



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

ce centro
editorial

Educación y TIC: conceptos, herramientas y sujetos

Comps.

Liliana Patricia Restrepo Valencia

Myriam Cecilia Leguizamón González

Pbro. Luis Guillermo Restrepo Jaramillo

Catalogación en la fuente

Educación y TIC: conceptos, herramientas y sujetos / Liliana Patricia Restrepo, Pbro. Luis Guillermo Restrepo Jaramillo. Manizales: Centro Editorial Universidad Católica de Manizales, 2023.

210 páginas: tablas y figuras.

Incluye: Referencias Bibliográficas al final de cada capítulo
ISBN: 978-628-7622-07-4

1. Tecnología educativa. 2. Ambientes virtuales de aprendizaje. 3. Formación de maestros
4. Métodos de enseñanza I. Restrepo Jaramillo Luis Guillermo, Pbro., compilador.

CDD 371.33

BIBLIOTECA UCM



Copyright© 2023

Universidad Católica de Manizales

Compiladores: Liliana Patricia Restrepo Valencia • Myriam Cecilia Leguizamón González • Pbro. Luis Guillermo Restrepo Jaramillo

Editor: Carlos Manuel Varón Castañeda

Corrección de estilo: Héctor Fernando Giraldo Bedoya - Centro Editorial UCM

Diseño: Juan Andrés Mejía - Unidad de Marca

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistema recuperable o transmitida en ninguna forma por medios electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros, sin la previa autorización por escrito del Centro Editorial de la Universidad Católica de Manizales y de los autores. Los conceptos expresados en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente corresponden con los de la Universidad Católica de Manizales. Se da cumplimiento al Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 de 1995, el 2150 de 1995, el 358 de 2000 y la Ley 1379 de 2010.

©Centro Editorial Universidad Católica de Manizales

Carrera 23 n.º 60-63

<http://www.ucm.edu.co/centro-editorial/>

centroeditorialucm@ucm.edu.co

Manizales - Caldas

Hecho en Manizales, Caldas · Colombia

Contenido

9 • Introducción

13 • Capítulo 1. Educación, tecnología y sujetos: perspectivas teóricas y metodológicas

15 • Formación de maestros

17 • Tecnología educativa

18 • Ambientes virtuales de aprendizaje

20 • Enseñanza y aprendizaje

21 • Herramientas tecnológicas

22 • Tecnología y sociedad

24 • Enfoque y procedimiento metodológico

28 • Instrumentos metodológicos

31 • Referencias

35 • Capítulo 2. Producción científica y académica en tecnología, informática y educación en Colombia en el periodo 2000-2018: un estudio bibliométrico

36 • Presencia temática y evolución temporal

37 • Productividad y concentración institucional

40 • Productividad de los autores

46 • Espectro temático de categorías

47 • Espectro temático por palabras clave

51 • Frecuencia de citación de autores y concentración temática

55 • Conclusiones

58 • Capítulo 3. Formación de maestros en TIC: una mirada multidimensional

58 • Introducción

59 • Formación de maestros y TIC

64 • La formación de maestros en tecnología

68 • Uso de las TIC en el aula escolar

72 • Contexto de la didáctica y tecnología

77 • Referencias

79 • Capítulo 4. Tecnología educativa: experiencias, discursos y problematizaciones

79 • Introducción

80 • Una mirada a la tecnología educativa

82 • Aproximación a la informática educativa

83 • Hacia los medios digitales

87 • La tecnología educativa móvil: un modelo emergente

89 • Los roles y competencias en las tecnologías móviles

91 • Aspectos didácticos en la tecnología

94 • Conclusiones

95 • Referencias

97 • Capítulo 5. Ambientes virtuales de aprendizaje, reflexiones y retos en la formación virtual

100 • Ambientes virtuales de aprendizaje y modalidades para aprender

101 • Educación virtual, posibilidades y desafíos

106 • Tutoría virtual y retos del docente

111 • Aprendizaje centrado en el estudiante

115 • Comunicación, interacción y entornos electrónicos para el aprendizaje

118 • Conclusiones

119 • Referencias

122 • Capítulo 6. Enseñanza y aprendizaje en Colombia desde el papel de la mediación tecnológica

122 • Introducción

124 • Las políticas de incorporación de tecnología en la educación colombiana

127 • El sentido de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje colombianos

131 • Mediación tecnopedagógica del rol docente y del estudiante en Colombia

132 • Didáctica y evaluación con TIC

134 • Relación entre la educación y el instrumento tecnológico

137 • Conclusiones

139 • Referencias

142 • Capítulo 7. Herramientas TIC en la enseñanza-aprendizaje

142 • Introducción

144 • ¿A qué tecnologías se hace referencia?

145 • Infraestructura tecnológica

149 • Las TIC en el contexto escolar

154 • Tecnologías para educación superior

155 • Tecnología para los ambientes escolar y universitario

158 • Tecnología en procesos no formales

159 • Aportes y retos de las tecnologías a los procesos de enseñanza y aprendizaje

165 • Referencias

168 • Capítulo 8. Tecnologías, educaciones y sujetos contemporáneos

169 • Sujeto, globalización y tecnologías: miradas emergentes y convergentes

171 • Sobre las relaciones tecnología-sociedad y sus interacciones

176 • TIC como mediación pedagógica: entre interfaces e interacciones

180 • Líneas de trabajo atribuidas al abordaje de aspectos relacionados con la comunicación aplicada a la educación y los contextos de diversidad e inclusión

184 • Líneas de trabajo para concluir lo no concluido

186 • Referencias

189 • Epílogo. Avances y perspectivas en tecnología e informática en Colombia

201 • Referencias

204 • Glosario

208 • Sobre los autores y compiladores

Lista de figuras

38 • Figura 1. Publicaciones por año

41 • Figura 2. Productividad de publicaciones por institución

45 • Figura 3. Área de estudio de los autores con dos o más artículos
Fuente: elaboración propia.

46 • Figura 4. Afiliación institucional de los autores con dos o más artículos
Fuente: elaboración propia.

48 • Figura 5. Dominancia temática por categoría
Fuente: elaboración propia.

51 • Figura 6. Relación entre palabras clave
Fuente: elaboración propia.

55 • Figura 7. Nacionalidad de los autores citados diez o más veces
Fuente: elaboración propia.

56 • Figura 8. Áreas de los autores citados diez o más veces
Fuente: elaboración propia.

65 • Figura 9. Nube de palabras clave de artículos de la categoría formación docente
Fuente: elaboración propia.

68 • Figura 10. Formación de maestros en Colombia ante avances conseguidos con TIC
Fuente: elaboración propia.

85 • Figura 11. Tecnologías educativas 1990-1999
Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de Pixabay de uso libre bajo licencia Creative Commons.

86 • Figura 12. Tecnologías educativas 2000-2010
Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de Pixabay de uso libre bajo licencia Creative Commons

87 • Figura 13. Tecnologías educativas 2011-2019

Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de Pixabay de uso libre bajo licencia Creative Commons.

150 • Figura 14. Categorías emergentes

Fuente: elaboración propia.

151 • Figura 15. Tecnologías disponibles por niveles de escolaridad

Fuente: elaboración propia.

Lista de tablas

16 • Tabla 1. Categorías conceptuales de la investigación

27 • Tabla 2. Categorías para la investigación

28 • Tabla 3. Revistas seleccionadas para la investigación

30 • Tabla 4. Elementos de revisión del corpus documental

39 • Tabla 5. Productividad de publicaciones por revista

42 • Tabla 6. Productividad por autores - productores moderados

47 • Tabla 7. Dominancia temática por categoría

49 • Tabla 8. Dominancia temática por palabras clave

52 • Tabla 9. Autores citados diez o más veces

59 • Tabla 10. Distribución de subcategorías y atributos

99 • Tabla 11. Subcategorías emergentes de AVA

199 • Tabla 12. Categorización de herramientas web

Introducción

En este texto se encuentran los desarrollos de conocimiento de una investigación realizada por miembros de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), pertenecientes a los grupos de investigación Gifse, Cetin y Reset, y por integrantes del grupo EFE de la Universidad Católica de Manizales (UCM). La investigación centra su atención en el objeto de conocimiento de “tecnología e informática”, alrededor del cual ambas instituciones de educación superior (IES) tienen programas de formación de formadores.

La investigación, denominada “Producción científica y académica en tecnología e informática en Colombia: discursos y prácticas, 2000-2018” con SGI 2709¹, tiene el objetivo de analizar las tendencias investigativas, las prácticas educativas y los discursos, que se encuentran en la producción científica y académica en tecnología e informática, durante el período enunciado, en Colombia. Dicho objetivo es abordado en los capítulos de esta obra, guardando coherencia con la búsqueda de respuestas a la problemática planteada: ¿cuáles son las tendencias investigativas, las prácticas educativas y los discursos que en Colombia emergen de la producción científica y académica en tecnología e informática en el período 2000-2018?

El desarrollo de este estudio se justifica porque sus resultados conducen a consolidar aportes en el campo teórico y conceptual del área de tecnología e informática, y permiten a los investigadores de los diferentes grupos que participan, realizar análisis y reflexiones sobre los discursos y las prácticas de tecnología e informática, desde el campo teórico en el contexto nacional.

El diseño metodológico de la investigación se construyó a partir de los siguientes pasos, abordados en el primer capítulo: construcción del archivo documental, elaboración de matriz de artículos seleccionados, elaboración de ficha de catalogación, categorización de los artículos a partir de la matriz realizada en el primer momento, tematización de los artículos, y construcción de fichas de análisis o sábana de subcategorías por categoría.

¹ SGI: 2709. Proyecto financiado por la Dirección de Investigaciones y la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UPTC, y los grupos de investigación Cetin, Gifse y Reset de la UPTC, y EFE de la UCM.

Los resultados de la investigación son presentados y desarrollados en nueve capítulos. El primero comprende una revisión y sistematización de las perspectivas teóricas y metodológicas empleadas en los procesos de formación de las licenciaturas en el área de tecnología e informática, las cuales son ofrecidas por las dos instituciones que llevan a cabo este proyecto. Además, presenta los hallazgos de la investigación.

El segundo capítulo es fundamental para analizar, desde la cienciometría, la producción científica y académica que en el marco de los años seleccionados se ha tenido en Colombia. Esto permite el reconocimiento de los productos de acuerdo con los criterios establecidos previamente.

El tercer capítulo se desarrolla la categoría “formación de maestros” y sus respectivas subcategorías: “formación docente y tecnologías de la información y la comunicación - TIC”, “didáctica y tecnología”, y “usos de tecnología”, las cuales emergieron del estudio bibliométrico planteado, y permiten analizar los procesos de formación de formadores en el área.

El capítulo cuarto contiene el desarrollo de la categoría “tecnología educativa”, desde las perspectivas referenciadas, en los artículos del corpus abordado, con énfasis en las experiencias, los discursos y las problematizaciones que giran en torno a ella.

El capítulo quinto se desarrolla la categoría “ambientes virtuales de aprendizaje”, fundamental en los desarrollos de la educación mediada por las TIC, mostrando la importancia de las diferentes herramientas y los modos como se deben emplear en los procesos educativos.

El capítulo sexto presenta los conceptos más trabajados en el área de tecnología e informática en Colombia, a saber: enseñanza y aprendizaje, y la relación que se da entre ellas cuando se cuenta con apoyo de las TIC.

El capítulo séptimo desarrolla la categoría “herramientas TIC”, con el interés de enseñar cómo usarlas para aprender a aprender, pues cuando se cuenta con habilidades básicas se logra la autoformación del docente, debido a la abundante información que se encuentra en la red.

El capítulo octavo describe los conceptos y las categorías, que se presentan en la producción académica de revistas colombianas y que definen las relaciones de la tecnología con la sociedad; el propósito es develar su influjo en los procesos educativos, los sujetos, y la sociedad misma.

Finalmente, el epílogo presenta las relaciones de las categorías que fueron seleccionadas en esta investigación y trabajadas de manera explícita en los demás capítulos, entrelazan las conclusiones

de diversos autores y muestran el estado actual de varias cuestiones que emergen de la investigación realizada.

Esta obra aporta al desarrollo del área de tecnología e informática en educación de nuestro país, y rescatar los aportes de diferentes autores e investigadores que han dedicado su labor a las TIC en la educación.

Agradecemos a todos los investigadores por su dedicación e interés en el tema, y a las dos universidades vinculadas en este proceso: UPTC y UCM. Esta obra es una contribución a las relaciones investigativas desde las redes de conocimiento, en especial, la Red de Programas Educativos en Tecnología e Informática (Repetic).



Educación y TIC: conceptos, herramientas y sujetos

Capítulo 1. Educación, tecnología y sujetos: perspectivas teóricas y metodológicas

Mary Luz Ortiz Ortiz

Adriana Sandoval Espitia

Myriam Cecilia Leguizamón González

Desde la experiencia recogida a lo largo de 24 años de trabajo en la formación de docentes para el área de tecnología e informática en el programa de Licenciatura en Informática y Tecnología de la UPTC, y particularmente desde la trayectoria del grupo de investigación Cetin, se han podido reconocer algunas prácticas, vacíos y necesidades de esta formación. En ese sentido, gracias a la alianza de los grupos de investigación Gifse y Reset de dicha universidad con el grupo EFE de la UCM, se han logrado avizorar las mismas necesidades en otros escenarios.

Como preocupación investigativa se recogen algunos hallazgos empíricos de otros proyectos sobre temáticas específicas relacionadas con las TIC en el campo educativo. Además, se visibilizan propuestas que privilegian el desarrollo de materiales digitales, objetos virtuales de aprendizaje, plataformas, prácticas pedagógicas con TIC y estudios sobre concepciones teóricas, entre otros. A su vez, se han abordado resultados de intervenciones a través de prácticas de extensión en convenio, y experiencias desde la Maestría en Ambientes de Aprendizaje Mediados por TIC y la Maestría en Educación de la UPTC, consolidando y desarrollado investigaciones desde esas perspectivas.

Las propuestas y modelos de incorporación de las tecnologías se han dado, para el caso colombiano, con diferentes protagonistas, como la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), que convocan experiencias y prácticas ocasionalmente replicadas en otros países. Es el caso del programa Computadores para Educar - CPE, cuyo objetivo es invitar a hacer reciclaje tecnológico para reutilizarlo en la educación. Este puede ser el primer esfuerzo por acercar la informática a niños y jóvenes de regiones apartadas, aunque se debe tener en cuenta que esta no es su única finalidad. Otro mecanismo del CPE surgió de la participación en convocatorias con alianzas entre el Gobierno, la empresa privada y las instituciones educativas, para presentar propuestas que pudieran ser utilizadas y llevadas a contextos y sectores focalizados, o a regiones que demostraran interés por contar con tecnologías de carácter digital.

En diversas instituciones escolares se observan planteamientos que privilegian el uso instrumental de la informática, mientras otras se inclinan más por las manifestaciones de la tecnología o por la apropiación de alguna técnica o algunos procesos. Pero difícilmente se observa una propuesta integral si se toma como marco de referencia la actual normatividad para el área de tecnología e informática del MEN (2008), que es el único documento que actualmente respalda el área a nivel gubernamental.

Otro aspecto relevante es la realización de eventos académicos entre varias universidades de Colombia que forman licenciados para el área de tecnología e informática y, en algunos casos, con la Secretaría de Educación del departamento de Boyacá, aproximadamente desde el año 2011. Este trabajo ha logrado, de manera más directa, conocer las experiencias de aula de docentes y de estudiantes de licenciatura, y refleja, por una parte, el énfasis que se ha dado a las TIC como una estrategia importante implementada en las aulas y, por otra, los diversos matices que se han practicado para las demás tecnologías.

En este trasegar, llama la atención la necesidad de sistematizar experiencias y de mencionar la voz de los principales protagonistas en el desarrollo de las tecnologías en Colombia. Además, se deben tener en cuenta los usos interdisciplinarios de la tecnología y la informática cuando van más allá de los artefactos, así como, las problemáticas relacionadas con la instrumentalización del computador, pues, en ambos casos están implicadas algunas prácticas y modelos de enseñanza que tienen respaldo de inversiones gubernamentales.

Es así como, a partir de intereses y líneas de investigación afines, se adelanta este proyecto de investigación que pretende hacer una revisión del estado del arte de los estudios en tecnología e informática en Colombia en el período 2000-2018, y llegar a interpretaciones que den un panorama más amplio del objeto de estudio. Para tener una visión general de las tendencias sobre las cuales se han trabajado las TIC, se hace una revisión de investigaciones nacionales e internacionales, para reconocer el tema objeto de estudio y, particularmente, las que incluyen las categorías de análisis, como se muestra a continuación.

Tabla 1. Categorías conceptuales de la investigación

Formación de maestros	Tecnología educativa -	Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)	Enseñanza - Aprendizaje	Herramientas TIC	Tecnología y sociedad
-----------------------	------------------------	--	-------------------------	------------------	-----------------------

Fuente: elaboración propia.

Formación de maestros

La formación se concibe como un proceso que desarrolla el sujeto desde una dimensión teórica conjugada con la praxis, y que genera conocimiento para ser utilizado en un contexto real. Al revisar los estudios sobre la formación es pertinente hacer un recorrido histórico por los pensadores que han teorizado sobre este concepto complejo, que puede considerarse como inherente al ser humano. Para Herder (1772), la formación se concibe como el logro de los ideales del hombre. Por su parte, Hegel (1973) establece que la formación se da mediante la armonía entre lo espiritual y lo racional como esencia. Este pensador concibe la formación desde la práctica, y hace referencia a los deseos y al interés del sujeto y su capacidad para lograrlos, así como una formación desde lo teórico que corresponde a lo racional, con una mirada centrada en la validez de las cosas, en la que prima lo social.

En su concepción de formación, Gadamer (1989) da a entender que las ciencias naturales son el origen de todas las ciencias y, a partir de su comprensión, se deriva la formación del ser humano como un proceso en constante desarrollo, que articula lo espiritual con lo natural. Por otra parte, Maturana (1996) indica que la formación se da a partir de las experiencias y la relación con otros

sujetos, enmarcadas en un contexto histórico y social, donde las interacciones son multidisciplinares, transdisciplinares y complejas, en la medida que generan cambios en el ser humano.

En otra orientación, Duch (1997) hace referencia a la formación desde las potencialidades del lenguaje como medio para reconocerse a sí mismo y establecer relaciones con otros, en las que es fundamental reconocer que hay múltiples interpretaciones de la realidad que se conjugan en un todo que responde a las tensiones y complejidades de la sociedad y se arraiga en la cultura del sujeto de formación.

En relación con la formación de maestros, Pérez (2010) realiza un análisis de la postura de algunos teóricos frente al concepto de formación de docentes, dentro de los cuales cita a Bullough y Gitlin (2001), y Russell y McPherson (2001), desde quienes afirma, de manera categórica, que en algunos procesos educativos se ha mantenido una formación epistemológica escolástica en la que, de manera lineal, se realiza un proceso de asimilación del componente teórico y luego se desarrolla la parte práctica. Al respecto afirma:

Existe una relación lineal y unidireccional de la teoría a la práctica. Esta concepción ingenua y mecanicista a la vez considera que la práctica es una mera y directa aplicación objetiva de la teoría, y que la práctica adecuada se garantiza mediante el aprendizaje declarativo de las teorías pertinentes. (Pérez, 2010, p. 40)

Así mismo, se critica el proceso de transmisión meramente memorístico de los conceptos teóricos, dado que se consideran como datos acabados, lo cual limita la posibilidad de indagación e interpretación. De esta forma, surge la necesidad de deconstruir el concepto, lo cual se puede abordar a partir de los postulados de Dewey (1989) y Schön (1988) sobre una formación pedagógica basada en la práctica y el desarrollo del pensamiento reflexivo, como un proceso de constante reconstrucción de los saberes a través de la experiencia y la reflexión sobre la acción. En este sentido, la formación del maestro está ligada, por necesidad, a su experiencia y su relación con el contexto, y es aquí donde se reconoce que el contexto va cambiando de manera inevitable como consecuencia del desarrollo social y cultural del ser humano. En la actualidad, este desarrollo está muy relacionado con la incorporación de las TIC, que se convierten en posibilidades y oportunidades y, a la vez, en retos para la formación de los maestros, lo cual genera nuevas perspectivas sobre su formación para atender las necesidades educativas de las nuevas generaciones, que forman parte de la que ya se concibe como sociedad de la información.

Tecnología educativa

Al hablar de tecnología en el campo educativo en Colombia, se tiene en cuenta lo planteado por el MEN. Este afirma que la tecnología es la parte de la “(...) actividad humana [que] busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos” (2008, p. 5). En el mismo documento se indica lo siguiente:

Según afirma el *National Research Council*, la mayoría de la gente suele asociar la tecnología simplemente con artefactos como computadores y *software*, aviones, pesticidas, plantas de tratamiento de agua, píldoras anticonceptivas y hornos microondas, por mencionar unos pocos ejemplos. Sin embargo, la tecnología es mucho más que sus productos tangibles. Otros aspectos igualmente importantes son el conocimiento y los procesos necesarios para crear y operar estos productos, tales como la ingeniería del *saber cómo* y el diseño, la experticia de la manufactura y las diversas habilidades técnicas. (MEN, 2008, p. 5)

La tecnología, desde su amplia y compleja definición, hace repensar los procesos de formación y los planteamientos de las reformas educativas que incluyen los saberes básicos que le conciernen y sus destrezas implícitas para la adquisición de habilidades prácticas y la comprensión del fenómeno tecnológico. Todo ello forma parte del campo de la educación en tecnología, la cual permite, en dicho contexto, mostrar, analizar y vivenciar los procesos que el ser humano utiliza para transformar la realidad natural, en la que se involucran diferentes factores e inversiones de distintos tipos. Es decir, es una clase de formación que tiene como objetivos conocer y comprender la tecnología de forma global, y establecer relaciones con el contexto para utilizarla de manera innovadora en la solución de problemas del diario vivir. En este sentido, se puede indicar que el ser humano, a través de la tecnología, modifica su entorno, buscando mejorar sus condiciones (Mautino, 2009). En consecuencia, Colombia también se apropia de estos nuevos saberes y, desde la iniciativa del MEN, se empieza a hablar de educación en tecnología partiendo de su inclusión en los procesos de educación básica y media.

