19.
- [139] Prieto Quezada, M. T., Carrillo Navarro, J. C., y Lucio López, L. A. (2015). Violencia virtual y acoso escolar entre estudiantes universitarios: el lado oscuro de las redes sociales. *Innovación Educativa*, 15(68), 33–47.
- [140] Ramírez Martinell, A., y Casillas Alvarado, M. A. (2014). Estudiantes, profesores y TIC. la investigación en México. In J. Sarmiento (Ed.), *Háblame de TIC: tecnología digital en la Educación Superior* (1era ed., pp. 39–70). Editorial Brujas. <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=35&articulo=35-2010-19>
- [141] Ramírez Mera, U. N., y Barragán López, J. F. (2018). Autopercepción de estudiantes universitarios sobre el uso de tecnologías digitales para

- el aprendizaje. *Apertura*, 10(2), 94–109. <https://doi.org/10.18381/ap.v10n2.1401>
- [142] Reyes Angona, S., Fernández Cárdenas, J. M., y Martínez Martínez, R. (2013). Comunidades de blogs para la escritura académica en la enseñanza superior: Un caso de innovación educativa en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(57), 507–535.
- [143] Rincón Castillo, A. G. (2018). La apropiación de las competencias digitales. Desde la dimensión del diseño de espacios educativos mediados por las TIC. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 2(3), 25–36. https://doi.org/10.21703/rexe.especial3_201825362
- [144] Robles Francia, V. H., De la Cruz Caballero, A. M., y Terrones Cordero, A. (2020). El uso de las TIC y la lectura en la educación pública superior mexicana. *Investigación Bibliotecológica*, 34(83), 55–69. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2020.83.58139>
- [145] Robles Francia, V. H., de la Cruz Caballero, A. M., García Álvarez, A. D., Martínez Pérez, L., y Rebollo Meza, J. (2019). La educación privada y el área científica favorecen la lectura de universitarios. *Investigación Bibliotecológica*, 33(78), 63–79. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2019.78.57971>
- [146] Rodríguez Licea, R. A., López Frías, B. S., y Mortera Gutiérrez, F. J. (2017). El video como recurso educativo abierto y la enseñanza de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 92–100. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.936>
- [147] Rodríguez Peña, J. J., Ayala Jiménez, G. G., y López Torrijo, M. (2019). Aprovechamiento escolar en aritmética: Objeto de aprendizaje en lengua de señas mexicana para sordos. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.558>
- [148] Rodríguez-Chavira, G., y Cortés-Montalvo, J. A. (2021). Mediación tecnológica en el fomento de la lectura y la escritura en adolescentes. *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 56, 1–19. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2021\)0056-005](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2021)0056-005)

- [149] Rojas Ibáñez, G., Gómez Zermeño, M. G., y García Vázquez, N. J. (2013). El uso de un software educativo para promover el aprecio por la diversidad en alumnos de primaria. *Apertura*, 5(2), 16–29.
- [150] Roque Hernández, R. V., y Juárez Ibarra, C. M. (2018). Concientización y capacitación para incrementar la seguridad informática en estudiantes universitarios. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 8(14), 1–13. <https://doi.org/10.32870/pk.a8n14.318>
- [151] Rosales Bremont, B. L., Zárate Ortiz, J. F., y Lozano Rodríguez, A. (2013). Desarrollo de la competencia comunicativa en el idioma inglés de una plataforma interactiva. *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 41, 1–12.
- [152] Ruiz Cerrillo, S. (2019). Enseñanza de la anatomía y la fisiología a través de las realidades aumentada y virtual. *Innovación Educativa*, 19(79), 57–76.
- [153] Ruiz Cerrillo, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura*, 12(1), 106–117.
- [154] Ruiz Ledesma, E. F., Gutiérrez García, J. J., y Garay Jiménez, L. I. (2018). Visualizando problemas de la derivada con aplicaciones en dispositivos móviles. *Innovación Educativa*, 18(76), 39–67.
- [155] Ruiz Moreno, L., Camarena Gallardo, P., y Del Rivero Jiménez, S. (2016). Prerrequisitos deficientes con software matemático en conceptos nuevos: Transformada de laplace. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 349–383.
- [156] Salado Rodríguez, L.I., y Ramírez Martinell, A. (2018). Capital cultural en el contexto tecnológico: consideraciones para su medición en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(24), 125–137. <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2018.24.268>
- [157] Salas Díaz, F., y González Bello, E. O. (2021). Plataformas educativas: ¿Innovación de la enseñanza universitaria? En Nuevas tecnologías para el aprendizaje. investigación y práctica.