La denominación de educación en tecnología es presentada en Colombia por el MEN (2008) como un campo de naturaleza interdisciplinaria y transversal, cuyo objetivo es reducir la distancia entre la vida cotidiana y el conocimiento tecnológico. La educación en tecnología puede entenderse como el espacio formativo donde se intenta pasar de consumir tecnología a comprenderla y fabricarla.

Para ello, se parte de la capacidad de análisis, reflexión y construcción, a partir de conocimientos que permitan al estudiante realizar propuestas tangibles o intangibles, en las que se ponga en práctica la técnica, la innovación y la invención, para propiciar un saber tecnológico. Al asumir la educación en esta área desde una cultura tecnológica, se deben “(...) incorporar elementos pedagógicos que permitan relacionar integralmente la concepción del hombre y sus relaciones con los mundos natural, artificial y social en sus diferentes expresiones” (Pérez, 1989, p. 129).

Uno de los elementos que está adquiriendo protagonismo en el campo de la educación en tecnología es el esfuerzo por promover el pensamiento tecnológico entendido como:

(...) la actividad mental de orden epistemológico (estructural), psicológico (funcional) y dinámico (histórico y contextual) que, por un lado, define una forma particular e intencional de ver, abordar, operar e intervenir la realidad (perceptible e inteligible) en que el ser humano se desenvuelve, y por el otro, un modo creativo de adquirir, representar, aprender, articular o modificar los saberes y objetos de conocimiento que subyacen a esta realidad, con el fin de construir cuerpos estables de conocimiento tecnológico que le permitan solucionar problemas, satisfacer necesidades o resolver deseos que surgen de su relación técnico-instrumental con los contextos de actuación (natural, artificial, personal y epistémico) y que mejoran la calidad de vida social e individual al transformarla. (Merchán, 2018, p. 15)

En esta línea se encuentran las propuestas didácticas que buscan ofrecer aportes a diferentes tendencias de investigación.

Ambientes virtuales de aprendizaje

Según del Prete y Cabero (2020), un ambiente virtual de aprendizaje (AVA), es un espacio mediado por las interacciones sincrónicas y asincrónicas entre docentes y estudiantes, guiado por un plan de estudios, con el propósito de desarrollar procesos educativos, para lo cual se utiliza una plataforma de aprendizaje o LMS (Learning Management System o Sistema de Administración de Aprendizaje). Herrera (2006) indica que las tecnologías de la información y la comunicación claramente influyen en los procesos de aprendizaje y, en este sentido, un AVA debe generar una mediación cognitiva y la provisión de estímulos sensoriales. Desde esta perspectiva, la mediación cognitiva se da cuando hay una exigencia en las estructuras de pensamiento que genera un desequilibrio cognitivo que obliga a su modificación. Por ejemplo, cuando alguien se enfrenta a un problema, ante el cual

define estrategias para su solución, está llevando a cabo un proceso durante el cual se genera aprendizaje. La provisión de estímulos sensoriales se da cuando el sujeto interactúa con dispositivos informáticos como la computadora, a través de la interfaz de aplicaciones digitales.

El diseño y uso de un AVA va más allá de la incorporación de recursos tecnológicos. Por esto es importante identificar los aspectos que se deben tener en cuenta en su desarrollo, por ejemplo, el factor psicológico, dado que este puede dar razón de los cambios que se presentan en la manera en que interactúan quienes forman parte del proceso de formación. Sobre los elementos que intervienen en los AVA, Herrera dice:

En los ambientes virtuales de aprendizaje podemos distinguir dos tipos de elementos: los constitutivos y los conceptuales. Los primeros se refieren a los medios de interacción, recursos, factores ambientales y factores psicológicos; los segundos se refieren a los aspectos que definen el concepto educativo del ambiente virtual y que son: el diseño instruccional y el diseño de interfaz. (2006, p. 3)

Los elementos que menciona el autor son, en detalle, los siguientes. Los medios de interacción pueden ser sincrónicos o asincrónicos, dependiendo de la capacidad tecnológica y del acceso a conectividad de los participantes. Por otra parte, los recursos son digitales, tales como: texto, imagen, video, multimedia, hipertexto, redes académicas, bibliotecas virtuales, entre otros. Los factores físicos están relacionados con las condiciones de infraestructura del participante, y se recomienda que esta sea agradable y cuente con los dispositivos requeridos para acceder al ambiente, pero también se hace referencia a que la interfaz del sistema sea intuitiva, visual, auditiva y, en general, agradable y adaptada a las necesidades de los usuarios. El factor psicológico es fundamental: las interacciones que se dan en un ambiente presencial son muy diferentes a las del contexto virtual, así que se requiere promover el trabajo colaborativo. De igual manera, resulta fundamental el acompañamiento a los estudiantes para propiciar y mantener su motivación durante el proceso de formación.

Los elementos constitutivos están estrechamente relacionados con los conceptuales, debido a que se requieren diseños instruccional y de interfaz adecuados y coherentes con los factores psicológicos y físicos, con las formas de interacción y con los recursos digitales que tienen a su disposición los participantes del proceso educativo, de manera que se logren los objetivos de aprendizaje. De modo concreto, el diseño instruccional es el proceso mediante el cual, de manera planeada y estructurada, se desarrollan e implementan cursos, módulos, materiales y recursos, entre otros elementos, para la educación virtual. En este sentido, Agudelo considera que “un modelo de diseño instruccional

se fundamenta en las teorías del aprendizaje y va desde la definición de lo que el profesor quiere que el estudiante aprenda -los objetivos de aprendizaje- hasta la evaluación formativa del proceso” (2009, p. 119).

Con el uso de las TIC han surgido varias metodologías y modalidades de aprendizaje que se apoyan especialmente en Internet y en herramientas digitales, en las cuales se diseñan e implementan los AVA. Sin embargo, según López *et al.* (2018), al margen del medio o las herramientas, lo fundamental es comprender el concepto de *aprendizaje* y las estrategias didácticas adecuadas en cada entorno para lograr que este sea exitoso. De esta forma, los AVA son utilizados actualmente en procesos de formación virtual, híbrida o a distancia, o como apoyo en la modalidad de educación presencial. Sus recursos son variados y van más allá del uso de plataformas virtuales, dado que se adaptan a los cambios que supone una sociedad globalizada e informada, que día a día presencia la creación de novedosos dispositivos tecnológicos y de aplicaciones digitales para la comunicación. Así mismo, los contenidos y objetivos se van adaptando, no solo a las necesidades de aprendizaje e intereses de los estudiantes, sino también a las expectativas de la sociedad, de ahí que sean necesarias la cualificación permanente de los docentes, así como la aplicación de modelos de diseño instruccional ágiles y adaptativos, y estrategias para evaluar continuamente estos ambientes.

Enseñanza y aprendizaje

Desde el siglo pasado, el binomio enseñanza-aprendizaje se ha ligado a la educación desde una concepción integral (intelectual, espiritual y moral) de la formación académica. Edel agrega que la educación:

(...) es el proceso por el cual el hombre se forma y define como persona. La palabra educar viene de *educere*, que significa sacar afuera. Aparte de su concepto universal, la educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad. (2004, p. 3)

Para comprender la relación indisoluble entre enseñanza y aprendizaje se requiere definir con claridad los dos términos. En primer lugar, la enseñanza tiene por misión la formación integral del ser humano y articula el desarrollo de métodos, principios didácticos, técnicas, estrategias y capacidades que persiguen alcanzar objetivos educativos específicos. Asimismo, para que un sujeto adquiera habilidades y capacidades cognitivas “también es necesario conocer las condiciones en las

que se encuentra el individuo que aprende, es decir, su nivel de captación, de madurez y de cultura, entre otros” (Edel, 2004, p. 11).

En segundo lugar, el aprendizaje, como elemento vital en los procesos educativos, implica el interés por nuevos conocimientos y se relaciona con la incorporación de conductas, conocimientos, competencias, actitudes y valores en relación con el entorno, con el propósito de adquirir habilidades para afrontar las diferentes situaciones que se presentan durante la vida. De acuerdo con Pérez, “el aprendizaje se produce también por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas” (1992, p. 6).

Lo dicho hasta aquí supone que la enseñanza y el aprendizaje son dos variables inseparables en el ámbito pedagógico. Se trata de conceptos estrechamente relacionados que comparten elementos comunes: contenidos, planeaciones, competencias, desempeños, derechos básicos de aprendizaje, métodos, técnicas y recursos, entre otros, los cuales transmiten un conocimiento generado desde una disciplina y sus dimensiones en el fenómeno del rendimiento educativo.

Por otro lado, Hermosa del Vasto considera que “en la mejora del sistema enseñanza-aprendizaje, intervienen múltiples factores, el uso adecuado de las TIC es uno de ellos, pero no el único” (2015, p. 10). En ese sentido, la educación tradicional requiere de una redefinición de modelos educativos más activos que contribuyan a fortalecer los procesos académicos. Los cambios sociales actuales están obligando al sistema educativo a abandonar un conocimiento transmitido memorísticamente, lo cual obedece a las presentes y aceleradas transformaciones tecnológicas y científicas. Asimismo, la Unesco (2008) instituyó competencias educativas apoyadas por el uso de las TIC. Desde esta óptica, las TIC deben incorporarse pedagógicamente en el aula de clase como herramientas que apoyan los procesos de enseñanza y aprendizaje, y su evaluación. Esto implica un cambio en el currículo, nuevos enfoques metodológicos y criterios pedagógicos que apunten a mejorar la calidad educativa colombiana.

Herramientas tecnológicas

Este tipo de herramientas es entendido, generalmente, en dos sentidos: desde lo tangible de la tecnología, que sería el *hardware*, y desde los programas (el *software*) fabricados para manipular el *hardware* y facilitar la producción de recursos digitales con fines comerciales, educativos, sociales, comunicativos, entre otros. Incluso, algunas herramientas de varios programas ya forman parte del

lenguaje cotidiano, como ocurre, por ejemplo, cuando se hace referencia a comandos tales como cortar, pegar, herramientas para dar formato, herramientas para manipular el diseño gráfico o la apariencia. Otras denominaciones comúnmente encontradas se clasifican como herramientas de comunicación, herramientas interactivas, herramientas en la nube, herramientas *online*, herramientas sincrónicas o herramientas ofimáticas.

Si bien el término “herramientas tecnológicas” se usa indiscriminadamente en el campo de las TIC, lo común es entenderlas como algo que, en esencia, tiene una utilidad, es decir, el trasfondo del término se mantiene en cuanto es un instrumento generalmente físico que sirve para desempeñar de mejor manera un oficio o trabajo.

Pero en el campo de la investigación el término se utiliza, además, con otra connotación. Varios investigadores se refieren al uso de material existente o al diseño de nuevos materiales para cambiar, mejorar o probar, otras formas de aprendizaje más centrada en el *software* que en el *hardware*.

Así, por ejemplo, Mejía y Saavedra (2018) hacen referencia a un abanico de posibilidades de lo que denominan *herramientas en la nube para procesos de enseñanza*. Particularmente, presentan lo relacionado con el trabajo en Internet mediante el modelo de aprendizaje que plantean García, *et al.* (2007), en el cual se mezcla web 2.0 con principios de aprendizaje.

El modelo ha sido centrado en los estudiantes, que por su contexto y edad tienen un dominio casi intuitivo de la tecnología, y propone una construcción colaborativa del conocimiento, a través de nueve etapas sustentadas en herramientas de la nube que responden a las características de cada etapa. (Mejía y Saavedra, 2018, p. 105)

En consecuencia, el propósito aquí es mostrar los usos más instrumentales e instruccionales que se han venido dando en el ámbito educativo de algunas herramientas o aplicaciones que resultan exitosas para ciertos procesos.

Tecnología y sociedad

Algunas perspectivas teóricas consideran que la tecnología es tan antigua como el ser humano, de cuyos antepasados los arqueólogos continúan hallando rastros, así como huellas de los elementos *tecnológicos* que utilizaban para sus actividades cotidianas. Entre estos se encuentran herramientas de piedra, hueso, concha o metal. Por esto, se puede afirmar que el uso de tales elementos es un

fenómeno inherente a los seres vivos, pero, a diferencia de los demás, el ser humano fabrica las herramientas a la medida de sus necesidades, lo cual puede ser su rasgo específico (Wilson, 1980).

El término “tecnología” se utiliza para hacer referencia a los diferentes medios artificiales mediante los cuales las personas deliberadamente resuelven problemas prácticos. La tecnología involucra los artefactos y los procesos necesarios para la producción de bienes o la prestación de servicios de cualquier naturaleza, así como sus principios organizativos o de funcionamiento (Solivérez, 1992).

La tecnología, en general, es un área en constante cambio, que a diario involucra nuevos actores de acuerdo con los avances en las diferentes disciplinas del conocimiento. Ejemplo de ello son las que hoy se denominan TIC, que se consideran relativamente nuevas y se deben a la evolución de las redes informáticas y el acceso a la información. La importancia de las TIC en la actualidad lleva a pensar en la transformación de la cotidianidad de las personas y en todos los factores que en esta se involucran. Las TIC se pueden definir como una gama de artefactos electrónicos que incluye, entre otros, la televisión, el teléfono y el computador. Entre ellos, este último es el más representativo de los últimos tiempos, dada su capacidad para realizar diferentes tareas informáticas (procesar datos, almacenar información, aceptar entradas, producir salidas). Por otra parte, se encuentran también los medios de comunicación, entre ellos Internet. Por eso, a manera de síntesis parcial, se puede afirmar con Cabero que “(...) las tecnologías de la información y comunicación están relacionadas con tres elementos importantes: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; los cuales giran de una forma conjunta, significativa, interactiva e interconectada que permite procesar nuevas realidades comunicativas” (1998, p. 198).

Las TIC son descritas por García (2007) como la unión de los sistemas informáticos computacionales y las comunicaciones. Esta ha logrado un cambio disruptivo en la forma de comunicarse a partir de los inicios de los años 90, cuando Internet pasó de ser un instrumento especializado de la comunidad científica a una red de fácil uso que modifica las pautas de interacción social. Las TIC se utilizan para referirse a la informática conectada a Internet y, especialmente, al aspecto social, pues estas tecnologías están compuestas por un conjunto de innovaciones, aunque también por las herramientas que permiten una redefinición radical del funcionamiento de la sociedad. Finalmente, las TIC se pueden definir como herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Son un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información, y constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, y difundir contenidos informacionales.

Las TIC se diferencian y al mismo tiempo se complementan con los aspectos informáticos, si se comparan con la tecnología de máquinas y herramientas o con la tecnología analógica. Por esto, la informática desempeña un papel protagónico en este siglo. Son muchos los campos que aplican la informática y por ello es considerada como una ciencia de suma importancia en el mundo actual, además de tener fuertes conexiones con otras disciplinas como la arquitectura de computadores, los sistemas de *software*, los gráficos de inteligencia artificial, las ciencias de la computación, la ingeniería de *software*, la ingeniería electrónica, la matemática, la lógica, la teoría de la información y el comportamiento humano. La informática puede verse como una ciencia de resolución de problemas que requiere creatividad, precisión y un razonamiento cuidadoso. No se debe olvidar que a partir del surgimiento de los computadores se desarrolló la informática y con ella las principales tareas que son almacenar, procesar y transmitir información (Fandos, 2003).

Finalmente, la expresión “tecnología y sociedad” puede remontarse a finales del siglo XIX y tiene antecedentes en la Revolución Industrial y en las tradiciones filosóficas que se ocupaban de estudiar la relación del ser humano con la técnica. Posteriormente se establece un campo de trabajo en las esferas de investigación, innovación, invención y mediación ambiental. La tecnología y la sociedad están estrechamente relacionadas, ya que la primera forma parte de la vida cotidiana del ser humano y, aunque ha traído grandes beneficios a la humanidad, también ha implicado efectos que se pueden considerar negativos en diversos aspectos. El desarrollo tecnológico es el motor del progreso de la sociedad, y aunque presenta matices muy diversos y complejos, es indispensable conocerlo y apropiarlo. Con los avances de la civilización la humanidad está llamada a asumir activamente los cambios tecnológicos, los cuales tienen efectos imprevisibles en lo económico, lo político, lo ambiental y lo cultural, aspectos en los que se pueden identificar indicadores de progreso para la sociedad. En este sentido, es necesario aclarar que una tecnología con administración adecuada puede evitar poner en riesgo la salud mental de la humanidad.

Enfoque y procedimiento metodológico

El estudio está enmarcado en el método mixto, que une la investigación cualitativa con la cuantitativa. Como señalan Blasco y Pérez (2007), este método busca el complemento entre estos dos enfoques de investigación y trata de superar el dualismo investigativo. El propósito de la investigación mixta es favorecer el desarrollo de los estudios implementando las fortalezas de los dos enfoques, y esto se logra mediante la articulación y triangulación de la información. En

la investigación mixta, los medios cualitativos permiten construir nuevo conocimiento a partir de las percepciones de la población objeto de estudio o las experiencias generadas en torno al fenómeno en estudio. Por otra parte, es una investigación que busca legitimar la aplicación de diversos procedimientos para responder a la pregunta de investigación planteada. De esta manera, el análisis puede ser usado para complementar el significado del componente cuantitativo (análisis del estado del arte y estudio bibliométrico). Implementando la investigación de esta forma, se pretende abordar un espectro más amplio y completo de preguntas de investigación, de modo que los investigadores puedan usar las fortalezas de un método para cubrir las debilidades potenciales del otro.

En este estudio se utiliza la investigación de tipo mixto porque, primero, desde lo cualitativo se realiza un análisis de cada una de las categorías. Y, segundo, en cuanto a lo cuantitativo, se trabajó desde el método de investigación bibliométrico, que se puede entender como una disciplina métrica de la información y una manera de proceder sobre los datos. Según Spinak (1998), este método permite analizar elementos claves en la gestión de la política científica y en los procesos de toma de decisiones estratégicas, en tanto representa un conjunto de métodos cuantitativos y algoritmos cuyo objetivo es analizar *tendencias* relevantes en la ciencia contemporánea, y evaluar la calidad de la producción científica de investigadores, instituciones y revistas académicas de una región o país. Los estudios bibliométricos y de evaluación de la actividad científica, desde la segunda mitad del siglo XX, se han convertido en una parte importante de las publicaciones sobre ciencia y tecnología en diferentes lugares del mundo. Para realizar este tipo de estudios se requiere tener presentes los elementos que deben articularse al momento de su aplicación, como los indicadores bibliométricos, las tendencias, y el archivo (base de datos).

Dichos elementos están en constante relación al momento de aplicar esta metodología, la cual parte especialmente de una recolección de datos que conformarán el corpus documental por estudiar. Posteriormente se debe pensar en los indicadores que darán vida a esos datos, entendiendo el indicador como “un parámetro que se utiliza para evaluar cualquier actividad. Los resultados de las investigaciones de cualquier disciplina que se transmiten en forma de publicaciones: libros, revistas, tesis doctorales, actas de congresos, etc.” (Álzate *et al.*, 2004, p. 12).

Según Álzate *et al.* (2004), algunos indicadores pueden ser: productividad de las publicaciones; productividad de los autores; productividad por instituciones, editoras y lugares de edición; análisis de la producción por su temática; análisis de citas; y los índices o análisis de impacto. De esta manera se puede afirmar que los objetos de los estudios bibliométricos se traducen en

indicadores. Un indicador es el parámetro que se utiliza para evaluar toda actividad, especialmente la información que emerge como resultado de la investigación en cualquier disciplina, la cual se presenta en publicaciones como libros, revistas, tesis doctorales, actas de congresos, entre otras. Es importante tener presente que los tipos de publicaciones de nuevo conocimiento varían de acuerdo con las diversas áreas del conocimiento. Por ejemplo, en las ciencias puras se presentan más artículos en revistas indexadas, mientras, en ciencias sociales y humanas se dan más los libros y compilaciones de capítulos (Rubio, 1999).

El proyecto revisó las investigaciones que se realizaron en el período de estudio, es decir artículos publicados en revistas indexadas en Colombia en el campo de la tecnología y la informática entre 2000 y 2018. A partir de esta revisión se construyeron las siguientes categorías preliminares.

Tabla 2. Categorías para la investigación

Categoría	Descripción
Formación de maestros	Implica propuestas de formación en el área de T&I.
Tecnología educativa	Trabaja con conceptualización de elementos de la tecnología.
Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)	Implica el diseño o uso de AVA.
Enseñanza / aprendizaje	Implica el uso de recursos digitales en procesos de formación.
Herramientas TIC	Hace referencia a la descripción, primordialmente de manera técnica, de la construcción de programas o aplicaciones informáticas. Es decir, se privilegia un lenguaje técnico, no tanto el componente educativo.
Tecnología y sociedad	Implica cuestiones históricas, éticas, de política, culturales, metodológicas y conceptuales.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3 se listan las revistas seleccionadas para el estudio. Una vez realizada la verificación preliminar, se identificaron 320 artículos, de los cuales se descartaron diez por tener un enfoque diferente al de las categorías conceptuales, otro era una reseña de tesis doctoral. De manera que, en definitiva, se trabajó con 310 artículos.

Se resalta que el primer indicador para seleccionar el corpus documental correspondió a la indexación de la revista en el momento que inició el estudio, de acuerdo con la convocatoria

Colciencias 768 del año 2016, cuyos resultados fueron publicados en el año 2017. Del total de 246 revistas, las que más relación mostraban con el tema objeto de estudio fueron 18, en las cuales se buscó, al revisar las publicaciones, que los artículos correspondieran con las categorías conceptualmente construidas. Es así como se seleccionó una revista en categoría A2, ocho en categoría B y seis en categoría C, para un total de quince revistas. Con estas cifras se puede decir que se tomó del total de las revistas de la convocatoria el 6,1 %, que correspondería a las publicaciones relacionadas con tecnología e informática en Colombia, que son reconocidas por la calidad de sus artículos a través del sistema de indexación.

El segundo indicador correspondió al reconocimiento y representatividad en el campo educativo, y a la presencia en otros índices de catalogación. Es así como se seleccionaron tres revistas. Cabe resaltar que la producción en el área de tecnología también se vio reflejada en otras publicaciones que a lo largo del tiempo han estado posicionadas en índices de clasificación, pero que, a la hora del estudio, no se encontraban con este reconocimiento, sin que con este antecedente se esté desconociendo la productividad de otros autores en el área.

Del corpus documental distribuido por categorías, como se presenta seguidamente, la categoría “herramientas TIC” surgió en la etapa final del proyecto. Por el enfoque de los artículos y porque en las cinco categorías que dieron origen al estudio ya se evidenciaba la presencia reiterativa en la escritura de los autores, se puede inferir la prioridad que tiene la descripción de la dimensión instrumental del uso de ciertos programas.

Tabla 3. Revistas seleccionadas para la investigación

Universidad	Revista	Artículos	Clasificación	
			Al revisar los artículos (clasificación 2017)	Clasificación actual (2019)
Unipamplona	<i>Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada</i>	41	C	B
Autónoma del Caribe	<i>Encuentros</i>	7	C	B
Católica de Pereira	<i>Entre Ciencia e Ingeniería</i>	26	C	C
Católica del Norte	<i>Revista Virtual Universidad Católica del Norte</i>	48	B	B

de Antioquia	<i>Educación y Pedagogía</i>	24	No indexada (C-II de 2013)	-
de Caldas	<i>Kepes</i>	20	A2	AI
	<i>Revista Latinoamericana de Estudios Educativos</i>	4	B	C
de la Salle	<i>Actualidades Pedagógicas</i>	19	No indexada	C
de Manizales	<i>Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud</i>	4	B	B
Distrital Francisco José de Caldas	<i>Revista Científica</i>	19	C	C
Javeriana	<i>Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación</i>	5	C	C
Javeriana	<i>Signo y Pensamiento</i>	4	B	B
Pedagógica Nacional	<i>Pedagogía y Saberes</i>	15	B	C
	<i>Revista Colombiana de Educación</i>	13	B	B
	<i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i>	26	B	C
Pedagógica y Tecnológica de Colombia	<i>Praxis & Saber</i>	11	C	C
	<i>Revista Historia de la Educación Latinoamericana</i>	9	B	B
UPN y Universidad de Manizales	<i>Aletheia</i>	15	No indexada (B Hasta II de 2017)	-
Total de revistas: 18		Total de artículos revisados: 310		

Fuente: elaboración propia.

Instrumentos metodológicos

Para la clasificación de la información se utilizó una matriz que permitió identificar los siguientes aspectos para tener un panorama general y dar cuenta de las tendencias en investigaciones adelantadas.

Tabla 4. Elementos de revisión del corpus documental

Autor	Año
Título	Revista
Número	Volumen
Páginas	ISSN
URL o DOI	Tipo de documento (artículo)
Categoría	Resumen
Palabras clave	Las que aparecen en el artículo
Observaciones	Nivel educativo (superior, básica y media)

Fuente: elaboración propia.

Fuentes secundarias: revistas indexadas en Colombia que aborden temáticas de tecnología e informática educativa, y cuenten con representatividad y trayectoria en el campo de la educación.

A partir de las diferentes lecturas realizadas, a propósito de la bibliometría, se han construido una serie de momentos² que se pueden entender como una manera de proceder frente al objeto de estudio en el siguiente orden.

1. *Construcción del archivo documental.* Se realiza una búsqueda teniendo como criterio la conceptualización previa de las categorías que requiera el objeto de la investigación, por ejemplo, tecnología y sociedad, formación de maestros, enseñanza y aprendizaje, tecnología educativa, ambientes virtuales de aprendizaje³. En este caso la búsqueda se puede concentrar en los artículos publicados en las principales revistas académicas de las universidades en el ámbito nacional, teniendo en cuenta como primera lectura los resúmenes, las palabras clave y el tipo de publicación (conferencia, artículo, experiencia, entrevista). Se abordan artículos publicados entre 2000 y 2018.

² Dichos momentos emergen de la metodología del proyecto “Balance de las formas de enseñanza de la filosofía en Colombia entre práctica y experiencias”, SGI 2204, financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, y la Dirección de Investigaciones de la UPTC.

³ Usadas en el proyecto ya mencionado, SGI 2204.

2. *Elaboración de matriz de artículos seleccionados.* Allí se encuentra la información de todos los artículos que forman parte del corpus documental del proyecto, la tipificación de documentos, que debe ser organizada de acuerdo con el orden de las normas que se vayan a utilizar en la escritura de la investigación, por ejemplo, APA (sexta edición).
3. *Elaboración de ficha de catalogación.* Se expone la información documento por documento de manera independiente. El modelo puede ser de elaboración propia o se puede utilizar el propuesto por Alzate *et al.* (2004).
4. *Categorización de los artículos* (usando la matriz construida). Allí se ubica la categoría bajo la cual se movilizará la lectura de la base de documentos seleccionados, teniendo como criterio la conceptualización de la categoría misma, la cual es realizada por el investigador como parte de la construcción del marco teórico de la investigación.
5. *Tematización de los artículos.* Se realiza por categorías tras la lectura minuciosa del artículo en busca de las tesis principales del autor, y se analiza la emergencia de posibles subcategorías por tesis.
6. *Fichas de análisis o sábana de subcategorías por categoría.* Es importante tener claro cuáles son las categorías que estarán presentes a lo largo de toda la investigación, ya que comprenden la clave sobre la cual se va a trabajar cada uno de los documentos. La sábana de análisis de subcategorías es una tabla realizada para observar los cruces entre los textos y, de esa manera, determinar las convergencias y divergencias entre los mismos.

La correcta aplicación y traducción de los datos a indicadores permite establecer las tendencias de investigación, de escritura y de trabajo en las diferentes disciplinas, así como revisar cruces de información y determinar la pertinencia de un estudio. A través de la bibliometría “es posible conocer la actividad, estructura y evolución de una ciencia; cuantificar sus resultados y aplicarlos en campos como la biblioteconomía, la historia de las disciplinas, la sociología de las ciencias o la política científica” (Alzate *et al.*, 2004, p. 8). De esa manera, se abre una ventana de exploración para determinar silencios epistémicos en los diferentes temas de investigación.

Referencias

- Agudelo, M. (2009). Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje. Nuevas ideas en informática educativa. En J. Sánchez (ed.), *Nuevas ideas en informática educativa*. (Vol. 5) (pp. 118-127). Universidad de Chile.
- Alzate, M., Arbeláez, M., Gómez, M. y Romero, F. (2004). *Bibliometría y discurso pedagógico: un estudio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)*. Editorial Papiro.
- Blasco, J. E. y Pérez, J. A. (2007). *Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes*. Editorial Club Universitario.
- Bullough, R. V. y Gitlin, A. D. (2001). *Becoming a Student of Teaching. Linking Knowledge Production and Practice*. Routledge.
- Cabero, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En M. Lorenzo et al. (coords.), *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (pp. 197-206). Grupo Editorial Universitario.
- Del Prete, A. y Cabero, J. (2020). El uso del ambiente virtual de aprendizaje entre el profesorado de educación superior: un análisis de género. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62), 1-20.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Paidós.
- Duch, L. (1997). *La educación y la crisis de la modernidad*. Paidós.
- Edel, R. (2004). El concepto de enseñanza-aprendizaje. *Red Científica: Ciencia, Tecnología y Pensamiento*, pp. 1-6.
- Fandos, M. (2003). Formación basada en las tecnologías de la información y comunicación: análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Universitat Rovira I Virgili*. http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf?sequence=5
- Gadamer, H. (1989). *Truth and method*. Continuum.

- García-Huidobro, J. E. (2007). Desigualdad educativa y segmentación del sistema escolar. Consideraciones a partir del caso chileno. *Revista Pensamiento Educativo*, 40(1), 65-85.
- García, F., Portillo, J., Romo, J. y Benito, M. (enero, 2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. *IV Simposio pluridisciplinar sobre diseño, evaluación y desarrollo de contenidos educativos reutilizables*, Bilbao, España.
- Hegel, G. W. F. (1973). *Fenomenología del espíritu*. Fondo de Cultura Económica.
- Herder, J. (1772). *Ensayo sobre el origen de la lengua*. Academia de las Ciencias de Berlín.
- Hermosa del Vasto, P. (2015, julio-diciembre). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(16). 121-132.
- Herrera, M. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(5), 1-20. <https://doi.org/10.35362/rie3852623>
- López, E. N., Leguizamón, M. C. y Ortiz, M. L. (2018). Moodle, análisis de uso y lecciones aprendidas. En E. N. López, M. L. Ortiz y M. C. Leguizamón (eds.), *El aula virtual Moodle en educación superior. Práctica e impacto en la UPTC* (pp. 15-30). Editorial UPTC.
- Maturana, H. R. (1996). *El sentido de lo humano*. Dolmen.
- Mautino, J. M. (2009). *Didáctica de la educación tecnológica*. Bonum.
- Mejía, I. D. y Saavedra, C. E. (2018). Aportes de herramientas en la nube en el proceso de enseñanza. En M. C. Leguizamón, M. L. Ortiz y C. E. Saavedra (Eds.), *Propuestas didácticas para el aprendizaje en tecnología e informática* (p. 105). Editorial UPTC.
- Merchán, C. A. (2018). Orientaciones para el uso de estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento tecnológico. En M. C. Leguizamón, M. L. Ortiz y C. E. Saavedra (Eds.), *Propuestas didácticas para el aprendizaje en tecnología e informática* (p. 15). Editorial UPTC.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (2008). *Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo!* Orientaciones generales para la educación en tecnología. Serie Guías n.o 30.

- Pérez, Á. I. (1992). La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas. En J. Gimeno y A. Pérez, *Comprender y Transformar la enseñanza*. Ediciones Morata.
- Pérez, Á. I. (2010). Aprender a educar: nuevos desafíos para la formación de docentes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 37-60.
- Pérez, U. (1989). *Educación, tecnología y desarrollo. (Puntos de discusión)*. Panamericana Editorial.
- Rubio, M. C. (1999). Bibliometría y ciencias sociales. *Clío: History and History Teaching*, 7(1)
- Russell, T. y McPherson, S. (2001). *Indicators of Success in Teacher Education: A Review and Analysis of Recent Research*. Paper presented at the Pan-Canadian Education research Agenda (PCErA) Symposium on Teacher Education/Educator Training, Quebec, Canada.
- Schön, D. A. (1988). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Solivérez, C. E. (1992). *Ciencia, técnica y sociedad*. Flacso.
- Spinak, E. (1998). Indicadores cuantitativos. *Ciência da Informação*, 27(2), 141-148.
- Unesco (2018). Las competencias digitales son esenciales para el empleo y la inclusión social. <https://bit.ly/2NyU7qM>
- Wilson, E. O. (1980). *Sociobiología, la nueva síntesis*. Omega.

Capítulo 2. Producción científica y académica en tecnología, informática y educación en Colombia en el periodo 2000- 2018: un estudio bibliométrico

Daniela Patiño Cuervo

Aura Marcela Torres Torres

El presente capítulo realiza un análisis bibliométrico de la producción bibliográfica de las revistas indexadas en Publindex durante el período comprendido entre los años 2000 y 2018, y pretende analizar y comprender las tendencias relevantes que se han movilizado en las revistas colombianas en cuanto a la tecnología, la informática y la educación.

Puesto que en la bibliometría se hace uso de “modelos y medidas matemáticas que, a su vez, sirven para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a dichos procesos” (Araújo y Arencibia, 2002, p. 2), a continuación se expone un análisis estadístico sobre el corpus documental. Este registro bibliométrico se lleva a cabo a partir de indicadores, esto es, de parámetros con los cuales se evalúan diferentes instancias de los documentos que son objeto de análisis. Para efectos de esta investigación se examinaron seis indicadores, a saber: primero, *presencia temática y evolución*

temporal, un indicador que revela la frecuencia de documentos publicados en cada uno de los años del período estudiado; segundo, *productividad y concentración institucional*, en las que se analiza la agrupación de los documentos por revista e institución editora; tercero *productividad de los autores*, que relaciona el índice de colaboración y el análisis de los productores moderados; cuarto, *espectro temático de categorías*, que analiza la concentración de artículos por categorías, las cuales fueron definidas previamente al análisis bibliométrico; quinto *espectro temático por palabras clave*, que ofrece la frecuencia de las temáticas y la evolución temporal de las mismas; y, finalmente, la *frecuencia de citación de autores y concentración temática*.

Presencia temática y evolución temporal

Entre los años 2000 y 2018 se publicaron en las revistas colombianas especializadas 310 artículos que relacionan tecnología, informática y educación, es decir, en promedio, cada año se publicaron 16,3 artículos en promedio. Se puede observar (figura 1) que la producción científica fue creciente en el período de tiempo analizado, mayormente a partir del 2009; en efecto del 2000 al 2008 se publicaron 56 documentos, mientras que en el período del 2009 al 2018 se publicaron 254. Al realizar una comparación entre estos dos intervalos de tiempo, se evidencia una tasa de crecimiento del 353,6 %, fenómeno que puede deberse a la sanción de la Ley 1341 de 2009 por medio de la cual el Ministerio de Comunicaciones pasaba a convertirse en el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Por tanto, a partir de dicho momento se impulsaron varios programas con el objetivo de promover el uso de las TIC en las instituciones educativas del país.

Es de resaltar que la entrega de los dispositivos electrónicos en instituciones educativas bajo el programa *Computadores para Educar* y otros esfuerzos para fomentar el uso de las TIC han llevado a Colombia a convertirse en el país de Latinoamérica que ha presentado mayor crecimiento en cuanto al uso de Internet (Internet World Stats, 2017) y el aumento progresivo de discusiones frente al tema; dicho crecimiento está materializado en publicaciones científicas.

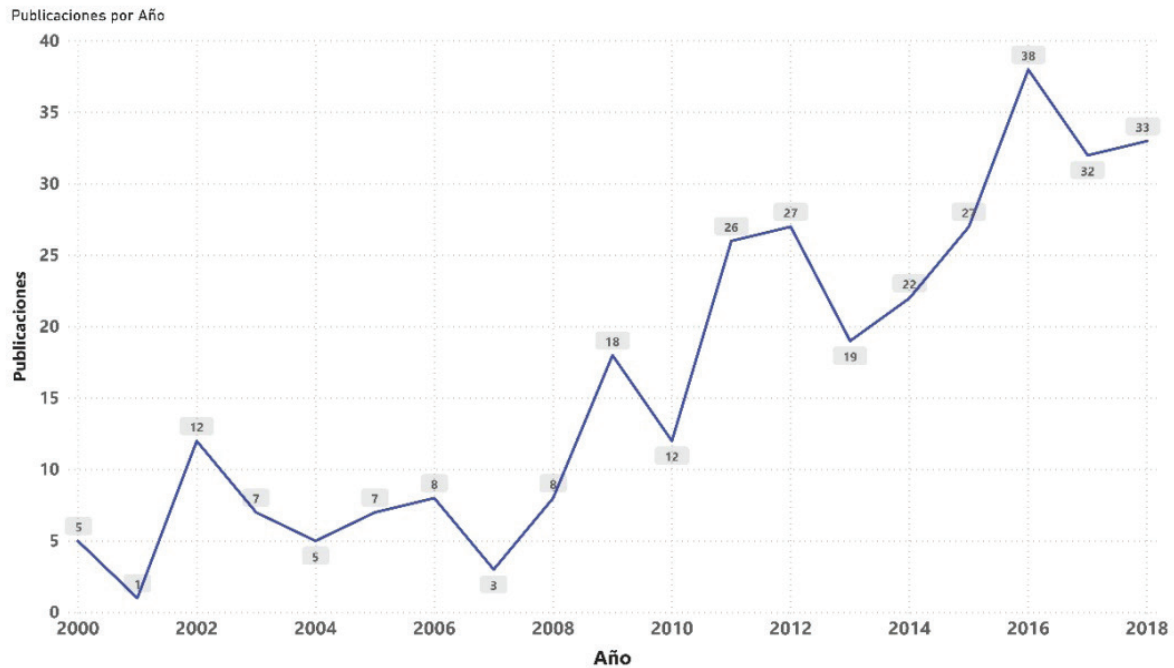


Figura 1. Publicaciones por año

Fuente: elaboración propia.

Productividad y concentración institucional

La concentración institucional da cuenta de los puntos de concentración y dispersión de la productividad en torno a temas específicos (Alzate *et al.*, 2004; Cruz *et al.*, 2018; Rubio, 1999), que para efectos de esta investigación, son: la informática, la tecnología y la educación. En este sentido, se realizó el análisis de las revistas en las cuales fueron publicados los artículos que constituyen

el corpus documental. Se encontró que en las revistas donde se concentra un mayor número de publicaciones en torno a la temática es la *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, con un total de 48 artículos, que representan el 15,5 % del total de publicaciones. Le sigue la *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, con 41 artículos publicados (tabla 5). Se trata en ambos casos de revistas clasificadas en B en el *ranking* de indexación de Publindex dispuesto por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), según la Convocatoria 830 del 2018.

Por otra parte, las revistas *Entre Ciencia e Ingeniería*, de la Universidad Católica de Pereira, y *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, de la Universidad Pedagógica Nacional, cuentan con el 16,8 % de publicaciones, y están categorizadas en C. Las revistas *Aletheia* y *Revista Educación y Pedagogía*, las cuales representan el 12,5 % de la producción bibliográfica, no se encuentran indexadas actualmente. De las revistas analizadas, *Kepes* es la única que se encuentra en categoría A1, el nivel superior de indexación en Colombia, y tiene un total de 20 publicaciones, esto es, el 6,5 %, lo cual evidencia la baja tasa de publicación en las revistas de calidad superior. Las revistas restantes se encontraban en categorías B y C en la vigencia que iba hasta el 31 de diciembre del 2020.

Tabla 5. Productividad de publicaciones por revista

Revista	Artículos	%
<i>Revista Virtual Universidad Católica del Norte</i>	48	15,5
<i>Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada</i>	41	13,2
<i>Entre Ciencia e Ingeniería</i>	26	8,4
<i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i>	26	8,4
<i>Revista Educación y Pedagogía</i>	24	7,7
<i>Kepes</i>	20	6,5
<i>Actualidades Pedagógicas</i>	19	6,1
<i>Revista Científica</i>	19	6,1
<i>Aletheia</i>	15	4,8
<i>Pedagogía y Saberes</i>	15	4,8
<i>Revista Colombiana de Educación</i>	13	4,2
<i>Praxis & Saber</i>	11	3,5

<i>Revista Historia de la Educación Latinoamericana</i>	9	2,9
<i>Revista Encuentros</i>	7	2,3
<i>Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación</i>	5	1,6
<i>Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud</i>	4	1,3
<i>Revista Latinoamericana de Estudios Educativos</i>	4	1,3
<i>Signo y Pensamiento</i>	4	1,3
Total	310	100

Fuente: elaboración propia.

El indicador de productividad permite establecer la dominancia de las universidades o instituciones a las cuales pertenecen las revistas que han publicado el contenido temático existente en el corpus documental del estudio, así como determinar qué universidad o institución se ha ocupado de exponer y divulgar consideraciones sobre tecnología e informática en la educación. En este sentido, se ubica a la Universidad Pedagógica Nacional con la concentración más alta en cuanto a la publicación de las obras tratadas, con un total de 54 artículos publicados. Es de resaltar que esta institución cuenta con dos revistas dentro del corpus documental: *Pedagogía y Saberes*, y *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.

Por otra parte, la Fundación Universitaria Católica del Norte ha publicado un total de 48 artículos y la Universidad de Pamplona, un total de 41. La dispersión en cuanto a producción y publicación se encuentra en las restantes once instituciones abordadas, las cuales, a futuro, son posibles centros de concentración de la producción literaria en torno a tecnología e informática en educación. Entre estas, las siete que tienen mayor número de publicaciones son: Universidad Católica de Pereira, Universidad de Antioquia, Universidad de Caldas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad de La Salle, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y Cinde (Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano).



Figura 2. Productividad de publicaciones por institución

Fuente: elaboración propia.