- [158] Salas Rueda, R. A., y Salas Rueda, R. D. (2019). Impacto de la red social Facebook en el proceso educativo superior de las matemáticas considerando la ciencia de datos. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 28(55-1), 23-42. <https://doi.org/10.20983/noesis.2019.3.2>
- [159] Sánchez Guzmán, D. (2019). Industria y educación 4.0 en México: un estudio exploratorio. *Innovación Educativa*, 19(81), 39-63.
- [160] Sánchez Miranda, J. J., González Polo, A., y Monroy Rodríguez, A. (2019). La formación de docentes normalistas: De la tradición pedagógica a los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.539>
- [161] Sánchez Olavarría, C. (2015). B-learning como estrategia para el desarrollo de competencias. El caso de una universidad privada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(1), 85-100. <https://doi.org/10.35362/rie671265>
- [162] Sánchez Olavarría, C., y Carrasco Lozano, M. E. E. (2021). Competencias Digitales En Educación Superior. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 21(1), 28-50. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i1.16944>
- [163] Sánchez Olavarría, C., Carro Olvera, A., y Carrasco Lozano, M. E. E. (2017). El nivel de competencias digitales en Posgrado: un estudio comparativo entre una universidad pública y una privada. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 17(2), 204-219. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v17i2.11900>
- [164] Sánchez-Macías, A., Flores-Rueda, I. C., Veytia-Bucheli, M. G., y Azuara-Pugliese, V. (2021). Tecnoestrés y adicción a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en universitarios mexicanos: diagnóstico y validación de instrumento. *Formación Universitaria*, 14(4), 123-132. <https://doi.org/10.35362/rie8624444>

- [165] Sandoval Benavides, V. L., Organista Sandoval, J., López Ornelas, M., y Reyes Robinson, S. A. (2020). Elaboración de módulos audiovisuales para mejorar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Apertura*, 12(2), 36–51. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1893>
- [166] Sifuentes Solís, M. A., y Torres Landa López, A. (2014). La E-A de la historia de la arquitectura en las IES en la era digital: hacia una nueva e-topía. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(13), 117–141. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2014.13.124>
- [167] Soto Decuir, M. G. (2018). Construcción de un instrumento para el aprendizaje en red de estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 647–669. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.362>
- [168] Soto Ortiz, J. L., Torres Gastelú, C. A., y Zamudio Hermida, J. C. (2018). Valoraciones acerca de la colaboración en línea en estudiantes de posgrado en servicios de salud. *Apertura*, 10(2), 64–79. <https://doi.org/10.18381/ap.v10n2.1370>
- [169] Suárez Betancourt, S., Carreto Arellano, C., y Ruiz Ledesma, E. F. (2012). Modelo de administración del conocimiento aplicado a enseñanza-aprendizaje por medio de dispositivos móviles. *Innovación Educativa*, 12(58), 151–165.
- [170] Suárez Cárdenas, A. I., Pérez Rodríguez, C. Y., Vergara Castaño, M. M., y Alférez Jiménez, V. H. (2015). Desarrollo de la lectoescritura mediante TIC y recursos educativos abiertos Development of the lecto-writing by means of TICs and educational opened resources. *Apertura*, 7, 1–13. <http://www.redalyc.org/pdf/688/68838021002.pdf>
- [171] Tarango, J., Romo-González, J. R., Murguía-Jáquez, L. P., y Ascencio-Baca, G. (2014). Uso y acceso a las TIC en estudiantes de escuelas secundarias públicas en la ciudad de Chihuahua, México: Inclusión en la didáctica y en la alfabetización digital. *Revista Complutense de Educación*, 25(1), 133–152. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2014.v25.n1.41250