Productividad de los autores

En total, el corpus de estudio contó con 566 autores diferentes, lo que representa un índice de colaboración del 1,82, mismo que resulta de la razón entre el total de firmas (566) (autores participantes) y el total de documentos del corpus (310) (Rueda-Clausen *et al.*, 2005). Este índice evidencia la baja tendencia de colaboración en el área, y es acorde con los índices en el área de las ciencias sociales, los cuales son más bajos que en las ciencias experimentales, debido a que estas tienen un índice en un intervalo de 3 a 5 (Granda-Orive *et al.*, 2013).

De otro lado, el análisis de la productividad de los autores en el corpus de estudio permite establecer los núcleos de concentración o dispersión de la temática sobre autores específicos, y se pueden

distribuir en tres niveles generales de productividad: grandes productores, autores con diez o más trabajos; productores moderados o medianos productores, autores con más de dos trabajos y menos de diez; productores transeúntes o pequeños productores, autores con un solo trabajo (Alzate *et al.*, 2004; Estrada *et al.*, 2003).

La investigación concluye que el campo de la informática y la tecnología no cuenta con grandes productores en las revistas científicas colombianas, porque, de los 566 autores del corpus analizado, ninguno de ellos tiene diez o más artículos publicados. Por su parte, únicamente el 9,2 % de los autores son productores moderados (tabla 6), y el 90,8 % son pequeños productores. Esto indica una amplia dispersión en cuanto a autorías, es decir, la producción literaria en informática y tecnología no está determinada por la perspectiva de un pequeño número de autores, sino que está definida por los enfoques, quizá diferentes en cada uno de ellos, de 514 autores transeúntes.

Los medianos productores representan el 40 % de la producción general. Entre ellos, el autor que más ha publicado es Omar López Vargas, docente de la Universidad Pedagógica Nacional, quien cuenta con cinco artículos. Bolivia Caicedo, Carlos Marulanda, Euclides Murcia y Aldo Pardo cuentan con cuatro publicaciones, y entre ellos suman el 5,16 % de la producción general, mientras que los autores con tres publicaciones alcanzan el 8,71 %, y los productores con dos artículos representan el 24,52 % de la producción total.

Tabla 6. Productividad por autores - productores moderados⁴

Autor	Art.	%	Campo	Institución
Omar López Vargas	5	1,61	Educación	Universidad Pedagógica Nacional
Surgei Bolivia Caicedo Villamizar	4	1,29	Educación	Universidad de Pamplona
Carlos Eduardo Marulanda Echeverry	4	1,29	Ingeniería	Universidad Nacional de Colombia
Euclides Murcia Londoño	4	1,29	Docencia	Universidad Católica de Pereira
Aldo Pardo García	4	1,29	Ingeniería	Universidad de Pamplona
Javier Antonio Ballesteros Ricaurte	3	0,97	Ingeniería	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Leonardo Emiro Contreras Bravo	3	0,97	Ingeniería	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Manuel Franco Avellaneda	3	0,97	Ingeniería	Universidad Pedagógica Nacional

⁴ El porcentaje en esta tabla hace referencia a la razón entre los artículos del autor y los 310 documentos totales.

Jaime Guzmán Luna	3	0,97	Ingeniería	Universidad Nacional de Colombia
Marcelo López Trujillo	3	0,97	Ingeniería	Universidad de Caldas
Fredy Yesid Mesa Jiménez	3	0,97	Educación	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Maximiliano Prada Dussán	3	0,97	Filosofía	Universidad San Buenaventura
Rocío Rueda Ortiz	3	0,97	Educación	Universidad Pedagógica Nacional
Carlos Rodolfo Torres Sánchez	3	0,97	Educación	Universidad de Pamplona
Germán Amaya Franky	2	0,65	Educación	Universidad de Pamplona
Sergio Ramiro Briceño Castañeda	2	0,65	Educación	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Edgar Orlando Caro Caro	2	0,65	Ingeniería	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Walter José Castañeda Marulanda	2	0,65	Artes	Universidad de Caldas
Olga Belén Castillo de Cuadros	2	0,65	Educación	Universidad de Pamplona
Héctor Córdoba Vargas	2	0,65	Educación	Universidad Católica de Pereira
William Oswaldo Cuervo	2	0,65	Educación	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Jorge Luis Díaz Rodríguez	2	0,65	Ingeniería	Universidad de Pamplona
Claudia Yaneth Fernández Fernández	2	0,65	Educación	Universidad de Pamplona
Carolina González Serrano	2	0,65	Ingeniería	Universidad del Cauca
Octavio Henao Álvarez	2	0,65	Educación	Universidad de Antioquia
Jaime Ibáñez Ibáñez	2	0,65	Educación	Universidad Pedagógica Nacional
Lauren Genith Isaza Domínguez	2	0,65	Educación	Corporación Universitaria Minuto de Dios
Myriam Cecilia Leguizamón González	2	0,65	Educación	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Marianela Luzardo Briceño	2	0,65	Estadística	Universidad Pontificia Bolivariana
Luis Facundo Maldonado Granados	2	0,65	Educación	International Corporation of Networks of Knowledge (Iconk)
Juan Francisco Mendoza Moreno	2	0,65	Ingeniería	Universidad Santo Tomás

José Manuel Morán	2	0,65	Educación	Universidad de Sao Paulo
Fabio Ignacio Munévar Quintero	2	0,65	Educación	Universidad del Magdalena
Germán Muñoz González	2	0,65	Humanidades	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Luis Eduardo Peláez Valencia	2	0,65	Ingeniería	Universidad Tecnológica de Pereira
Jesús Redondo Pacheco	2	0,65	Psicología	Universidad Pontificia Bolivariana
Luis Fernando Restrepo Betancur	2	0,65	Estadística	Universidad de Antioquia
Isbelia Karina Rincón Parada	2	0,65	Ingeniería	Universidad Francisco de Paula Santander
José Alberto Rivera Piragauta	2	0,65	Filosofía	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Holmes Rodríguez Espinosa	2	0,65	Ingeniería	Universidad de Antioquia
William Mauricio Rojas Contreras	2	0,65	Ingeniería	Universidad de Pamplona
Ana Claudia Roza Sandoval	2	0,65	Comunicación social	Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano
Luis Bayardo Sanabria Rodríguez	2	0,65	Educación	Universidad Pedagógica Nacional
Héctor Gerardo Sánchez Bedoya	2	0,65	Educación	Universidad Tecnológica de Pereira
Luz Santamaría Granados	2	0,65	Ingeniería	Universidad Santo Tomás
Luz Marina Santos Jaimés	2	0,65	Ingeniería	Universidad de Pamplona
Sir Alexci Suárez Castrillón	2	0,65	Ingeniería	Universidad Francisco de Paula Santander
Alejandro Valencia Arias	2	0,65	Ingeniería	Instituto Tecnológico Metropolitano
Jackeline Valencia Arias	2	0,65	Ingeniería	Instituto Tecnológico Metropolitano
Javier Andrés Vargas Guativa	2	0,65	Ingeniería	Universidad de los Llanos
Omar Antonio Vega	2	0,65	Educación	Universidad de Manizales
Laura Patricia Villamizar Carrillo	2	0,65	Educación	Universidad de Pamplona

Fuente: elaboración propia.

Las áreas de estudio predominantes de los productores moderados son *educación e ingeniería* (figura 3). Se resalta que, si bien la formación de los autores abarca distintos campos, cada uno de ellos se desempeña como docente universitario. De todos los autores, el único que tiene afiliación a una universidad extranjera es José Manuel Morán, de la Universidad de São Paulo.

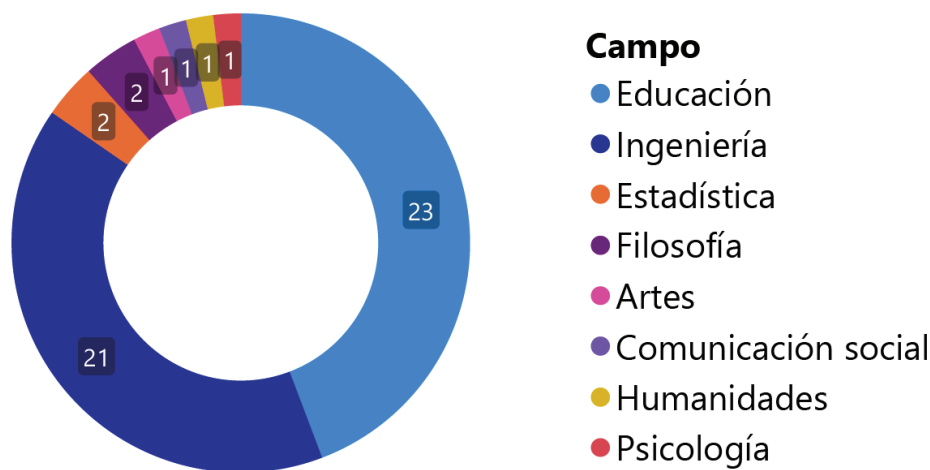
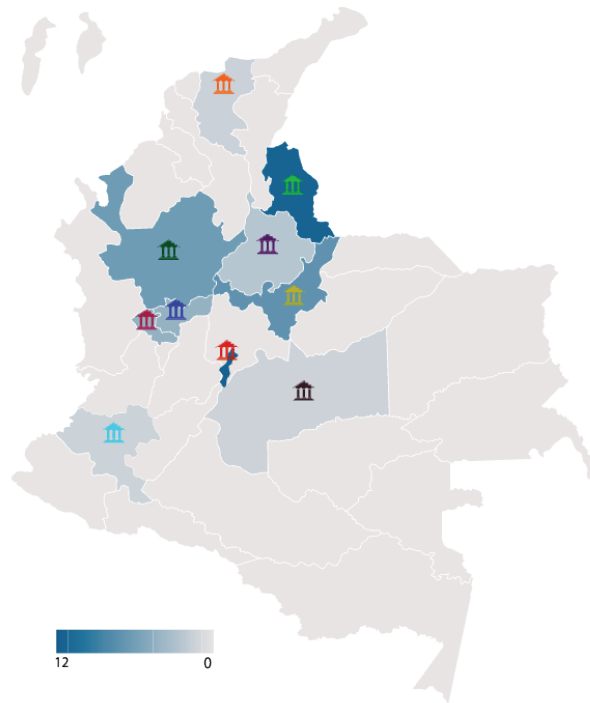


Figura 3. Área de estudio de los autores con dos o más artículos
Fuente: elaboración propia.

Respecto a la distribución de los productores medianos en las 23 instituciones nacionales con las cuales tienen afiliación institucional (figura 4), se encuentra una concentración en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, con un total de cinco autores⁵, lo cual evidencia la inquietud de dicha institución por la investigación en tecnología e informática en la educación. La Universidad Pedagógica Nacional tiene cuatro autores, mientras que las universidades Distrital Francisco José de Caldas y de Antioquia tienen tres autores. En la figura 4 también se evidencia la concentración de los autores moderados en la región Andina del país.

⁵ Se resalta que el análisis únicamente comprende a los autores moderados; el análisis de la totalidad de los autores podría mostrar una concentración diferente.



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">  Corporación Universitaria Minuto de Dios (1)  Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (1)  Universidad Pedagógica Nacional (1)  Universidad Distrital Francisco José de Caldas (3)  Universidad Nacional Abierta y a Distancia (1)  Universidad Pedagógica Nacional (4)  Universidad San Buenaventura (1) | <ul style="list-style-type: none">  Universidad de Antioquia (3)  Instituto Tecnológico Metropolitano (2)  Universidad Nacional de Colombia (1) |
| <ul style="list-style-type: none">  Universidad de Pamplona (2)  Universidad Francisco de Paula Santander (2) | <ul style="list-style-type: none">  Universidad del Magdalena (1)  Universidad del Cauca (1)  Universidad Católica de Pereria (2)  Universidad Tecnológica de Pereira (2) |
| <ul style="list-style-type: none">  Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (5)  Universidad Santo Tomás (2) | <ul style="list-style-type: none">  Universidad de Caldas (2)  Universidad de Manizales (1)  Universidad Nacional de Colombia (1) |
| <ul style="list-style-type: none">  Universidad Pontificia Bolivariana (2) | <ul style="list-style-type: none">  Universidad de los Llanos (1) |

Figura 4. Afiliación institucional de los autores con dos o más artículos

Fuente: elaboración propia.

Espectro temático de categorías

Para el análisis de contenido del espectro temático dominante del corpus documental se establecieron seis categorías preliminares que, a su vez, funcionaron como criterios de búsqueda en las revistas de educación a escala nacional. Las categorías fueron: “AVA”; “enseñanza y aprendizaje”; “formación de maestros”; “herramientas tic”; “tecnología educativa”; “tecnología y sociedad” (tabla 7).

Tabla 7. Dominancia temática por categoría

Categoría	Artículos	Porcentaje
AVA	48	15,5
Enseñanza - aprendizaje	90	29
Formación de maestros	20	6,4
Herramientas TIC	17	5,5
Tecnología educativa	44	14,2
Tecnología y sociedad	91	29,4
Total	310	100 %

Fuente: elaboración propia.

Se evidencia un dominio temático en las categorías “tecnología y sociedad”, y “enseñanza y aprendizaje”, que concentraron la mayoría de la producción literaria analizada (58,4 %), seguidas por las categorías de AVA, con 48 artículos, y “tecnología educativa” con 44 artículos. Pese a que las herramientas TIC han sido objeto de debate y estudio en varios programas en los últimos años, muy pocos artículos se ocupan de esta categoría. Igualmente, la categoría “formación de maestros” es poco investigada, pues únicamente el 6,5 % de la producción literaria la incluye.

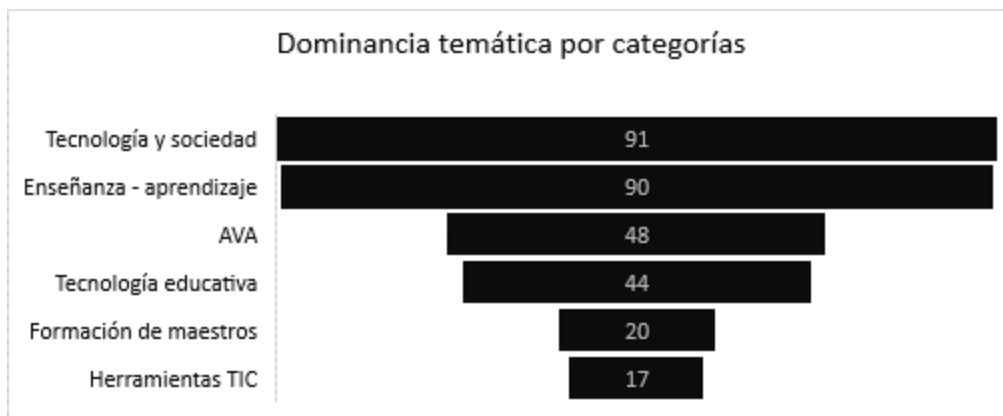


Figura 5. Dominancia temática por categoría

Fuente: elaboración propia.

Espectro temático por palabras clave

El espectro temático consiste en la concentración o dispersión de las temáticas analizadas, y puede realizarse a partir del análisis de los descriptores de los artículos (resumen, título, palabras clave) de manera que se pueda determinar un panorama conceptual y temático del campo estudiado (Alzate *et al.*, 2004; Pascual y Antonia, 2008; Pulido *et al.*, 2018). Para efectos de esta investigación, se utilizaron las palabras clave de los documentos estudiados.

En este sentido se encontró que la producción de estos trabajos gira en torno a tres ejes. Primero, *educación*, que incluye: educación superior, educación virtual, formación, escuela, evaluación, aprendizaje, pedagogía, entre otros. Segundo, *tecnología*, que aborda TIC, Android, inteligencia artificial, *e-learning*, web 2.0 y robótica. Y tercero, los *aparatos electrónicos*.

La palabra clave más frecuente dentro del corpus documental analizado es *TIC*, la cual tiene presencia en el 19,7 % de los artículos. A esta le siguen, en este orden: *educación*, que aparece en 24 documentos (7,7 %); aprendizaje y tecnología, que se encuentran en 16 artículos cada una (5,2 %); educación virtual, en 12 artículos (3,9 %); ambientes virtuales de aprendizaje, en 10 artículos (3,2 %); y tecnología educativa, en 9 artículos (2,9 %).

Tabla 8. Dominancia temática por palabras clave

Palabras clave ⁶	Art.	%	Palabras clave	Art.	%
TIC	61	19,7	Tecnología de la información	4	1,3
Educación	24	7,7	Tecnología educacional	4	1,3
Aprendizaje	16	5,2	Tecnologías de la información	4	1,3
Tecnología	16	5,2	Ambiente de aprendizaje	3	1
Educación virtual	12	3,9	Android	3	1
Ambientes virtuales de aprendizaje	10	3,2	Aula	3	1
Tecnología educativa	9	2,9	Capacitación	3	1
Comunicación	8	2,6	Cognición	3	1
Formación	7	2,3	Colombia	3	1
Pedagogía	7	2,3	Educación virtual	3	1
Aprendizaje significativo	6	1,9	Educación superior	3	1
Didáctica	6	1,9	Educación universitaria	3	1
Diseño	6	1,9	Escritura	3	1
<i>E-Learning</i>	6	1,9	Estilos de aprendizaje	3	1
Enseñanza	6	1,9	Formación de docentes	3	1
Web 2.0	6	1,9	Inteligencia artificial	3	1
Apropiación	5	1,6	Jóvenes	3	1
Competencias	5	1,6	Lectura	3	1
Escuela	5	1,6	Mediación	3	1
Interactividad	5	1,6	Nuevas tecnologías	3	1
Internet	5	1,6	Pensamiento crítico	3	1
Metacognición	5	1,6	Política educativa	3	1
Brecha digital	4	1,3	Profesor	3	1
Cibercultura	4	1,3	Robótica educativa	3	1

⁶ En total se encontraron 994 palabras clave. El porcentaje se refiere al número de artículos en los que aparece la palabra con relación al total de documentos, por lo que la sumatoria de dicho porcentaje supera el 100 %.

Ciberespacio	4	1,3	Software educativo	3	1
Educación en tecnología	4	1,3	Subjetividad	3	1
Enseñanza superior	4	1,3	Televisión	3	1
Evaluación	4	1,3	Videjuego	3	1
Formación docente	4	1,3	Dispositivos móviles	3	1
Modelo pedagógico	4	1,3	Educación no formal	3	1
Objeto virtual de aprendizaje	4	1,3	Exclusión	3	1
Simulación	4	1,3			

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, con el análisis de las palabras clave se logró determinar cuáles son las temáticas trabajadas a través de los años y cómo estas crean redes de interacción (figura 6). El análisis permite evidenciar el cambio en las temáticas de estudio con relación al año de publicación de los documentos, de manera que las temáticas relacionadas con Facebook, tecnología educacional, *framework*, dispositivos móviles, narrativas transmedia y videojuegos, tienen presencia en los documentos publicados en los últimos años estudiados (2014-2018), mientras que las temáticas relacionadas con Moodle, control y metacognición se han relegado en las publicaciones recientes.

Frecuencia de citación de autores y concentración temática

A través del análisis del uso bibliográfico que se hace de las fuentes fundamentales, se puede determinar la frecuencia de citación, con el fin de establecer la presencia de autores de referencia en un campo académico, en este caso, el de tecnología e informática en la educación. Este indicador determina los núcleos de concentración teórica y disciplinar de los autores citados en los artículos para contrastar y dar fuerza a los argumentos.

En este sentido, se evidencia que los teóricos que han dominado las perspectivas de los estudios analizados son: Manuel Castells Oliván, César Coll Salvador, Julio Cabero Almenara, Javier Onrubia Goñi, Pierre Lévy y Jesús Martín-Barbero. Por su parte, las políticas dispuestas por el MEN y el MinTIC han resultado relevantes para los autores del corpus documental, al igual que las directrices de la Unesco y la Cepal. Se resalta que Octavio Henao Álvarez y Rocío Rueda Ortiz son productores moderados dentro del corpus documental.

Tabla 9. Autores citados diez o más veces

Autor ⁷	Área	Nacionalidad	Citas
Manuel Castells Oliván	Sociología	España	60
César Coll Salvador	Psicología	España	57
MEN		Colombia	70
Unesco			41
Julio Cabero Almenara	Educación	España	36
Javier Onrubia Goñi	Psicología	España	34
Pierre Lévy	Filosofía	Túnez	33
Jesús Martín-Barbero	Filosofía	España	29
Edgar Morin	Filosofía	Francia	20
Michel Foucault	Filosofía	Francia	19

⁷ Se encontró un total de 7676 autores diferentes, que representan un total de 11.797 citas. En la tabla se relacionan los autores citados diez o más veces, lo cual equivale al 0,656 % de los autores citados y al 7,7 % de las citas realizadas.