- [172] Tejedor, S., Coromina, Ó., y Pla-Campas, G. (2021). Microblogging en escenarios curriculares universitarios: El uso de Twitter más allá del encargo docente. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23(e20), 1–13. <https://doi.org/10.24320/REDIE.2021.23.E20.3565>
- [173] Terrazas Bañales, F., Lorenzo Quiles, O., y González Moreno, P. (2015). Consumo y educación musical informal de estudiantes mexicanos a través de TIC. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(2), 76–88. <http://redie.uabc.mx/vol17no2/contenido-terrazas->
- [174] Torres Cajas, M., y Yépez Oviedo, D. (2018). Aprendizaje cooperativo y tic y su impacto en la adquisición del idioma inglés. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(78), 861–882.
- [175] Torres Gastelú, C. A. (2015). Percepción de estudiantes universitarios sobre el modelo educativo y sus competencias. *Educere*, 19(62), 145–156. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35641005012>
- [176] Torres Gastelú, C. A., y Moreno Coatzozón, G. (2013). Inclusión de las TIC en los escenarios de aprendizaje universitario. *Apertura*, 5(1), 48–65.
- [177] Torres Gastelú, C. A., y Valencia Avilés, L. A. (2013). Uso de las TIC e Internet dentro y fuera del aula. *Apertura*, 5(1), 108–119.
- [178] Trigueros Cervantes, C., Rivera García, E., y Delgado Peña, J. J. (2017). Las TIC y el alumno mayor en los programas universitarios para mayores desde la perspectiva del enseñante: Análisis en el contexto español. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(72), 273–293.
- [179] Vaca Uribe, J. (2015). La investigación del proceso de producción textual. *Perfiles Educativos*, 37(147), 126–143.
- [180] Valderrama Ramos, J. A. (2012). Los videojuegos: conectar alumnos para aprender. *Sinéctica. Revista Electrónica de Educación*, 39, 1–15.
- [181] Valencia Arras, A. K., Arras Vota, A. M. de G., y Tejedor Tejedor, F. J. (2014). Perspectiva de estudiantes de posgrado sobre escenarios de aprendizaje, condiciones de la docencia y competencias en TIC en las modalidades presencial y virtual. *Apertura*, 6(2), 60–73.

- [182] Valenzuela, B. A., Guillén Lúgigo, M., Campa Álvarez, R. de los Á., y Sánchez Romero, C. (2020). Modelo inclusivo por medio de las TIC en atención a estudiantes universitarios de grupos étnicos. *PSICUMEX*, 10(1), 21–38. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v10i1.334>
- [183] Valerio Ureña, G., y Serna Valdivi, R. (2018). Redes sociales y bienestar psicológico del estudiante universitario. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 19–28. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/1796>
- [184] Vázquez Cano, E., López Meneses, E., y Sáez López, J. M. (2016). La imagen de los países a través de una didáctica digital ubicua: Un estudio de caso con México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(68), 17–44.
- [185] Vera Balderas, S., y Moreno Tapia, J. (2021). Experiencias de aprendizaje en YouTube, un análisis durante la pandemia de covid-19. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 12, 1–15.
- [186] Veytia Buchelli, M. G., y Bastidas Terán, F. A. (2020). WhatsApp como recurso para el trabajo grupal en estudiantes universitarios. *Apertura*, 12(2), 74–93.
- [187] Villegas Pérez, M., Mortis Lozoya, S. V., García López, R. I., y del Hierro Parra, E. (2017). Uso de las TIC en estudiantes de quinto y sexto grado de educación primaria. *Apertura*, 9(1), 50–63. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v9n1.913>
- [188] Viveros Contreras, R., y Velasco Toro, J. M. (2015). Procesos de aprendizaje en modalidades virtuales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(1), 101–120. <https://doi.org/10.35362/rie671266>
- [189] Zaldívar Colado, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(18), 9–22. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.454
- [190] Zempoalteca Durán, B., Barragán López, J. F., González Martínez, J., y Guzmán Flores, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9(1), 80–96. <https://doi.org/10.18381/Ap.v9n1.922>

- [191] Zermeno Padilla, A. M. y Lozano Rodríguez, A. (2016). Desarrollo de competencias interpersonales en ambientes virtuales. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 22, 176–199.

Agradecimientos del capítulo

A la Dra. Karla Paola Martínez Rámila por su invaluable apoyo con las herramientas tecnológicas para el análisis de la información y los colaboradores Ana Karina Popoca Sánchez, Haydeé Barrientos Rodríguez e Isabel María García-Meza.

Semblanzas de autoras y autores

Alberto Ramírez Martinell

Universidad Veracruzana, albramirez@uv.mx

Doctor en Investigación Educativa por la Universidad de Lancaster, Inglaterra. Es investigador de tiempo completo de la Universidad Veracruzana adscrito al Centro de Investigación e Innovación en Educación Superior. Estudia temas de cultura digital en contextos escolares, brecha digital, incorporación de las TIC a la educación, TIC disciplinarias y saberes digitales de profesores y estudiantes. Es investigador nacional nivel 1; coordinador del área temática de TIC en Educación del COMIE, A.C. (2019-2022); miembro del comité directivo del COMIE (2022-2023); y coordinador general de los estados del conocimiento del COMIE del decenio 2012 a 2021. orcid.org/0000-0003-2370-4994

Alexandro Escudero Nahón

Universidad Autónoma de Querétaro, alexandro.escudero@uaq.mx

Alexandro Escudero Nahón

Universidad Autónoma de Querétaro, alexandro.escudero@uaq.mx

Doctor en Educación por la Universidad de Barcelona, España. Nivel 1 en el Sistema Nacional de Investigadores. Es profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Coordina el Doctorado en Tecnología Educativa en esta universidad. Dirige el proyecto *Transdigital*, que es una iniciativa ciudadana para la difusión de la ciencia con cuatro líneas de trabajo: revista científica *Transdigital*, Congreso Virtual *Transdigital*, Educación *Transdigital* y Editorial Electrónica *Transdigital*. Coordina el Comité de Educación *Transdigital* de la Red LaTE México. Forma parte del Cuerpo Académico Consolidado “Innovación Educativa y Tecnología” de la SEP. orcid.org/0000-0001-8245-0838

Karla Paola Martínez Rámila

Universidad Veracruzana, kamartinez@uv.mx

Doctora en Investigación Educativa por la Universidad Veracruzana, Maestra en Ciencias de la Educación por la Universidad del Valle de México, con Maestría y Especialidad en Ingeniería de Software por la Universidad Veracruzana. Es Ingeniera en Sistemas Computacionales por el Tecnológico de Monterrey.

Profesora investigadora en la Universidad Veracruzana, SNI-C, Consultora en proyectos de innovación tecnológica en Instituciones de Educación Superior. Es parte de la comunidad del COMIE y autora y coautora de artículos en revistas, capítulos de libro, así como de ponencias en congresos nacionales e internacionales. orcid.org/0000-0002-4229-8306

Sandra Areli Saldaña Ibarra

Universidad Veracruzana, ssaldana@uv.mx

Investigadora en el Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana de formación pedagoga, maestra en educación superior y doctora en investigación educativa. Desarrollo la línea de investigación de promoción integral de la salud, con el fin de generar conocimiento, formar recursos humanos y favorecer estrategias de enseñanza – aprendizaje con y para personas adultas mayores con metodología cualitativa. Es Candidata en el SNI y parte de la comunidad del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C.

Laura Helena Porras Hernández

Universidad de las Américas Puebla, laurah.porras@udlap.mx

Profesora titular en la Universidad de las Américas Puebla, Doctora en Tecnología Educativa por Concordia University, Montreal Canadá, con especialidades en: Investigación y desarrollo sobre Medios, y en Desarrollo de Recursos Humanos. Estudia procesos cognoscitivos y afectivos mediante el uso de TIC en educación, ambientes de aprendizaje colaborativo, formación y desarrollo de docentes. Fue miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es miembro de: la Association of Educational Communications and Technology, la American Educational Research Association, el COMIE, y la Red Interinstitucional de Investigación Educativa de Puebla.

Laura Cedillo Arias

Universidad Nacional Autónoma de México, lauracedilloa@filos.unam.mx

Es candidata a doctora, maestra y licenciada en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Actualmente es profesora de Didáctica en el Colegio de Pedagogía de la misma universidad. Durante su trayectoria académica ha sido galardonada con distinciones por su alto desempeño. Es miembro del COMIE, también de la Asociación Francófona Internacional de Investigación Científica en Educación así como miembro del Seminario Permanente de Didáctica que coordina Dr. Ángel Díaz Barriga en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.