Dale Schunk	Psicología educacional	Estados Unidos	19
Roger Azevedo	Psicología educacional	Estados Unidos	18
Paulo Freire	Pedagogía	Brasil	17
David Ausubel	Psicología	Estados Unidos	16
Cepal			15
Carlos Fernández Collado	Investigación	México	15
Julián González Mina	Comunicación social	Colombia	15
Martha Alexandra González Castañeda	Educación	Colombia	15
Jesús Salinas	Educación	España	15
Mariano Zukerfeld	Sociología	Argentina	15
Mario Augusto Bunge	Filosofía	Argentina	14
Carles Monereo Font	Psicología	España	14
Rocío Rueda Ortiz	Educación	Colombia	14
Sherry Turkle	Sociología	Estados Unidos	14
Manuel Area	Educación	España	13
Jacques Derrida	Filosofía	Francia	13
Rocío del Socorro Gómez Zúñiga	Educación	Colombia	13
MinTIC		Colombia	13
Octavio Henao Álvarez	Educación	Colombia	12
David H. Jonassen	Educación	Estados Unidos	12
Jordi Quintana Albalat	Filosofía	España	12
Judy Wajcman	Sociología	Australia	12
María del Pilar Baptista Lucio	Educación	México	11
Inés Dussel	Educación	Argentina	11
Begoña Gros Salvat	Pedagogía	España	11
Martin Heidegger	Filosofía	Alemania	11
Roberto Hernández Sampieri	Investigación	México	11
Teresa Mauri Majós	Psicología	España	11
Carlos Alberto Scolari	Comunicación social	Argentina	11
Robert E. Stake	Psicología educacional	Estados Unidos	11

Tomás Vásquez Arrieta	Educación	Colombia	11
Barry J. Zimmerman	Psicología educacional	Estados Unidos	11
Gastón Bachelard	Filosofía	Francia	10
Arturo Escobar	Antropología	Colombia	10
Álvaro Hernán Galvis Panqueva	Educación	Colombia	10
Joseph Donald Novak	Educación	Estados Unidos	10
Paul Pintrich	Psicología educacional	Estados Unidos	10
Alejandro Piscitelli	Filosofía	Argentina	10
Diana Elvira Soto Arango	Educación	Colombia	10
João Vianney	Humanidades	Brasil	10

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la nacionalidad de los autores que fueron citados diez o más veces (tabla 9), se encontró que el 46,8 % de la literatura usada en la construcción de artículos pertenece a autores procedentes de Colombia y España. A esta le siguen la literatura estadounidense (19,1 %), la argentina (10,6 %), la francesa (8,5 %), la mexicana (6,4 %), la brasileña (4,3 %), la alemana (2,1 %) y la tunecina, (2,1 %). Se evidencia una influencia dominante de las corrientes española y estadounidense, especialmente relacionadas con la tecnología y la educación para el caso de España, y la psicología educativa para el caso de Estados Unidos.



Figura 7. Nacionalidad de los autores citados diez o más veces
Fuente: elaboración propia.

En este indicador también se quiso conocer la concentración temática de las citas del corpus estudiado, especialmente en los autores que fueron citados diez o más veces. Se evidencia la influencia predominante de las posturas educativas y filosóficas, seguidas de las perspectivas de la psicología y la psicología educativa, es decir, la informática y la tecnología en la educación en Colombia, en buena medida, se han estudiado con referencia al aprendizaje y los componentes cognitivos de los sujetos. Según lo anterior, se destaca la ausencia del área de ingeniería en el dominio de las referencias citadas, mientras que, en el análisis de autores, una cantidad considerable de ellos se encuentra dentro de esta disciplina.

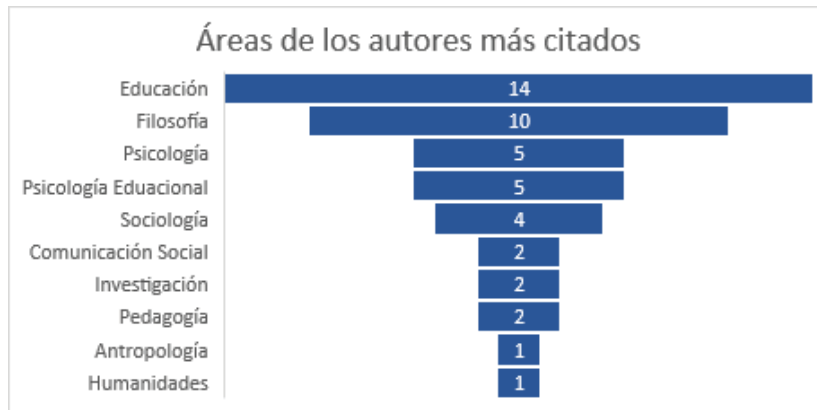


Figura 8. Áreas de los autores citados diez o más veces
Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Los esfuerzos del MEN y del MinTIC han influenciado la producción bibliográfica en tecnología e informática, pues a partir de los programas dirigidos por estos ministerios en cuanto a uso e incorporación de las TIC en instituciones educativas, se ha incrementado el número de artículos publicados a partir del año 2009.

La *Revista Virtual de la Universidad Católica del Norte* y la *Revista Colombiana de Tecnología Avanzada* lideran la publicación de artículos sobre tecnología e informática, dado que concentran el 28,7 % del corpus de estudio. A estas les sigue la producción académica de la Universidad Pedagógica Nacional, la Fundación Universitaria Católica del Norte y la Universidad de Pamplona, donde se presenta la mayor concentración de publicaciones.

De otro lado, no hay un autor que domine el campo de estudio abordado. Se presenta dispersión en cuanto a la autoría de los documentos. Y las colaboraciones son pocas, dado que, en promedio, no superan dos autores por artículo.

El interés investigativo en cuanto a temática ha variado a través de los años, lo que es coherente con los avances tecnológicos, la incorporación de la realidad aumentada, y el uso de dispositivos móviles o transmedia. Según ello, se han desarrollado temas que han surgido en los últimos años y que demuestran un persistente interés en actualizar las herramientas, las prácticas y los discursos relacionados con la tecnología y la informática en contextos educativos.

Los discursos académicos relacionados con tecnología e informática en Colombia han estado altamente influenciados por las corrientes española y estadounidense, además de las perspectivas provenientes de la filosofía, la psicología y la psicología educativa.

Referencias

- Alzate, M., Arbeláez, M., Gómez, M. y Romero, F. (2004). *Bibliometría y discurso pedagógico: un estudio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira*. Editorial Papiro.
- Araújo, J. A. y Arencibia, J. R. (2002). Informetría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos. *Acimed*, 10(4), 5-6.
- Cruz, I., Patiño, D. y Lara, P. (2018). Balance de la producción investigativa sobre la enseñanza de la filosofía en revistas especializadas en Colombia. En O. Pulido, Ó. Espinel y M. Gómez (Eds.), *Filosofía y enseñanza: miradas en Iberoamérica* (pp. 33-70). Editorial UPTC.
- Estrada, J. M., Villar Álvarez, F., Pérez, A. C. y Rebollo Rodríguez, M. J. (2003). Estudio bibliométrico de los artículos originales de la Revista Española de Salud Pública (1991-2000). *Revista Española de Salud Pública*, 77(3), 333-346.
- Granda-Orive, J. I., Alonso-Arroyo, A., García-Río, F., Solano-Reina, S., Jiménez-Ruiz, C. A. y Aleixandre-Benavent, R. (2013). Ciertas ventajas de Scopus sobre Web of Science en un análisis bibliométrico sobre tabaquismo. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(2). <https://doi.org/10.3989/redc.2013.2.941>
- Internet World Stats (2017). *Internet Usage and Population in South America*. <https://www.internetworldstats.com/>
- Pascual, M. y Antonia, M. (2008). *La psicometricidad en España a través de la revista Psicometricidad-CITAP (1981-1996)*. [Tesis doctoral, Universitat de Barcelona]. Dipòsit Digital. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/42723>
- Pulido, O., Espinel, Ó. y Gómez, M. (2018). *Filosofía y enseñanza: miradas en Iberoamérica*. Editorial UPTC.
- Rubio, M. C. (1999). Bibliometría y ciencias sociales. *Clío: History and History Teaching*, 7(1). <https://bit.ly/3cmrpvo>
- Rueda-Clausen, C. F., Villa-Roel, C. y Rueda-Clausen, C. E. (2005). Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas. *MedUNAB*, 8(1), 29-36.

Capítulo 3. Formación de maestros en TIC: una mirada multidimensional

Claudia Esperanza Saavedra Bautista

Myriam Cecilia Leguizamón González

Karen Dayana Medina Jaime

Introducción

El capítulo pretende reconocer, desde las revistas indexadas, la literatura que en Colombia aborda explícitamente los temas de la tecnología y la informática, en particular, en la categoría “formación de maestros”. Por otra parte, busca analizar los discursos que se desprenden de esa literatura, intentando rescatar unos tópicos que se han hecho presentes en el período de estudio y que marcan tendencias y pautas que pueden ser punto de referencia para fijar condiciones frente a las necesidades de los nuevos escenarios de aprendizaje que exigen los jóvenes de hoy en la sociedad de la información y del conocimiento.

Desde el punto de vista metodológico, el proyecto se ampara en la bibliometría, como se enunció en el capítulo anterior. En dicho ejercicio se extrajeron subcategorías intentando recabar la voz de los protagonistas de las distintas experiencias consolidadas en esta categoría, y se agruparon fragmentos que permitieron organizar un discurso contextualizado. Es un trabajo que responde a los criterios de los autores, en el que se recogieron alrededor de 36 temáticas para, luego de un proceso de análisis de similitudes de las subcategorías y atributos, consolidar tres ejes centrales: *formación docente y TIC, didáctica y tecnología, y usos de tecnologías.*

Tabla 10. Distribución de subcategorías y atributos

Formación docente y TIC	TIC y didáctica	Uso de tecnología
Competencias investigativas	Ambiente de aprendizaje	Uso de la tecnología - TIC
Competencias metacognitivas	Calidad de la educación	Innovación tecnológica
Competencias pedagógicas en TIC	Contexto	Integración de TIC en el aula
Conocimiento profesional	Didáctica de la educación tecnológica	Pensamiento tecnológico
Cultura de formación docente	Enseñanza de la disciplina	Innovación
Enseñanza de formación profesional	Estilos de aprendizaje	Instrumentalización de las TIC
Formación docente	Estrategia de enseñanza	Formación en tecnología
Formación profesional	Estrategias pedagógicas	Retos de la educación tecnológica
Innovación pedagógica	Habilidades instrumentales	Innovación didáctica
Modelo de enseñanza aprendizaje	Mediación pedagógica	Infraestructura tecnológica
Retos de los docentes	Motivación del docente	Competencias pedagógicas en TIC
Transformación pedagógica	Multidisciplinariedad	Alfabetización tecnológica
	Práctica pedagógica	

Fuente: elaboración propia.

De todas estas precisiones se extrae un conjunto de elementos que dan fuerza y describen el sentir y pensar de los maestros frente a la formación docente *con* y *en* las tecnologías.

Formación de maestros y TIC

La formación docente en Colombia está a cargo de las facultades de educación y de las escuelas normales superiores, y está regida por decretos y resoluciones emanados por el MEN (2017), en parte como producto de los requerimientos internacionales, para responder a las exigencias de pruebas externas que ofrecen el panorama y el *ranking* de la denominada *calidad educativa* en el país. Es así como muchos de los cambios en las políticas que median la formación buscan dar respuesta a dicho panorama. Para el caso de las tecnologías ha resultado un asunto favorable, pues al amparo de compromisos con entidades internacionales como la Organización de Estados Iberoamericanos - OEI, la Unesco y la OEA, y al observar los estudios y las tendencias sobre el uso de tecnología, el país ha logrado incrementar poco a poco su infraestructura, la conectividad y los programas gubernamentales que potencian su incorporación. Por eso, el tema de formar docentes

en y con tecnología está a la orden del día, y más cuando aprender de tecnologías debe ser un proceso constante pues estas cambian rápidamente.

Caicedo *et al.* (2014) plantean que la cultura de formación docente es indispensable para dinamizar la educación, en tanto la presencia del docente es clave porque “la innovación misma se estructura, potencia y circula a través de procesos diversos de enseñanza aprendizaje” (p. 6). La vía para incorporar los medios tecnológicos en la enseñanza está en esta línea. Para Pulido *et al.* (2016), “los docentes son los principales responsables del proceso educativo, por lo tanto deben afrontar retos para poder garantizar una educación integral y estar a la vanguardia de los cambios tecnológicos que ha ido implementando la sociedad actual” (p. 118).

Formar maestros nunca ha sido una tarea sencilla y mucho menos en un área emergente como las TIC. Promover la alfabetización en el uso, apropiación e integración de TIC entre los maestros, como estrategia para innovar en la práctica pedagógica, se ha convertido en un reto. Adicional a esto, se observa que la sobreexposición de andamiajes tecnológicos desafía el actuar del docente y cuestiona su labor en el aula escolar. No obstante, al revisar diferentes experiencias asociadas con la formación docente en TIC, se puede apreciar que los resultados reportados, en su mayoría, son positivos, y se alude, entre otras cuestiones, a que el uso de las TIC fortalece los procesos de enseñanza y aprendizaje, contribuye a la reducción de la brecha digital y se consagra como una estrategia importante para generar didácticas que permiten innovar la praxis educativa.

En lo concerniente con la tecnología, hay dos procesos diferenciados en cuanto a la formación de maestros: capacitación en las distintas áreas del currículo para usar la tecnología, y formación en las áreas de tecnología e informática. Dado que ellos deben conocer con suficiencia estas áreas, es necesario instruir a los futuros docentes sobre qué enseñar y cómo usar la tecnología. El maestro tiene la responsabilidad de orientar lo más pertinente de las tecnologías para cada nivel escolar, y aún más, debe diseñar, adaptar y adecuar materiales existentes para la enseñanza, principalmente del área disciplinar, pero también de otras áreas del currículo. Por eso Gómez y Santiago sugieren que el currículo “para la formación de profesores en el área de tecnología debe enfocarse más allá del uso y del diseño, con el fin de propender hacia el pensar y comprender la tecnología; esto es, fomentar la conciencia del pensamiento tecnológico” (2013, p. 143).

En la literatura se encuentran variadas opciones de posibles componentes que debería tener la formación docente. Es así como, en la vía de lo planteado por Roza y Prada (2013), el enfoque que se debe dar a la formación docente en TIC es el de formación por competencias, para estar

actualizados con las tendencias de los contextos latinoamericanos. Por otra parte, se requiere revisar los modelos de enseñanza y aprendizaje. Como proponen Velásquez, *et al.*, el “(...) modelo constructivista social tiene múltiples enfoques, no solamente se debe observar el rol que toma el docente y como este se desempeña en clase sino que también se debe observar cómo el estudiante asimila estos conocimientos” (2016, p. 125), y como también lo sugieren Gómez y Santiago:

Se hace necesario incluir en los contenidos que se desarrollan en una asignatura, aquellos de tipo condicional que le permitan al estudiante tener estrategias que le posibiliten analizar, supervisar y evaluar sus procesos cognitivos y la incidencia de estos en su proceso de formación. (2013, p. 143)

Se vislumbra, recientemente, una nueva aproximación para la formación de maestros. Esta se aborda desde una “perspectiva ecosistémica de los problemas educativos contemporáneos, que hable de su integración con sistemas culturales, sociales, tecnológicos, entre otros, y no de su independencia u oposición como ha ocurrido hasta ahora” (Leal y Rojas, 2018, p. 24). Este enfoque es propuesto por los autores después de revisar toda la línea de políticas públicas de formación de docentes en América Latina, la micropolítica institucional y, particularmente en Colombia, las competencias propuestas por diversas organizaciones y las estrategias que se han venido palteando. En definitiva, los autores ven como una salida posible esta construcción ante exploraciones de investigaciones que han resultado exitosas en esta línea. Surgen entonces dos metáforas: los *affordances* y las *ecologías de aprendizaje*:

Los *affordances* permiten construir un lugar para el artefacto sin clasificarlo en su naturaleza física o digital, sino más bien en la transición entre ellas. Asimismo, dan sentido a la emergencia y necesaria renovación del artefacto como producto de procesos de aprendizaje y producción de saber. Los *affordances* de ubicuidad, creación y difusión, evaluación, trabajo colaborativo, metacognición y multimodalidad propuestos en esta reflexión fortalecen las estrategias de integración de las tic en la educación y los escenarios de formación docente. (Leal y Rojas, 2018, p. 27)

Con el ánimo de discutir el alcance de los procesos de formación de docentes en TIC y lo encontrado durante la revisión de experiencias⁸, se puede señalar que, en el campo de la formación en TIC es común encontrar docentes que persiguen la alfabetización digital, en algunos casos por curiosidad

⁸ En este aspecto también se busca abordar la formación docente como un proceso inacabado y multidimensional en el que los profesores, a través de una orientación, buscan apropiarse nuevos conceptos y saberes como estrategia de su propia transformación para fortalecer su conocimiento y, en consecuencia, adelantar procesos de innovación pedagógica

y, en otros, por sentirse integrados en ese complejo universo de las nuevas tendencias tecnológicas. Ahora, a pesar de que las experiencias revisadas señalan resultados positivos de la presencia de las TIC en la educación, es pertinente mostrar que, en ocasiones, existen divergencias entre lo que se aprende y lo que realmente se articula con la práctica pedagógica.

Al parecer, hay fronteras entre lo que se aprende a usar respecto a lo que se debe apropiarse y, en consecuencia, integrar en el aula. Además, Sanabria *et al.* (2014) afirman que “Asociado [*sic*] con las deficientes habilidades en el uso de la tecnología se encuentra la baja capacidad metacognitiva que no les permite [a los docentes] reflexionar sobre su praxis pedagógica” (p. 151). Por esto, identificar las capacidades metacognitivas del docente es una tarea imprescindible para proponer estrategias de integración de TIC, pues el binomio metacognición y TIC ha dado lugar a diversas formas de aprendizaje que promueven nuevas estructuras de pensamiento donde priman la autonomía y la curiosidad. Al respecto, Briceño (2009) señala: “Los profesores son individuos que alcanzan un cierto grado de autonomía, que emplean en función de su experiencia profesional y de su singular modo de comprender e interpretar el contexto educativo en el que intervienen” (p. 127).

En este contexto, el docente debe asumirse como un agente autónomo, capaz de autorregular su ritmo de aprendizaje. Sin duda, las *capacidades metacognitivas* y su alianza con la integración de TIC en el aula estimulan la motivación y el interés por indagar un nuevo escenario, y posibilita nuevas estrategias de interacción y comunicación que aportan a su proceso cognitivo y convierten al docente en un sujeto activo. El aspecto metacognitivo se debe incluir en la formación de los individuos, pues este tipo de conocimiento es susceptible de ser enseñado y desarrollado en los educandos (Gómez y Santiago, 2013).

No obstante, en algunos contextos educativos, no ha sido posible que las TIC se implementen de forma satisfactoria, debido a la ausencia de procesos de empoderamiento, acompañamiento y seguimiento que permitan orientar y asesorar su incorporación. En este sentido, se requieren docentes con habilidades para interpretar las constantes transiciones que el mundo de hoy tiene, de manera que en el marco de su formación diseñen, creen y propongan alternativas ajustadas a la realidad de los estudiantes. Todo ello, en el marco de una realidad que rechaza el desconocimiento y el atraso tecnológico. Al respecto, Briceño señala:

(...) las construcciones pedagógicas del profesor responden fundamentalmente a la experiencia vivida y al conocimiento preexistente que tiene cada profesor de acuerdo con las condiciones sociales e históricas del contexto en el que vive, [dicha experiencia] es cambiante y dinámica, crece en la medida

en que se desarrollan nuevas y más ricas interacciones con alumnos, colegas, comunidad académica y sus múltiples experiencias profesionales. (2009, p. 126)

Así las cosas, se espera estimular la formación permanente del docente para que adopte estrategias de enseñanza innovadoras que respondan a los retos educativos de este tiempo, pues no se pueden seguir implementando viejas estrategias en nuevos escenarios.

Otro aspecto relacionado es el enfoque que se da a la formación de maestros, más por particularidades como: las áreas en las que fueron formados, la edad de los docentes en ejercicio, y sus prioridades. En este sentido, aunque las políticas lo recomienden, algunos profesores no se preocupan por actualizarse o avanzar en su formación, dado que, en muchos casos, están finalizando su ejercicio profesional, se encuentran a punto de jubilarse, o se sienten tan agotados con el sistema, que cualificarse en temas de TIC no forma parte de sus prioridades. En palabras de Morales y Leguizamón, la invitación es a revisar otros enfoques, por ejemplo, desde los principios de la andragogía, para evitar seguir intentando cualificar a los docentes desde puntos de inicio equivocados, dado que:

(...) es precisamente el sinsentido del aprendizaje el que hace que los docentes participen en cualificaciones por absoluta exigencia institucional y no por satisfacción personal y voluntad propia, por lo cual, luego de terminados los procesos de capacitación, hasta ahí llega la formación. (2018, p. 178)

contribución académica significativa, dado que los docentes deben enfrentar la complejidad de un contexto afectado por el vertiginoso uso de diferentes tecnologías en todos los campos, además de tener una responsabilidad invaluable con su formación debido a los cambios acelerados que la tecnología demanda.

Algunos hitos históricos de la legislación en esta área son los siguientes. En 1994 se establece en Colombia, a través de la Ley 115 de 1994, la enseñanza del área de tecnología e informática como la novena área obligatoria y fundamental para los niveles de educación básica y media en todas las instituciones educativas del país (Congreso de Colombia, 1994). Este acontecimiento dio lugar a la necesidad de formar docentes en tecnología, y trazó grandes retos en los ámbitos de infraestructura y capital humano para las instituciones de educación superior.

Años más tarde aparece el *Programa de educación en tecnología* para el siglo XXI, uno de los lineamientos iniciales que brindó orientaciones para abordar el área de tecnología e informática en el nivel de educación básica, y que fue propuesto por el MEN (1996). Posteriormente, aparece la guía del MEN (2008) que se constituye en un lineamiento para orientar el área de tecnología e informática en las instituciones educativas del país.