César Sánchez Olavarria

Centro de Investigación Educativa de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, cesar-sanchezolavarria@hotmail.com

Doctor en Educación por la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Profesor-investigador de tiempo completo del Centro de Investigación Educativa. Coordinador de la Maestría en Desarrollo Educativo e Investigación. Es miembro del COMIE y de la Association Francophone Internationale de Recherche Scientifique en Education. Es nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores y perfil deseable del PRODEP-SEP. Es miembro del Cuerpo Académico Consolidado "Procesos Educativos". Sus principales líneas de investigación son: formación y evaluación en la educación. Estudios de trayectorias y egresados. Competencias digitales en educación.

Jeysira Jacqueline Dorantes Carrión

Universidad Veracruzana, jedorantes@uv.mx

Doctora en Pedagogía por la UNAM. Sus temas de investigación son: el estudio de las representaciones sociales en educación, violencia escolar y cyberbullying. Es miembro de la Red Nacional en Investigaciones en Representaciones Sociales y Centro Mexicano de Representaciones Sociales y del COMIE. Es docente en el Programa Educativo Pedagogía en el Sistema de Enseñanza Abierta y en el Doctorado en Innovación en Educación Superior. Perteneció al CA "Procesos Educativos Emergentes". Cuenta con perfil PROMEP-Deseable y reconocimiento SNI-2.

Edgar Oswaldo González Bello

Universidad de Sonora, edgar.gonzález@unison.mx

Doctor en Ciencias Sociales, con Maestría en Innovación Educativa y Licenciatura en Ciencias de la Computación. Es profesor-Investigador (Titular) de tiempo completo en la Universidad de Sonora. Miembro del núcleo académico básico del Posgrado en Innovación Educativa, del Cuerpo Académico: Innovación Educativa y del COMIE. Cuenta con reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel I) y del Perfil PRODEP-SEP. Se desempeña en las líneas de generación y aplicación del conocimiento: Condiciones, Programas y Políticas institucionales en el Cambio Educativo, además de Procesos y Componentes de la Innovación Educativa.

Sonia Verónica Mortis Lozoya

Instituto Tecnológico de Sonora, sonia.mortis@itson.edu.mx

Profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). Realizó estudios de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Maestría en Calidad (Universidad La Salle Noroeste) y Doctorado en Educación (Nova Southeastern University). Cuenta con reconocimientos como Profesor Distinguido del Programa de Estímulos del ITSON y Perfil deseable del PRODEP. Es líder del Cuerpo Académico de Tecnología Educativa en la Sociedad del Conocimiento, nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores y socia del COMIE. Sus líneas de investigación se relacionan con la educación mediada con tecnologías, ambientes innovadores de aprendizaje y desarrollo curricular.

Alfredo Zapata González

Universidad Autónoma de Yucatán, zgonza@correo.uady.mx

Licenciado en Ciencias de la Computación en la UADY; Licenciado en Ciencias de la Educación (acuerdo 286-SEP); Máster y Doctorado en Tecnologías Informáticas Avanzadas en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), España. Su trabajo de investigación se centra en temas relacionados con Minería de datos y Sistemas de Recomendación aplicados en entornos educativos. Es coautor de diversos capítulos de libros y ha participado con ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales. Es profesor de la Facultad de Educación de la UADY. Actualmente, es nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores.

Ramona Imelda García López

Instituto Tecnológico de Sonora, igarcia@itson.edu.mx

Doctora en Educación por la Nova Southeastern University. Tiene experiencia docente desde 1992 en todos los niveles del sistema educativo mexicano. En el ITSON coordinó las Licenciaturas en *Ciencias de la Educación y Profesional Asociado en Desarrollo Infantil*; fue Jefa del Departamento de Psicología y Educación, Directora Académica de la Unidad Guaymas, Coordinadora de Apoyo a la Gestión del Conocimiento y Responsable del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos. Actualmente es profesora-investigadora del Departamento de Educación y representante institucional ante el Espacio Común de Educación Superior a Distancia. Cuenta con el Perfil PRODEP y SNI Nivel I. Es miembro titular del COMIE y de la RedLATE.