A pesar de que el área es cambiante, las reformas no han sido suficientes ni coherentes con los ritmos de los avances tecnológicos. Los programas de formación ante esta responsabilidad necesitan reformas constantes en sus mallas curriculares que permitan ofrecer una formación sintonizada con las demandas actuales. Según Romero:

(...) los docentes del área de educación tecnológica sostienen que el cuerpo de conocimientos de la disciplina es la praxis, una combinación de mente y manos, sin embargo, los exámenes académicos nacionales para la enseñanza superior no han incluido estudios, manteniéndola como una asignatura subordinada. (2009, p. 39)

Los actuales programas que forman maestros para el área de tecnología e informática toman como referencia la Resolución 18583 (MEN, 2017) para estructurar sus mallas curriculares, en cuanto que proponen una formación general, disciplinar, pedagógica y en las didácticas específicas. Sin embargo, se puede observar que este campo de formación, dada la naturaleza misma de la tecnología en el sentido de su constante actualización, debe enfrentarse a un escenario cambiante y en cierta manera polarizado, pues lo constituyen dos campos de conocimiento, la *informática educativa* y la *educación en tecnología*. En Colombia existe un desequilibrio entre ambos campos, lo

cual se refleja en las mallas curriculares de los programas que se dedican a formar docentes para esta área, donde es común ver una tendencia más marcada hacia la enseñanza de la informática educativa que hacia las orientaciones curriculares del área de tecnología e informática. Rozo y Prada reconocen que:

Las experiencias proyectan una tendencia relevante a promover las competencias en TIC a través de la aplicación de conocimientos disciplinares y didácticos en la producción de materiales educativos y cursos virtuales, lo cual mantiene una relación con la propuesta de la Unesco de generar materiales como estrategia de articulación de los lineamientos. (2013, p. 202)

En el contexto colombiano, las tendencias temáticas de *informática educativa* se sustentan en: la integración desde las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, el diseño y desarrollo de software educativo y aplicaciones web 2.0, el desarrollo de aplicaciones móviles, la educación virtual y el auge de los *Massive Open Online Courses* (MOOC), los ambientes de aprendizaje inmersivos a través de realidad aumentada, el aprendizaje móvil, el aula invertida y la transmedia, entre otras temáticas que día a día cobran más fuerza por su aporte en el contexto educativo.

Respecto a la educación en tecnología, la relevancia temática se ubica en: la robótica educativa, la inteligencia artificial, la mimética, la fabricación de autómatas, el diseño tecnológico, y la creación de artefactos para suplir necesidades humanas. La integración de la robótica ha tomado auge en instituciones de educación básica y media, logrando que se haga inversión a través de *kits* de robótica y de insumos para promover el desarrollo de la lógica y estimular la creatividad de los estudiantes. Al respecto, Romero considera que la educación en tecnología o educación tecnológica debe permitir a los estudiantes

(...) el desarrollo y la aplicación de competencias para comprender el mundo artificial y analizar sus impactos sobre el medio ambiente, la vida humana y los cambios sociales y para la proposición y elaboración de soluciones tecnológicas como respuestas creativas a necesidades detectadas. (2009, p. 45)

Por consiguiente, el reto de la formación de maestros en tecnología es inmenso, constante y de compromiso social, no solo del maestro que se forma, sino de los programas que orientan estos procesos de formación.

Para cerrar este apartado es oportuno presentar (desde el plano de la normatividad vigente para la formación de docentes, a la cual ya se hizo referencia) una comparación que logra extraer las

acciones estratégicas emprendidas en esta categoría hasta la fecha, sin perder de vista que son análisis de períodos de tiempo diferentes. La intención es hacer explícito lo que se ha avanzado, sin saberlo, a la luz de lo que hoy se exige, y de aquello a lo que hay que prestar mayor atención (figura 10).

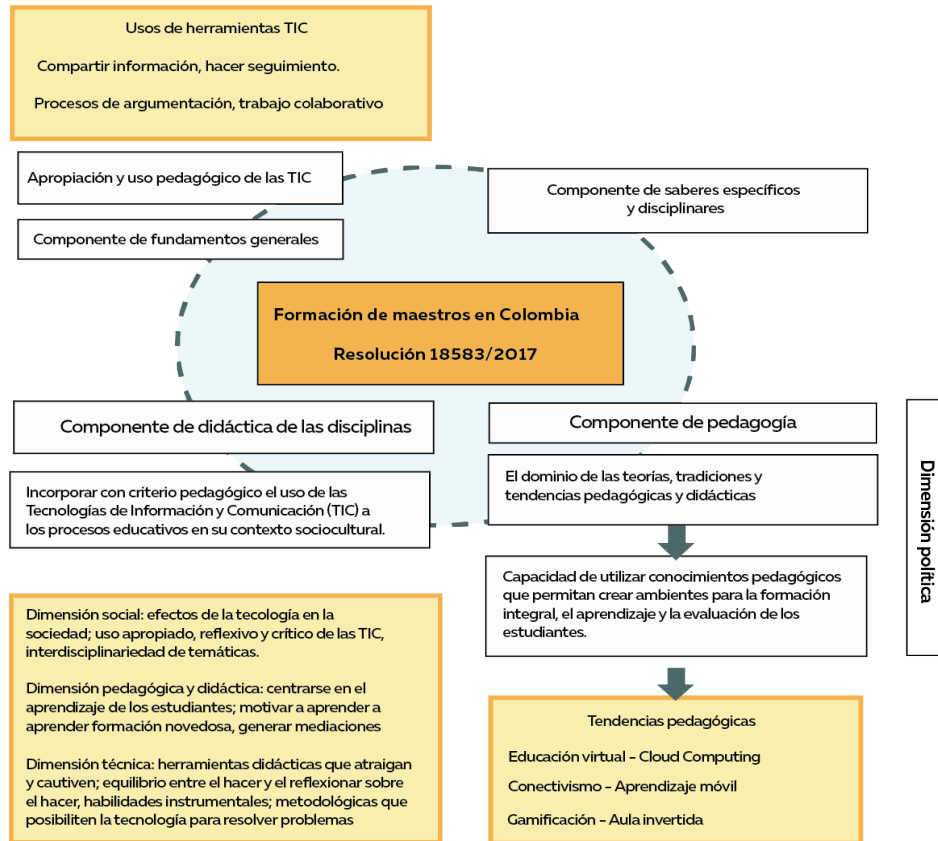


Figura 10. Formación de maestros en Colombia ante avances conseguidos con TIC

Fuente: elaboración propia.

Uso de las TIC en el aula escolar

Partiendo de la premisa de que las TIC son recursos que facilitan el acceso a la información y se constituyen en un medio y no en un fin para cumplir los propósitos pedagógicos, se busca discutir su presencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje como dispositivo de transformación educativa. Las TIC han abierto nuevos escenarios de inmersión, y han llevado a que las escuelas sean cuestionadas y, en cierta manera, obligadas a adoptar nuevos elementos en la relación entre enseñanza y aprendizaje, por lo que nuevos recursos y medios toman protagonismo y se imponen como vehículo para movilizar otras propuestas metodológicas, investigativas y didácticas emergentes, entre otras apuestas que buscan impulsar la innovación en el aula. Sin embargo, según Gómez y Santiago:

(...) dentro de los propósitos de la formación en tecnología no solo deberían situarse aspectos de orden práctico para el desarrollo profesional o la participación en sociedad, sino también aquellos que contribuyen a la realización del individuo y a su preparación para el mundo de la vida. (2013, p. 128)

La revisión permitió descubrir un acervo de autores y de experiencias que se sintonizan con el auge y pertinencia de las TIC en el escenario escolar, y ratifica el compromiso de la cultura científica por reconocer que las tecnologías son una realidad y que su integración en el aula escolar es vital para transformar las prácticas clásicas de clase y, más aún, cuando la llegada de las TIC ha roto fronteras y ha ocasionado cambios significativos en corto tiempo. En este sentido, se requiere de un maestro empoderado en el uso de las TIC, y con una mirada crítica de su aporte en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Al respecto, Saavedra considera:

El maestro de hoy debe ser capaz de responder a los desafíos tecnológicos que han abierto brechas culturales, educativas y sociales; interactuar con los nuevos modelos y esquemas en los escenarios de formación, sin desconocer cómo en los últimos años se han instaurado modelos que esquematizan la educación y se orientan a la competitividad, desdibujando en algunos casos la concepción del maestro. (2018, p. 13)

Sin embargo, vale la pena precisar que, siempre que se habla del uso de TIC en el aula, es pertinente enfocar la atención en los modelos de integración de TIC que existen para que realmente su inclusión permita su uso y apropiación con un sentido didáctico e innovador. Los diferentes estudios

revisados y asociados con la integración de las TIC en el aula permiten develar que en muchos casos los maestros necesitan incorporar la tecnología en su enseñanza, pero también saber y entender las complejas relaciones que se establecen en esa interacción (Briceño, 2009, p. 127).

Si bien gran parte del profesorado muestra interés por el uso de recursos didácticos, son escasos los procesos de alfabetización tecnológica que permita utilizar las herramientas disponibles en las instituciones educativas. Por esto, la formación de docentes en TIC es un asunto ineludible para desarrollar competencias pedagógicas y tecnológicas que dirijan la presencia de las tecnologías en el marco del proceso de enseñanza y aprendizaje. Al respecto, Poveda plantea:

(...) es muy positivo y prometedor observar cómo estudiantes y docentes van en una didáctica de generación de nuevos espacios y métodos, donde se evidencia cómo las competencias técnicas fortalecen el quehacer docente, rescatando la importancia de la formación al docente en TIC, hasta la integración de las tecnologías de información en el aula, tomando un referente importante como el contexto y la demografía de Colombia. (2014, p. 178)

Sin duda, el reconocimiento del contexto es imprescindible a la hora de pensar en procesos de integración de TIC y, más aún, cuando en algunas instituciones educativas la infraestructura tecnológica es escasa y no se prestan las condiciones y garantías necesarias para llevar a cabo su integración. Sin embargo, cabe anotar que, en algunas instituciones, a pesar de que se cuenta con un suficiente andamiaje tecnológico, su inserción falla cuando el docente no tiene las competencias tecnológicas necesarias para hacer uso de los recursos tecnológicos que tiene a su disposición. En este sentido, López *et al.* declaran que en los procesos de formación “los profesores no experimentan el uso pedagógico de las TIC; por tanto, se considera que esta formación todavía no logra los resultados esperados” (2011, p. 267). Esta apreciación se puede contrastar con algunos de los autores más citados de los artículos revisados, quienes expresan:

Una de las conclusiones más destacables de los distintos estudios es que, a pesar del incremento de la disponibilidad de recursos tecnológicos en las escuelas (ordenadores, conexión de banda ancha a Internet, pizarras y proyectores digitales), la práctica pedagógica de los docentes en el aula no supone necesariamente una alteración sustantiva del modelo de enseñanza tradicional. (Area *et al.*, 2016, p. 82)

De otra parte, el significado que se le ha otorgado a la integración de TIC en la educación admite una crítica relevante. La tecnología en el aula ha sido, en parte, la encargada de remediar los difíciles

problemas que enfrenta el sistema educativo y, prácticamente, se ha delegado la responsabilidad a las tecnologías de ser dispositivos de transformación e innovación de la práctica pedagógica. En este sentido, la presencia de las TIC no puede entenderse como un sinónimo de calidad educativa. Según López *et al.*, “existe la predisposición y asociación de la integración de las TIC en el aula como una de las condiciones de calidad educativa” (2017, p. 266). Si bien las tecnologías son recursos y medios que se pueden aprovechar para lograr cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no deben constituirse como la única receta universal para mejorar las deficiencias que emergen en el ámbito educativo. Al respecto, Peré se cuestiona:

(...) ¿solo un tipo de uso de tecnología es bueno? Realizar afirmaciones categóricas sobre usos buenos o malos en un ámbito tan versátil como es el tecnológico en relación a lo educativo puede ser al menos peligroso. Puede que en definitiva lo que está pasando es una opción teórica, epistemológica y metodológica personal que hace que se busquen otros usos posibles a las tecnologías. Usos que sean creativos, innovadores, dialógicos, colaborativos, en definitiva, comunicacionales y educativos en un sentido particular, en una permanente interacción entre concepciones teóricas y prácticas, en un repensar y visitar supuestos, afirmaciones y acciones. (2017, p. 30)

El llamado, en sí, es a hacer un reconocimiento del contexto y de las necesidades que ameritan una intervención pedagógica mediada por las tecnologías. “En la mayoría de los casos estudiados, son pocos en los que la utilización de la herramienta informática es integrada para responder a una real necesidad” (Peré, 2017, p. 28). En consecuencia la invitación vital a los docentes es a que reconfiguren su práctica pedagógica, ya que la escuela no puede seguir siendo un agente aislado de la tecnología, y más aún cuando han emergido nuevos escenarios de participación y de comunicación que posibilitan procesos de interacción, reflexión compartida, creación colectiva y aprendizaje entre pares, que benefician otras formas de construcción de conocimiento. Por lo tanto, el maestro debe convertirse en diseñador de nuevas experiencias que conduzcan al aprovechamiento de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En muchos países la integración de TIC se ha constituido en garante del acto educativo para alcanzar procesos de innovación. Sin embargo, pareciera que, en ocasiones, la irrupción tecnológica en las instituciones educativas se limita a la renovación de los dispositivos y del *software* que llegan al aula, lo que hace que la innovación pedagógica sea incipiente. Por lo que resulta importante citar a Peré, quien indica que “la innovación pedagógica y la innovación tecnológica son dos procesos diferentes que pueden darse juntos, pero no quiere decir que se presenten de modo articulado. Es decir, puede darse un tipo de innovación sin que necesariamente ocurra otro” (2017, p. 28).

Por consiguiente, más allá de dotar las aulas de nuevos insumos tecnológicos, lo que se esperaría es que se cuestionen las metodologías sobre las cuales se están implementando las tecnologías en el aula, ya que no basta con tener un despliegue tecnológico de insumos pedagógicos. Según Sanabria *et al.*,

Los profesores que son capaces de monitorear y regular su práctica pedagógica son promotores activos del mejoramiento de su proceso de enseñanza y, en consecuencia, se convierten en docentes exitosos dispuestos a reconfigurar escenarios de aprendizaje y a utilizar estrategias adaptativas en función de las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes. (2014, p. 151)

Así las cosas, el alcance de la innovación y de la transformación de la práctica pedagógica debe verse reflejado en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en la generación de conocimiento. Por lo que vale la pena estimular la cultura y el desarrollo de un pensamiento tecnológico abierto a la materialización de ideas, la creación y la transformación del contexto. Sin embargo, la relación entre lo que plantean algunos agentes ministeriales sobre la educación en tecnología y lo que realmente se logra desarrollar en las aulas es compleja. Bajo esta dirección, López *et al.* declaran que el docente “propone situaciones que enriquecen el mundo de experiencias del niño, específicamente experiencias tecnológicas. Estas situaciones (que planea y diseña el vivencialista) deben ser desencadenantes, de tal forma que el niño tenga la necesidad de interactuar con los artefactos propuestos” (2011, p. 115).

Por lo anterior, el reto consiste en lograr el cambio educativo a través de la incursión de metodologías emergentes que se sintonicen con apuestas tecnológicas y pedagógicas actuales, por lo que se requiere de un docente empoderado con competencias digitales, capaz de utilizarlas, apropiarlas e integrarlas a sus prácticas pedagógicas, pero teniendo presente el contexto. En este sentido, es importante aplicar

(...) la de-construcción como una manera de enseñanza, puesto que se plantea que de acuerdo con la experiencia se pueden desmontar situaciones y generar nuevos conocimientos, eso contribuye a que los futuros profesionales sean capaces de crear sus propios sistemas de solución de problemas cuando se les presente cualquier situación. (Velásquez *et al.*, 2016, p. 131)

Contexto de la didáctica y tecnología

Hablar de didáctica dentro del proceso de formación docente es centrar la atención en la capacidad que tienen los maestros de enseñar, de pensar en cómo un concepto, una idea o una teoría pueden ser apropiados por otros, y es que cada nuevo aprendizaje en el sistema educativo, muy seguramente, está mediado por este proceso. En palabras de Poveda:

(...) el maestro necesita saber lo que va a enseñar, pero debe ser orientado con respecto a cómo enseñarlo, pero con eso no es suficiente si es tomado como la base de apropiación del conocimiento. Esta preocupación se da cuando los modelos educativos actuales se construyen a lo largo de etapas escolares donde no se implica el desarrollo de pensamiento, igualmente no se tiene en cuenta el desarrollo del contexto. (2014, p. 177)

En esta línea, para este autor se evidencian aspectos o retos claves: apropiación del conocimiento, desarrollo del pensamiento, y desarrollo del contexto. Frente a lo primero, se da por sentado el hecho de que estructurar una manera de enseñar un conocimiento es suficiente para aprenderlo. Desde la pedagogía es apremiante potenciar el desarrollo del pensamiento.

Se hace necesario incluir en los contenidos que se desarrollan en una asignatura, aquellos de tipo condicional que le permitan al estudiante tener estrategias que le posibiliten analizar, supervisar y evaluar sus procesos cognitivos y la incidencia de estos en su proceso de formación. (Gómez y Santiago, 2013, p. 143)

En la formación docente, según la normatividad actual, Resolución 18583 (MEN, 2017), el componente didáctico es indispensable en el proceso, y se desarrolla, en muchos casos, amarrado a la práctica pedagógica, que sería uno de los primeros espacios donde se ponen en juego, la capacidad del maestro desde lo disciplinar y la puesta en escena de su quehacer como educador. Y es aquí donde muchas veces se observan prácticas repetitivas y rutinarias que llevan a cuestionar los procesos de enseñanza tradicionales, con los cuales es difícil lograr los objetivos de aprendizaje.

Sin embargo, en este panorama entran en acción varios factores. De una parte, el maestro en ejercicio, que, para el caso de Colombia, no necesariamente es un licenciado, pues ya se ha dado cabida a profesionales de otras áreas que no cuentan con formación pedagógica y, en consecuencia, presentan limitaciones en su práctica docente. Por otra parte, hay complicaciones relacionadas con la ausencia de recursos, tales como espacios físicos y materiales, para poder proponer prácticas

innovadoras, es decir, se piensa que *tener recursos* incide en la didáctica. Y un tercer aspecto por considerar es la falta de tiempo libre para los maestros en el ambiente escolar. Todo ello actúa en contra de las posibilidades que la didáctica potencia, puesto que es evidente que en educación la planeación requiere de un tiempo significativo.

Para Velásquez *et al.* (2016), el quehacer del maestro está conformado por distintos aspectos que buscan la calidad educativa con énfasis en el desarrollo de las capacidades del estudiante: “Dentro del enfoque constructivista se plantean diversas estrategias pedagógicas y didácticas cuya intención es aprovechar al máximo la creatividad de los estudiantes” (p. 130). La tecnología y la informática, con su marcada presencia en la sociedad actual, pueden aportar a dicho aprovechamiento, dado que se trata de un fenómeno que ha tenido grandes repercusiones en el ámbito educativo, y ha tratado de aprovechar el componente motivacional que trae el acceso a dispositivos tecnológicos. Pero no es tarea fácil, el artefacto por sí solo no logra los propósitos educativos que se piensan al incorporarlo, y por eso se requiere que el docente sepa cómo articularlo a sus prácticas. Para Caicedo *et al.*,

(...) el uso de las TIC supone introducir nuevas estrategias y recursos y puede influir, e incluso determinar, algunos aspectos característicos del trabajo en el aula, como la metodología, el tipo de agrupamientos, y la gestión de los recursos, de los espacios físicos y del tiempo. Por ello, el aprovechamiento didáctico de las TIC influye en el tradicional rol asumido por el profesorado y puede contribuir a la búsqueda de modelos de enseñanza más novedosos y enriquecedores. (2014, p. 6)

Surgen aquí nuevos desafíos para los maestros en términos de su formación en el campo de las tecnologías. En Colombia existen apuestas a través de programas que han sido impulsados por el MEN, que tienen antecedentes en la época en que empezaron a llegar los computadores de escritorio, los portátiles y las tabletas a las instituciones. Y actualmente, se ofrecen recursos en repositorios digitales. Sin embargo, no se puede asumir que solo con la práctica o con algunas capacitaciones es suficiente para resolver las dudas e implementar los procedimientos propios del aula de clase. Pues en el contexto actual los estudiantes, inquietos y familiarizados con las tecnologías, necesitan muy poco para distraerse de las rutas y consignas indicadas por el docente. Y es que, con esta realidad, los maestros tienden a no preferir el acceso a las tecnologías, dado que estas se les pueden convertir más en problemas que en soluciones a las dificultades ya existentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Romero menciona que:

Como la tecnología no es una materia académica transmisible como un conocimiento homogéneo invariable, hace que integremos la actividad humana como elemento inseparable de la historia, del lenguaje, de la cultura y de los efectos que la tecnología genera en la sociedad. (2009, p. 43)

Para López *et al.* “los procesos de formación en el uso de las TIC deben propiciar cambios y transformaciones en su uso apropiado, reflexivo y crítico, de tal manera que surjan modelos pedagógicos integradores y centrados en el aprendizaje de los estudiantes” (2017, p. 272). En la actual normatividad referida a la formación de maestros en Colombia está presente el componente tecnológico en el marco general, al igual que en el Plan Decenal de Educación, en concordancia con referentes internacionales que así lo han considerado. Es decir, aún siguen las posibilidades para que los maestros en formación conozcan y apropien las herramientas que ayuden a dinamizar su labor docente. Ahora, aunque se necesita actualización, existen otros requerimientos para los docentes. En consecuencia, se presenta este texto que compila la experiencia de veinte años de trabajo en el área de tecnología e informática, de autores principalmente del sector educativo, que ofrecen los insumos para establecer las bases de un diseño o determinar rutas coherentes con las necesidades reales para orientar esta área.

En la revisión de la literatura relacionada con las tecnologías y la educación en Colombia, se encontraron iniciativas de maestros en distintos niveles educativos, ámbitos, asignaturas, problemáticas, que hacen su apuesta por que sea a través de tecnologías digitales que se logre cambiar para mejorar las situaciones que llevan a diseñar propuestas de investigación usando las tecnologías.

Si bien existen evidencias de prácticas y discursos con tecnologías, estas no son generalizadas y, más bien, son iniciativas aisladas, personales, en muchos casos sin continuidad, de docentes que se arriesgan a probar con las TIC. Para López *et al.* “la poca relación de los maestros con las TIC se da porque, en muchos casos, no hay programas de formación novedosa; y en otros porque los docentes no se sienten motivados para relacionarse con ellas” (2017, p. 272). Los autores manifiestan que surge otro problema, y es el enfoque que las universidades le están dando a la formación en TIC para los maestros, y más aún, el cómo se viene llegando a los maestros en ejercicio, aquellos que cuando se formaron no tuvieron acceso a esta tecnología.

De acuerdo con la experiencia de los investigadores en formación docente en TIC, se deben potenciar habilidades básicas para acercarse a la tecnología, indistintamente del dispositivo que los maestros puedan aplicar. Esto se debe a que se ha observado que, al estudiar una herramienta

en particular, esta, regularmente con rapidez, es reemplazada por otra más actualizada y queda en el maestro la sensación de haber perdido el tiempo y de haber aprendido algo que muy pronto cae en desuso. Y es que, infortunadamente, el cambio tan acelerado de tecnologías, de versiones, y de nuevas herramientas, no concuerda con el ritmo y los tiempos que los maestros, sobre todo en ejercicio, tienen para asimilar y apropiarse de lo que demanda la evolución tecnológica.

De la misma forma, motivar a *aprender a aprender* ayuda a que sean los maestros quienes quieran autoformarse. Para Peré, “(...) son los docentes motivados que se convierten en docentes innovadores y que transforman cada nueva tecnología en un desafío para cambiar su práctica” (2017, p. 28). Este autor recuerda, además, que “(...) también se ha constatado que instituciones que desarrollan proyectos, planes estratégicos, líneas de política educativa centrales y descentralizadas, relevan necesidades y conforman equipos multidisciplinarios, tienen más posibilidades de contar con docentes motivados” (2017, p. 24).

Dentro de los discursos encontrados alrededor de las TIC se evidencian términos y definiciones ligados con la didáctica que llevan a preguntarse si existe realmente *didáctica de la tecnología*, o si se está hablando de *didáctica con tecnología*. En el primer caso se trata de la actividad que busca transmitir un conocimiento propio de esta área o para conocer cómo usar la tecnología. En el segundo caso se trata de usar la tecnología como medio, recurso o instrumento, para transmitir el conocimiento de otra área.

En la línea de discusión planteada, cabe señalar lo expuesto por Romero:

Nos interesa responder al cómo empoderar al docente para que pueda afrontar las demandas ministeriales desde el aprendizaje de un otro diverso, manteniendo un equilibrio entre el hacer y el reflexionar sobre el hacer, organizando un proceso de aprendizaje-enseñanza que respete las características del aprendizaje en educación tecnológica, concebido como hecho significativo, contextualizado, reflexivo, activo, autónomo y cooperativo; también nos interesa generar mediaciones metodológicas que posibiliten la interdisciplinariedad de temáticas desde situaciones problemas “teco-sociales” de “verdad”, para resolver problemas tecnológicos a nivel escolar, apoyados en recursos digitales, para favorecer los distintos estilos de aprendizaje. (2009, p. 50)

A partir de los hallazgos de la investigación se puede inferir que las estrategias de enseñanza, las estrategias pedagógicas y la enseñanza de la disciplina, parecen ser equivalentes. Es indudable la importancia de empoderar a los maestros sobre el potencial y el valor que tienen las TIC para

cambiar la enseñanza tradicional en aras de privilegiar la participación activa (López *et al.*, 2017). Igualmente, es necesario emprender la reflexión sobre la praxis del quehacer docente, en tanto las estrategias de enseñanza no se regulan, ni se monitorean, para determinar que estén diseñadas en función de las necesidades de los estudiantes (Sanabria *et al.*, 2014).

Para que las estrategias pedagógicas logren su cometido deben apoyarse en herramientas didácticas que atraigan y cautiven (Velásquez *et al.*, 2016), lo que conlleva a pensar en darle protagonismo a lo pedagógico para minimizar (y ojalá eliminar) el uso instrumental que típicamente caracteriza la formación en las TIC. Es el momento para repensar el uso de mediaciones pedagógicas reales. Sin embargo, no se pueden desconocer del todo las habilidades instrumentales, pues maestros y estudiantes las pueden usar “para localizar información útil para sus propósitos, resolver problemas y crear actividades, ejercicios y talleres” (Pulido *et al.*, 2016, p. 136).

Queda clara la preocupación por cómo la didáctica, en la responsabilidad del docente, aportará al logro de las transformaciones. Estos cambios se dan como el efecto dominó, pues para lograr docentes propositivos con las TIC se requiere un proceso formativo o de capacitación, lo cual conlleva una revisión o un ajuste de la oferta, y más en un momento como el actual en el que el Gobierno colombiano promete mayor conectividad y acceso a Internet, lo que dará lugar a una mayor demanda.

Se puede afirmar que las TIC forman parte de la cultura, son una extensión casi indispensable de muchas personas y están invadiendo y absorbiendo tiempo, espacios y ambientes. Es decir, no hay forma de ignorar su existencia y se requiere, más bien, cuestionar su uso y reorientarlo de cara a los ambientes escolares. No sería incoherente pensar en un programa homólogo al Programa Todos a Aprender (PTA), o quizá un cambio de roles, pensando en que sean las nuevas generaciones de estudiantes las que apoyen procesos formativos con sus docentes.

Referencias

- Area, M., Hernández, V. y Sosa, J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar*, (47), 79-87.
- Briceño, S. R. (2009). Conocimiento didáctico de los profesores de tecnología antecedentes de la investigación. *Revista Científica*, 11, 120-129.
- Caicedo, S., Alzate, S. y Avello, R. (2014). Programa Computadores para Educar. Caso de estudio: la relación TIC-aprendizaje en la región 2. *Revista Colombiana de Tecnología de Avanzada (RCTA)*, 2(24), 1-7.
- Congreso de Colombia (1994, 8 de febrero). *Ley 115 de 1994, por la cual se expide la ley general de educación*. Diario Oficial 41.214. <https://bit.ly/3QfTNNL>
- Gómez, L. y Santiago, Á. (2013). Consideraciones en torno a la tecnología y su didáctica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 33, 123-145.
- Leal, L. A. y Rojas, J. E. (2018). Ecología para la formación inicial de profesores a partir de los affordances de las TIC. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (44), 15-31. <https://doi.org/10.17227/ted.num44-8986>
- López, D., Betancur, M., Palacio, O. y Torres, O. (2011). La ficha cualitativa como herramienta etnográfica para evidenciar el favorecimiento del desarrollo del pensamiento tecnológico de niños y niñas. *Educación Científica*, 14, 112-122.
- López, L., Correa, L. y Rojas, M. J. (2017). Representaciones sociales: formación y uso de tecnologías de información y comunicación. Profesores de educación básica secundaria. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 50, 256-276.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (1996). Programa de educación en tecnología para el siglo XXI. PET 21. <https://bit.ly/3AYQxBW>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (2008). Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo! Orientaciones generales para la educación en tecnología. Serie Guías n.o 30. <https://bit.ly/3CGmU9w>

- Ministerio de Educación Nacional - MEN (15 de septiembre de 2017). Resolución 18583, por la cual se ajustan las características específicas de calidad de los programas de licenciatura para la obtención, renovación o modificación del registro calificado, y se deroga la Resolución 2041 de 2016. Diario Oficial 50.357. <https://bit.ly/3QIFcoL>
- Morales, O. S. y Leguizamón, M. C. (2018). Teoría andragógica: aciertos y desaciertos en la formación docente en TIC. *Praxis & Saber*, 9(19), 161-181.
- Peré, N. (2017). Apuntes para analizar la relación entre innovación, TIC y formación pedagógico-didáctica. *Praxis & Saber*, 8(16), 15-33. <https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n16.2017.6165>
- Poveda, F. A. (2014). Reflexión, acción y transformación en la enseñanza y aprendizaje en docentes y estudiantes de las instituciones educativas beneficiarias del Programa Computadores para Educar con la inclusión de las tecnologías. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 4(43), 161-179.
- Pulido, D., Nájjar, O. y Guesguan, L. (2016). Vivamos la innovación de la inclusión de dispositivos móviles en la educación. *Praxis & Saber*, 7(14), 115-140.
- Romero, M. (2009). Didáctica de la educación tecnológica: hacia un modelo explicativo-cultural para el aprendizaje de la tecnología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 26, 36-52. <https://doi.org/10.17227/ted.num26-418>
- Rozo, A. C. y Prada, M. (2013). Panorama de la formación inicial docente y TIC en la región Andina. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 191-204.
- Saavedra, C. E. (2018). La formación de maestros en el marco de apuestas tecnológicas emergentes. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 53, 2-17.
- Sanabria, L., López, O. y Leal, L. A. (2014). Desarrollo de competencias metacognitivas e investigativas en docentes en formación mediante la incorporación de tecnologías digitales: aportes a la excelencia docente. *Revista Colombiana de Educación*, 67, 147-170.
- Velásquez, T., Espinel, E. y Guerrero, G. (2016). Estrategias pedagógicas en el aula de clase. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 28, 124-131.

Capítulo 4. Tecnología educativa: experiencias, discursos y problematizaciones

Claudia Esperanza Saavedra Bautista

Iván Darío Mejía Ortega

Dijibath Valentina Matallana Rodríguez

Introducción

Como resultado de la lectura y tematización de artículos de investigación, y de algunos procesos de discusión y reflexión de los investigadores, en este capítulo se presenta una mirada de la categoría “tecnología educativa” desde los discursos y experiencias reportados en revistas indexadas en Colombia.

Al realizar la tematización de los artículos revisados, predominan subcategorías como: informática educativa, uso de la tecnología en el aula, ambientes virtuales de aprendizaje, transformación pedagógica, mediación tecnológica, diseño de medios digitales, diseño y pedagogía, alfabetización científica y tecnológica, saberes tecnológicos, innovación educativa, motivación educativa, transformación educativa, brecha digital, dispositivos móviles, transmedia, multimodal, medios digitales, innovación pedagógica, rol docente-estudiante, didáctica de la tecnología móvil, acceso al conocimiento, contexto, renovación pedagógica, calidad de la educación, competencias pedagógicas en TIC, formación docente en TIC, e integración de TIC.

Se puede observar que algunas de las problemáticas presentes en los textos señalan la dificultad que se presenta al integrar y apropiarse la tecnología en el contexto educativo, debido a causas como la brecha digital, la ausencia de infraestructura adecuada, y el analfabetismo tecnológico, entre otras. Por ello, se recurre a diversas tendencias educativas como el aprendizaje móvil, la educación virtual y la transmedia, para explorar sus aportes en el escenario educativo.

En esta orientación, el objetivo principal de este capítulo es develar teóricamente la categoría de “tecnología educativa”, explorando las apuestas tecnológicas que fueron emergiendo en el período analizado.

Una mirada a la tecnología educativa

Teniendo presente que la humanidad siempre ha utilizado la tecnología como un medio para satisfacer sus necesidades y resolver diferentes problemas de su contexto, es pertinente abordar el concepto de “tecnología educativa”. Este tipo de tecnología ha impactado los fines de la educación, y se ha integrado como un componente que interviene en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, en la medida en que diferentes estudiosos han pretendido abordar el tema, su definición se ha vuelto polisémica, dada la disparidad de criterios para comprenderla desde el discurso pedagógico.

Por un lado, podría entenderse la tecnología educativa como la incorporación de diferentes medios y recursos para apoyar procesos educativos que, dependiendo del desarrollo tecnológico, se modifican o reemplazan progresivamente. Por otro lado, hay quienes la interpretan como una disciplina dedicada a determinar el aporte de medios y recursos tecnológicos en el campo educativo. Sin embargo, al contrastar estas primeras posturas con Area (2009), uno de los autores más citados en el ámbito internacional en los artículos revisados, se puede encontrar que la tecnología educativa, por estar dedicada al desarrollo de recursos educativos y audiovisuales, ha tenido un gran crecimiento en los últimos años, de manera que se ofrecen portafolios, blogs, elaboración de actividades digitales de aprendizaje, y otros.

Entre los hitos de la tecnología educativa podría señalarse que hacia los años cincuenta y sesenta del siglo XX comenzaron a ser relevantes los medios audiovisuales, porque lograron fortalecer la difusión de información y generaron un impacto en la sociedad con los medios de la época, como

el cine y la televisión. Por eso se concibió la tecnología educativa como un recurso para apoyar procesos de comunicación con la intención de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En los años setenta empezaron a aparecer comunidades académicas que le abrieron paso al aumento de investigaciones en este campo de estudio, haciendo visible la expansión de publicaciones en revistas científicas, por lo que la concepción de la tecnología educativa tuvo un crecimiento significativo y un esparcimiento global, ya que la sociedad la acogió como un beneficio en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, años más tarde, entre las décadas de los ochenta y noventa, la identidad de la tecnología educativa tuvo dificultades, debido a sus incipientes principios conceptuales que solo se superaron años más tarde gracias al aporte de las ciencias sociales y a las TIC.

Actualmente, la tecnología educativa se concibe como un campo disciplinar que estudia y reflexiona sobre el aporte de los medios y las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los cuales se ven transformados los roles de docentes y estudiantes, y se presentan nuevos ambientes de aprendizaje que dan apertura a la difusión y acceso al conocimiento. Según Díaz y Pedraza:

Durante los últimos años del siglo XX y los primeros del XXI, las TIC se convirtieron en el eje de la vida humana y han dado a casi todas las personas y objetos una interface que les permite interactuar y aprender en un ambiente digital en el que la aceleración, los cambios constantes y la gran cantidad de información disponible, hacen que sea el tercer nivel de la educación. (2016, p. 143)

Cabe anotar que, según Parra:

En la década del noventa se destaca una consolidación y despliegue de la informática educativa como mirada dominante en el campo de producción académica, que se hizo visible, por ejemplo, en la conformación del Nodo Colombia de la Red Iberoamericana de Informática Educativa (Ribiecol) (...). Con respecto al campo educativo y pedagógico, se fortaleció la mirada dominante, que se fundamentaba en el enfoque cognitivo y era afín a los discursos de las políticas educativas y de la informática educativa. (2012, p. 176)

La llegada de diferentes tendencias tecnológicas al campo educativo, como los entornos virtuales de aprendizaje, se ha vuelto una oportunidad de ciberformación para muchos docentes que están en busca de actualización permanente. Evidentemente, “la educación virtual ha dejado de ser una

alternativa para convertirse en una necesidad social que conlleva a plantear una pedagogía que responda a la nueva forma de ver la realidad” (Quintero, 2008, p. 18).

Aproximación a la informática educativa

Hablar de tecnología educativa conduce a hablar de *informática educativa*, entendida como la rama que estudia el impacto de las TIC en los procesos educativos, donde la informática y la educación hacen una alianza para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, razón por la cual habría mucho que discutir en función de este escenario.

Para empezar, se puede señalar que la informática educativa se ha ido desarrollando con el apoyo interdisciplinar de otras áreas del conocimiento humano, ya que en estas se busca el aprovechamiento de la tecnología y la información. Lo anterior ha conducido al cambio en los roles pedagógicos de docentes y estudiantes, dado que los primeros han ido asumiendo su función, más como guías, que como transmisores de información.

Una de las redes académicas que en Colombia emergieron en los años noventa para discutir temas asociados con la *informática educativa* fue la Red Iberoamérica de Informática Educativa de Colombia - Ribiecol, que desde su creación congrega anualmente a investigadores y grupos de investigación de Iberoamérica para discutir temas en el marco de la informática educativa. Esta red nació como una idea y área estratégica del programa Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - Cited, en el que participan diferentes países iberoamericanos. Es de anotar que Ribiecol entrega el Premio Colombiano de Informática Educativa, que fue creado en 1990 y ha contado con el respaldo del MEN. Podría entonces pensarse que esta red fue, en los años noventa, uno de los principales escenarios para conocer los avances y tendencias en el campo de la informática educativa.

De otra parte, y continuado con el recuento de la documentación revisada, desde que las TIC hicieron su aparición en el campo educativo, los retos para estudiantes y docentes no se han hecho esperar. Por eso, a pesar de los esfuerzos del ámbito normativo para promover la integración de tecnologías en el país, el campo educativo ha tenido un papel relevante, convirtiéndose en un agente importante en este proceso de incursión tecnológica. Sin duda, la escuela es el contexto en el que se debe implementar, de manera apremiante, la forma de hallar el equilibrio entre TIC y educación (García, 2011).

A pesar de que gran parte de la responsabilidad de la integración de la tecnología se ha delegado en las escuelas, la resistencia al cambio y a la alfabetización tecnológica ha sido un factor común que sobresale en estos procesos. Al respecto, Trujillo y Jaramillo señalan que la “incorporación de las TIC en la vida cotidiana y en las prácticas educativas no ha estado exenta de resistencias por parte de los docentes” (2006, p. 59). En este sentido, la tarea ha sido ardua para lograr un equilibrio entre las nuevas tecnologías y las clásicas metodologías de los docentes. Por ello, se podría afirmar que “la escuela es una máquina incompatible con nuestros jóvenes: esas piezas no encajan bien en sus engranajes, se atascan, producen atritos y destrozos, en fin, no funcionan bien juntas” (Sibilia, 2012, p. 137).

Se puede señalar también que una de las grandes innovaciones de la informática en la educación fue la aparición de la educación virtual, dadas sus características espaciotemporales que favorecieron los procesos educativos y ampliaron las oportunidades para que más usuarios pudieran acceder a procesos de formación. Al respecto, Quintero afirma que “la educación virtual ha dejado de ser una alternativa para convertirse en una necesidad social que conlleva a plantear una pedagogía que responda a la nueva forma de ver la realidad” (2008, p. 17).

Además, resulta importante referir otros de los escenarios en los cuales se ha explorado la informática educativa como estrategia de fortalecimiento e innovación de procesos pedagógicos, entre ellos: el aula escolar, los procesos de formación docente, la producción e implementación de recursos digitales didácticos, y el uso de medios de comunicación en la educación. En este sentido, las tecnologías deben jugar un papel importante en los procesos formativos y esto debe partir de dinámicas organizacionales que permitan la evolución en la educación (Martínez, 2018).

Hacia los medios digitales

Son muchos los recursos TIC que han emergido a partir de los años noventa en el campo de la informática educativa, lo que ha llevado a que medios digitales tomen protagonismo en el acceso y difusión de la información. Los usuarios han tenido que desarrollar procesos de “comprensión de todos los recursos audiovisuales que actualmente ofrecen información desde su capacidad multimodal y transmedial” (García, 2011, p. 132).

Sin embargo, dentro de los discursos revisados siempre se enfatiza en que la existencia de medios y recursos tecnológicos no garantiza el éxito del proceso educativo, ya que estos solo son un medio

que facilita la interlocución entre el docente, el contenido y el estudiante. En concordancia con lo anterior, Quintero manifiesta que “el solo hecho de tener un equipo de cómputo no garantiza la generación de conocimiento, se toma el medio por el fin y se olvida que este necesita una relación adecuada entre los humanos y la máquina” (2008, p. 4). Bajo esta premisa, Trujillo y Jaramillo aluden que se debe adecuar la tecnología “para asegurar la mejor comunicabilidad de las estrategias didácticas específicas implementadas por el docente” (2006, p. 103).

En las siguientes figuras se ilustran algunos de los medios y recursos educativos más significativos en el período analizado, así como algunos de los artefactos más representativos que, respecto al *hardware*, han hecho tránsito en este período de análisis.

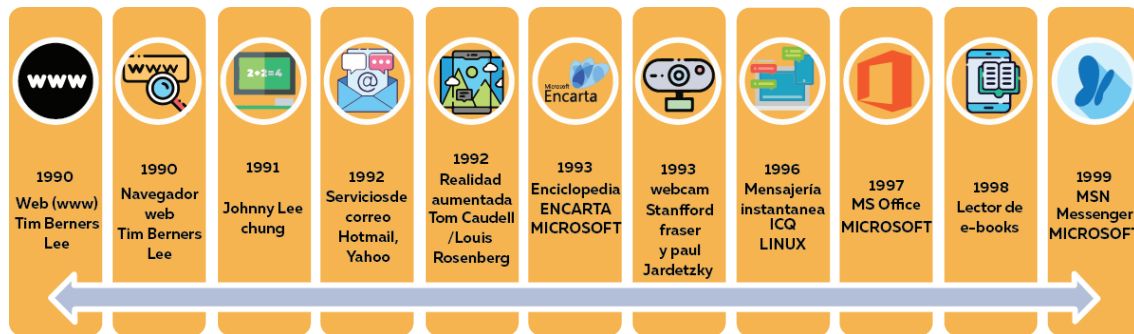


Figura 11. Tecnologías educativas 1990-1999

Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de Pixabay de uso libre bajo licencia Creative Commons.