Inés Dussel

DIE-CINVESTAV, idussel@cinvestav.mx

Es Profesora Investigadora del DIE-CINVESTAV, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México, Nivel III. Fue directora del Área Educación de FLACSO/Argentina entre 2001 y 2008. Es Doctora en Educación por la Universidad de Wisconsin-Madison. Su formación de base es en Ciencias de la Educación, en la Universidad de Buenos Aires, y cuenta también con una maestría en Ciencias Sociales de FLACSO/Argentina. Fue becaria de la Fundación Spencer (USA), DAAD (Alemania), el CNPq (Brasil), la Universidad de Buenos Aires (Argentina) y el Georg-Eckert-Institut de Alemania (Alemania), y recibió la Beca Dyason de la Universidad de Melbourne en 2014. Es miembro de la International Academy of Education (IAE). Es co-editora de la revista *Paedagogica Historica*. Recibió en 2018 el Humboldt Research Award, otorgado por la Alexander von Humboldt Stiftung (Alemania) en reconocimiento a su trayectoria académica.

Benito Castro Pérez

DIE-CINVESTAV, benito.perez@cinvestav.mx

Es bibliotecónomo por la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía (ENBA-IPN). Estudiante de la maestría en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas por el DIE-Cinvestav. Ha trabajado en temas sobre prácticas digitales, alfabetización informacional, edición y publicación de revistas científicas. Fue ayudante de Investigador SNI-III y formó parte del comité técnico de la *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (Relime).

Leonardo David Glasserman Morales

Tecnológico de Monterrey, glasserman@tec.mx

Director de la Maestría en Emprendimiento Educativo, profesor-investigador en el departamento de educación de la Escuela de Humanidades y Educación Región Monterrey e integrante de la Unidad de Investigación en Tecnología Educativa en el Instituto para el Futuro de la Educación del Tecnológico de Monterrey. Egresado del Doctorado en Innovación Educativa y de la Maestría en Comercio Electrónico del Tecnológico de Monterrey. Ha sido responsable técnico y colaborador en proyectos de investigación educativa financiados por el CONACYT y el Fondo CITRIS-ITESM de la Universidad de California-Berkeley y el Tecnológico de Monterrey. Es nivel 1 en el Sistema Nacional de Investigadores y miembro del COMIE y de AERA.

Anabel Velásquez Durán

Universidad Veracruzana, avelasquez@uv.mx

Investigadora en la UV, directora general del proyecto Medición Independiente de Aprendizajes del CIESAS y la UV. Tiene posdoctorado por el CIESAS-CONACyT y doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos por la UV. Investiga temas como aprendizaje mediado por tecnología, estrategias de aprendizaje en modalidades virtual, en línea o multimodal, educación y capacitación en línea, y adaptación e integración de sistemas tecnológicos en la educación. Es nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores. Es agente externo de capacitación con certificación de la STPS, miembro de PAL Network y de Comparative and International Education Society.

María Guadalupe Veytia Bucheli

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, maria_veytia@uaeh.edu.mx

Profesora en la UAEH. Posdoctora en Currículum, Innovación Pedagógica y Formación, Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos, Doctora en Gestión Educativa, Maestra en Educación, Especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje y Licenciada en Educación Primaria. Su Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento es TIC en Educación y Procesos de Formación. Tiene Perfil PRODEP-SEP, es nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores y miembro del COMIE, RedLateMéxico, RedEFI, REDIECH y del grupo de investigación Globalización, Tecnología, Educación y Aprendizaje. orcid.org/0000-0002-1395-1644.

Zaira Navarrete Cazales

Universidad Nacional Autónoma de México, znavarrete@filos.unam.mx

Doctora en Ciencias en la especialidad de Investigaciones Educativas por el DIE Cinvestav-IPN. Profesora de tiempo completo en la UNAM, adscrita al Departamento de Pedagogía de la Facultad de Filosofía y Letras. Investigadora Nacional del Sistema Nacional de Investigadores. Sus líneas de investigación son: a) Formación profesional y construcción de identidades. b) Historia y perspectiva de la pedagogía en México. c) Políticas para la inclusión, innovación y usos de TIC en educación, analizadas desde la perspectiva del Análisis Político de Discurso y los Estudios Comparados. <https://orcid.org/0000-0002-2293-2058>

Fernando Sandoval Gutiérrez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, fernando.sandoval@uacj.mx

Doctor en educación por la Universidad Autónoma de Chihuahua, maestro en desarrollo educativo por el Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado y profesor normalista por la Escuela Normal del Estado de Chihuahua. Es nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores, profesor investigador de tiempo completo en la UACJ y líder del Cuerpo Académico 113. Ha sido maestro rural y docente invitado en instituciones de educación superior. Es miembro del COMIE y de la Red REDIECH. Es fundador y director de la Revista universitaria científica Biníriame.

Carlos Enrique George Reyes

Tecnológico de Monterrey y Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, cgeorge@upmh.edu.mx

Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Es miembro del SNI nivel C y del COMIE. Sus líneas de investigación son innovación y emprendimiento educativo, educación comparada, alfabetización y competencias digitales aplicadas a procesos de formación. Es autor y coautor de artículos en revistas indexadas de alto impacto, capítulos de libro, así como de ponencias en congresos internacionales.

Elvia Garduño Teliz

Universidad Autónoma de Guerrero, elvia_garduno_teliz@hotmail.com

Doctora en Pedagogía por la UNAM. Profesora investigadora, perfil PRODEP, candidata al SNI y asociada candidata al COMIE, adscrita a la Universidad Autónoma de Guerrero. Gestora tecnopedagógica de plataformas educativas digitales, diplomados, cursos y talleres virtuales y semipresenciales, así como de Objetos Digitales de Aprendizaje, blogs y MOOC. Ha colaborado como asesora pedagógica, experta en contenido, facilitadora virtual en CENEVAL, CUAED-UNAM y en el ILCE. Sus líneas de investigación son *tecnopedagogía*, personalización del aprendizaje, aprendizaje móvil e inclusión. Es coordinadora del café *tecnopedagógico* en SOMECE.

Rosa María Teresa Angulo Romero

Universidad de Guanajuato, sepulvedamiguel@prodigy.net.mx

Doctora en Pedagogía por el Colegio de estudios de posgrado del Bajío, es profesora de la Universidad de Guanajuato. Realiza investigación educativa áulica. Sus temas: Didáctica y Currículum con especialidad en Lengua y Literatura, Las Tecnologías de la información y la Comunicación en el ámbito de la Educación. Ha participado en el rediseño curricular de las Licenciaturas Pedagogía, Psicología, Español y Letras Hispánicas. Se desempeñó como Secretaria Académica de la Escuela Normal Superior de Guanajuato. Es integrante de la Consultoría Pedagógica Especializada y Candidato en el Consejo Mexicano de Investigación Educativa así como consejera CENEVAL.

Jesús Alfonso Beltrán Sánchez

ITESM, jbeltrans@tec.mx

Líder de Análisis de Desarrollo de la Facultad en la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey. Es miembro del Socially Oriented Interdisciplinary STEM Education Research Group, del COMIE y Fellow de la Cátedra UNESCO "Movimiento Educativo Abierto para América Latina". Obtuvo los grados de licenciatura en Ciencias de la Educación y maestría en Investigación Educativa por el Instituto Tecnológico de Sonora y es estudiante de doctorado en Filosofía con Orientación en Psicología por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Cuenta con publicaciones en revistas indexadas y congresos nacionales e internacionales.



Estados del conocimiento 2012-2021

Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C.

Tecnologías de la Información y de la Comunicación en Educación

El libro *Tecnologías de la Información y de la Comunicación en Educación*, correspondiente, en este decenio, al área temática 18, fue coordinado por el Dr. Alberto Ramírez Martinell, de la Universidad Veracruzana, y el Dr. Alexandro Escudero-Nahón, de la Universidad Autónoma de Querétaro. El material está organizado en diez capítulos en los que los 23 coautores se centraron en el estudio de la relación que los docentes y estudiantes tienen con las Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC); el acceso a las TIC, inclusión, equidad y convivencia en entornos digitales. Además, en este libro se revisa la evolución de la educación virtual en la década, las políticas educativas relacionadas con las tecnologías de la información, la cultura digital, la innovación educativa y el caso de la educación y la migración digital forzada que derivó de la pandemia por el covid-19, justo al final del decenio de análisis.

Este libro ofrece una visión integral del papel e influencia de las TIC en la educación y su evolución en el periodo de 2012 a 2021. Es un material que resulta de valor para estudiantes de posgrado, académicos e investigadores educativos con intereses en esta área temática.

Alberto Ramírez Martinell
y Alexandro Escudero-Nahón
Coordinadores



ISBN de la colección



9 786077 923350

Área Temática 18 | Volumen 3