A partir de la llegada de la web 2.0 se incrementaron las posibilidades de participación, interacción y creación de contenidos, ya que el usuario pasó de una web 1.0 estática y unidireccional, donde su rol se limitaba al de consumidor de información, a una web más interactiva donde ya no solo consume información, sino que es capaz de producirla, lo cual constituye un significativo beneficio que hoy se sigue aprovechando en el escenario educativo. Sin embargo, la orientación y guía del docente sigue siendo necesaria para que, dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los estudiantes puedan asimilar adecuadamente el universo enriquecido de medios y contenidos al que se encuentran expuestos. Al respecto, Ordóñez y Penagos señalan que “la gran cantidad de información a la que cualquier persona puede acceder en la web, son factores [*sic*] que causan

distracciones, malos hábitos, faltas de comportamiento si no se les orienta a usarla de la mejor manera” (2016, p. 60).

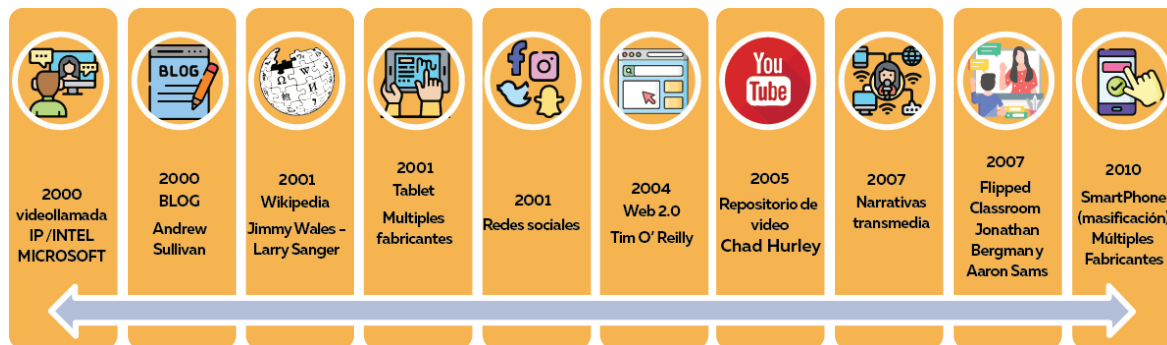


Figura 12. Tecnologías educativas 2000-2010

Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de Pixabay de uso libre bajo licencia Creative Commons

En los últimos años las tendencias en tecnologías educativas han estado en constante transición, pasando de ser iniciativas novedosas que dan pauta en el campo educativo, a ser elementos para innovar y transformar prácticas educativas. No obstante, algunas de las tendencias que llegan al país solamente hacen eco desde lo conceptual, porque su implementación resulta costosa para las instituciones educativas o porque no se tiene la cultura para llevar este tipo de modalidades a un escenario real, como el aprendizaje ubicuo, el aprendizaje inmersivo, el conectivismo, el aula invertida, entre otras apuestas tecnopedagógicas que han venido surgiendo y que llegan con la intención de impactar en el contexto educativo.

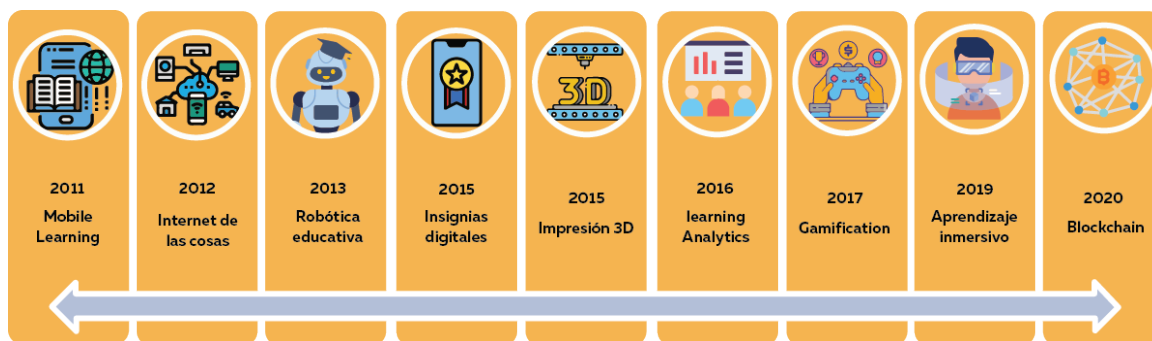


Figura 13. Tecnologías educativas 2011-2019

Fuente: elaboración propia con imágenes tomadas de Pixabay de uso libre bajo licencia Creative Commons.

Con este acervo de tendencias, recursos y medios que han emergido, los docentes han tenido que asumir procesos de alfabetización tecnológica para usar e integrar estas herramientas a sus prácticas pedagógicas. De acuerdo con Trujillo y Jaramillo, “la mediación de las TIC hace posible una aproximación a contenidos, materiales y documentos adicionales a los que proveen los docentes para cada curso” (2006, p. 103). Luego, el docente es quien debe seleccionar el tipo de medio que mejor le aporte a su estrategia de clase, máxime cuando se puede encontrar con opciones como videos, imágenes, películas, videojuegos, simuladores, pódcast y animaciones, entre otras opciones multimediales, y cuando el estudiante de hoy espera recibir procesos de enseñanza innovadores y enriquecidos con ayudas audiovisuales. Según Saraza y Silva, “los adolescentes tienen la mente abierta al cambio, y esto los convierte en un público asequible para formar a través de una pedagogía libertaria” (2015, p. 301).

Con el auge de los diversos medios digitales aparecen apuestas interesantes como la transmedia, que busca la producción colaborativa de contenidos, y logra su distribución a través de diferentes medios. Por eso tales contenidos llegan a diferentes audiencias. Villa *et al.* señalan que la técnica de las *narrativas digitales* “se está utilizando de manera diversa y ha generado resultados exitosos en varios ámbitos del conocimiento” (2016, p. 203). Podría considerarse que es un tema contemporáneo, y aunque inicialmente se pensó como una estrategia para publicitar productos y servicios, hoy ha tomado relevancia en el escenario educativo. De hecho, es necesario reconocer sus aportes en el

fortalecimiento del trabajo colaborativo, la producción de inteligencia colectiva, el trabajo entre pares, la difusión masiva de contenidos y su acceso a través de diferentes medios.

Según Villa *et al.* (2016), a través del tiempo no se evidencia disminución significativa en la cantidad de publicaciones sobre el tema de narrativas digitales; por tanto, se considera que hay actualidad y vigencia del tema. Además, estos mismos autores señalan que, “los campos crecientes o emergentes son: identidades narrativas, e-learning, narrativas digitales interactivas, aplicación educativa, aprendizaje colaborativo soportado por computador, narración interactiva, ambiente virtual de aprendizaje” (Villa *et al.*, 2016, p. 225).

Asimismo, otros medios se han articulado en la educación para dar origen a la tecnología educativa. Es el caso de la tecnología móvil, uno de los protagonistas contemporáneos que han incorporado con motivación los estudiantes, trayendo consigo otra visión de la educación y de la tecnología, sobre todo cuando se usa de manera adecuada, responsable y bajo criterios y fines netamente formativos.

La tecnología educativa móvil: un modelo emergente

La tecnología educativa se convierte en una estrategia irreversible en cuanto a tendencias privilegiadas en los procesos de enseñanza, aprendizaje y desarrollo de la población mundial. Esta se ha venido fortaleciendo, además, en el nivel de posgrado, en el cual se busca un aprendizaje continuo y autónomo que permita el desarrollo de competencias profesionales, así como el afianzamiento de cuestiones éticas que transformen y aporten a la sostenibilidad del planeta.

El área de tecnología e informática ha traído cambios propios de la realidad actual, los cuales han permitido una expansión y articulación con otras áreas donde se pasa de la teoría a la práctica, concibiendo nuevos cambios, incluso culturales, como lo dicen Peña y Otálora:

(...) la formación en tecnología ha logrado ir descentrándose, en sus ámbitos teóricos y prácticos, de la tradición educativa que fundamentalmente ha privilegiado contenidos y objetivos de formación de carácter instrumental y se orienta (aun con vacíos en sus logros y alcances) hacia propuestas

educativas asociadas a perspectivas de naturaleza cultural, con fuerte énfasis en acciones y procesos de construcción de conocimiento y estructuración de pensamiento. (2018, p. 63)

Por esta razón, la tecnología educativa se expande y se ha visto articulada, especialmente, en modalidades de aprendizaje propias de la era digital, como el *e-learning*, el *b-learning*, y hasta el *m-learning*, que han garantizado su éxito gracias a la interacción del ser humano con el computador, pues este favorece el uso de tales enfoques de aprendizaje. Para Prada (2007), “lo que más inquieta de la tecnología es, quizás, la capacidad que tiene de modificar las condiciones del encuentro pedagógico: de una relación cara a cara, pasamos a una relación que tiene a la tecnología como mediación fundamental” (p. 70).

Por consiguiente, las nuevas modalidades de aprendizaje exigen involucrar las TIC en los procesos educativos con generaciones emergentes, ya que estas tienen una familiaridad innata con los nuevos repertorios tecnológicos. Actualmente, para estas generaciones, los dispositivos móviles constituyen una de las tecnologías más usadas y presentan bondades en cuanto a su portabilidad y aceptabilidad cultural y de contexto. Por tanto, tales dispositivos pueden soportar modalidades de enseñanza y aprendizaje (*e-learning* y *b-learning*) mediadas por tecnologías móviles como tabletas y teléfonos, lo que se conoce como *mobile-learning* (*m-learning*). Al respecto, Trujillo y Jaramillo manifiestan que:

(...) al modelo en torno a la computación móvil, se identifica la comunicación como un factor que activa interrelaciones de manera determinante entre la transmisión, la construcción y apropiación de la cultura (científica, humanística y artística) a través de la intervención didáctica mediada por la tecnología móvil. (2006, p. 101)

En consecuencia, se puede inferir que una de las tendencias más exploradas en tecnología educativa es la tecnología móvil. En esta se realizan un conjunto de procesos y productos derivados de herramientas de *hardware* y *software* que dan soporte a la información y sus diferentes canales de comunicación, los cuales se complementan rápidamente con el almacenamiento, el procesamiento y la transmisión digital de la información en grandes cantidades.

El uso de este tipo de tecnologías bajo condiciones específicas y como modalidad educativa se denomina *m-learning*, y ha configurado y consolidado un modelo educativo renovado y flexible, en el que las TIC son su principal protagonista y se representan como una herramienta cuya función es la de permitir a las personas buscar, reformar, construir y difundir información en Internet. En procesos educativos, según Ordóñez y Penagos, “la existencia de las TIC en la escuela y el acceso

a ellas permiten una mejor apropiación del conocimiento y ayudan al desarrollo de competencias para actuar conforme a las necesidades y exigencias del entorno” (2016, p. 59).

El impacto positivo del uso de los dispositivos móviles es posible, al menos en parte, porque las TIC tienen un número razonable de ventajas y avances, y se ha puesto a disposición de los estudiantes un extenso volumen de información (flexible y fácilmente actualizable), que permite la descentralización del conocimiento, mejora el aprendizaje autónomo del estudiante, y ofrece diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para la interacción entre docentes y estudiantes. Además, se favorece el aprovechamiento de los recursos multimedia que incrementan el aprendizaje grupal, colaborativo e interactivo, y que permiten incluso el almacenamiento de los recursos de aprendizaje en línea. Sin embargo, no se debe desconocer el conjunto de dificultades e inconvenientes a los que docentes y estudiantes deben buscar solución.

De acuerdo con Ordóñez y Penagos (2016), entre los aspectos más destacados en el área educativa de tecnología e informática en Colombia, las tabletas, las pizarras digitales y los materiales interactivos, entre otros, contienen un componente motivacional añadido que favorece la realización de actividades cooperativas, y permite el desarrollo de habilidades cognitivas y la adquisición de las competencias básicas digitales, tanto para el profesorado como para el estudiantado. Según estos autores, las tabletas eliminan la necesidad de utilizar una interfaz de teclado o ratón porque, al ser táctiles, su carácter es intuitivo, y posibilita una rápida adaptación del alumnado.

Finalmente, se menciona que las tabletas son útiles para trabajar en equipo, porque la mayor parte de las actividades realizadas con estos dispositivos han sido desarrolladas de manera colaborativa. Los motivos son, fundamentalmente, pedagógicos, pues está implicado el desarrollo de diferentes competencias, tales como la cooperativa y la recursiva. Ambos factores promueven el trabajo grupal y fomentan el valor del compañerismo (Ordóñez y Penagos, 2016).

Se puede resaltar que el uso de la tecnología educativa móvil aporta flexibilidad a los procesos pedagógicos, dado que los estudiantes pueden acceder a la información necesaria para su aprendizaje en cualquier momento y lugar. A esto se suma la riqueza multimedial que incorporan los videos, las imágenes y los sonidos, que aportan valor adicional a su aprendizaje tradicional con base, generalmente, en la lectura, una habilidad que la tecnología móvil potencia al incorporar otros lenguajes y contenidos audiovisuales.

Los roles y competencias en las tecnologías móviles

El uso de tecnologías móviles en modalidades educativas requiere ajustes que respondan a las necesidades de los estudiantes. Por ejemplo, la educación a distancia (*e-learning*), en todas sus modalidades, ha presentado un significativo crecimiento en los últimos años, tanto en la variedad de títulos como en la oferta académica; además ha permitido que un gran número de instituciones educativas (en especial de educación superior) realicen cambios en sus procesos de formación y en los roles que allí intervienen. Así, los docentes deben potenciar un nuevo perfil y modelo de competencias con integración de las TIC, en el que se destaquen competencias técnicas para la aplicación de métodos, procedimientos y tecnologías específicas en un campo especializado, sin dejar de lado las competencias interpersonales que se ajusten a capacidades para dirigir, motivar, resolver conflictos y trabajar con los demás. “La tecnología nos ha mostrado la urgencia de entender la educación como una propuesta ética. Esta se muestra hoy no solo como un lugar de adquisición de conocimientos, sino como lugar de encuentros” (Prada, 2007, p. 72).

Ante estos desafíos y cambios drásticos a los que se enfrenta el modelo educativo en la actualidad –especialmente si se tiene como propósito adoptar e incorporar la tecnología educativa en la sociedad de la información– es indispensable formar personas capaces de descifrar, resignificar, y transformar la información en conocimiento útil mediante una práctica educativa que fomente el uso y aplicación de las TIC, garantizando el acceso y el uso crítico de la información.

Se puede asegurar que el éxito de la adopción y apropiación de la tecnología educativa en los nuevos procesos de formación depende en gran medida del recurso humano y los diferentes roles que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con esto, Trujillo y Jaramillo (2006) sugieren que los docentes, cuando llevan sus intenciones a acciones concretas mediante las tecnologías, deben tener en cuenta los procesos de alineación y estructura necesarios para asegurar el desarrollo de competencias en diferentes situaciones: trabajo colaborativo, solución de problemas o estudios de caso, las cuales se complementan con metodologías tradicionales como, por ejemplo, la clase magistral.

También, es necesario reconocer las correlaciones entre estudiantes, contenidos y tecnologías, y las formas en que estas interactúan para el trabajo con los docentes y compañeros de estudio. Estas

correlaciones potencian procesos de apropiación, proyección, extrañamiento y reconocimiento alrededor del logro de expectativas individuales o colectivas, dentro o fuera de la intencionalidad curricular. Y puesto que los docentes son quienes representan su intencionalidad sobre lo que pretenden que aprendan los estudiantes, y sobre la interacción comunicativa y la mediación tecnológica que utilizan, su papel (tanto como el de los estudiantes) toma mayor importancia. Y, si bien la tecnología educativa facilita la innovación en la enseñanza, esta requiere que no solo se puntualice en el uso de herramientas, sino que el modelo y los roles que intervienen en este proceso se adapten y superen el método tradicional. Por tanto,

(...) la innovación no implica simplemente la incorporación de recursos tecnológicos en las aulas; significa un cambio en el aspecto cultural, así como en la forma en que se gestiona y se construye el conocimiento, y las estrategias de aprendizaje; en los nuevos roles que deben asumir los profesores y estudiantes; además, la forma de abordar con creatividad, la educación, la tecnología, la ciencia y las instituciones. (Martínez, 2018, p. 89)

Aspectos didácticos en la tecnología

La reflexión que plantea la tecnología educativa en Colombia desde la didáctica permite distinguir procesos de desarrollo y adecuación flexibles, a favor de la articulación de los roles presentes y la gestión alrededor del uso de la tecnología en situaciones de enseñanza y aprendizaje. Las discusiones en torno a la didáctica en los procesos de formación contemporáneos requieren de estrategias que vinculen a estudiantes y docentes con propuestas flexibles de diseño instruccional.

Se deben examinar también las relaciones que hay entre los diferentes elementos presentes en los nuevos modelos mediados por las TIC, tanto en lo técnico como en lo pedagógico. Por esto es importante reconocer la necesidad del trabajo conjunto entre estudiantes, docentes y comunidad educativa en la articulación de procesos de actualización didáctica y profesional que permitan el desarrollo de prácticas específicas que apoyen el desarrollo pedagógico en torno a la mediación con tecnología educativa y la flexibilidad y los beneficios para las instituciones educativas con el fin de mejorar las estrategias de aprendizaje. Al respecto, Rueda manifiesta que es importante asumir que:

(...) el carácter de estas tecnologías no sea el de simples herramientas, útiles para enseñar, pues si bien la escuela parece permanecer inalterada en sus modelos con la llegada de estas, otra es la situación

fuera de las aulas. (...) las tecnologías no tienen en sí mismas una forma inherente o pueden darse por totalmente dadas, sino que su consolidación se produce en un período histórico y de acuerdo con una estructura de emplazamiento, con una red de discursos, actores, instituciones, prácticas, estructuras materiales, viejas y nuevas tecnologías, que nos “emplazan” (en el sentido heideggeriano) a formar parte de ellas. (2012, p. 159)

A través de la utilización de las herramientas tecnológicas en el aula y fuera de esta, una estrategia didáctica mediada eficazmente por la tecnología permite que el proceso de enseñanza se centre en el desempeño de los estudiantes y sus prácticas de apropiación del conocimiento. Así se potencia el sentido crítico en los estudiantes y el incremento de competencias específicas en docentes. Sin embargo, es importante tener presente la sugerencia de Trujillo y Jaramillo:

Al llevar las intencionalidades de los (las) docentes a acciones concretas mediadas por las tecnologías, se requieren procesos de alineación y estructura para asegurar la potenciación de competencias en las situaciones de tipo colaborativo, solución de problemas o estudios de casos, que en forma paralela se complementan con propuestas de tipo magistral. (2006, p. 101)

En este sentido, la didáctica apoyada en tecnología, y entendida como el conjunto de métodos de enseñanza que median entre la información y el conocimiento, busca que los estudiantes construyan una posición y comprensión a partir del uso de las TIC, de suerte que estas no solo son un instrumento, sino también una estrategia de cambio y que favorece los resultados de aprendizaje y aporta nuevos elementos de estudio en los procesos educativos. La incorporación didáctica de la tecnología educativa permite que los estudiantes se apropien de las nuevas competencias de esta época, cuando se destacan los procesos en línea, el desarrollo de material y el uso de herramientas informáticas.

El docente es quien debe liderar la configuración de las estrategias didácticas de acuerdo con sus propias habilidades tecnológicas y las de sus estudiantes, teniendo en cuenta los elementos que transversalizan mejor el tema de estudio. Esto se puede complementar con lo que afirma Sequeda (2017) sobre el maestro, quien no solo necesita saber lo que va a enseñar, sino también cómo enseñarlo. Además, es fundamental comunicar los desarrollos en ciencia y tecnología, y desarrollar procesos de apropiación social del conocimiento. Por lo anterior, es de especial interés observar cómo interactúan estudiantes y docentes en los nuevos ambientes educativos mediados por las TIC, lo cual evidencia la necesidad de las competencias técnicas que los maestros deben ir fortaleciendo.

Por otra parte, entre las investigaciones revisadas se ubican algunos estudios que determinan que las tecnologías móviles facilitan la comunicación, y por eso, forman parte de los factores que establecen interrelaciones de manera determinante entre la transmisión, la construcción y la apropiación de la cultura (científica, humanística y artística) a través de la intervención didáctica mediada por este tipo de tecnologías.

Adicionalmente, se ha podido corroborar que, tras la aplicación de un proyecto pedagógico centrado en el uso educativo de tabletas digitales, desarrollado en el año 2013 por la Licenciatura en Informática de la UPTC para mejorar la educación básica del sector rural de Villa de Leyva, el impacto fue positivo tanto para el estudiantado como para el profesorado, y evidenció una participación más activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Si bien es cierto que la mayoría de los estudiantes han utilizado en alguna ocasión tabletas o dispositivos móviles, se ha encontrado que un elevado nivel de alfabetización digital, en ocasiones, se contradice con la realidad de los docentes, puesto que, si bien algunos se encuentran bien cualificados, otra gran parte no hace uso de las TIC en el desarrollo de su profesión.

Ahora bien, algunas bondades de usar tabletas y tecnologías móviles en procesos pedagógicos están relacionadas con los aspectos motivacionales, pues son dispositivos característicos de las actuales generaciones de estudiantes. Además, se prestan para facilitar los procesos de lectura. Por otra parte, es evidente que permiten un mayor dinamismo, interactividad y acceso a otros lenguajes y contenidos audiovisuales y multimediales en diversidad de aplicaciones, que incluso favorecen el trabajo operativo. Así mismo, se facilita el acceso ilimitado y la búsqueda de información actualizada de manera muy rápida. En este sentido, Hernández afirma:

Lograr cambios relevantes en la educación dependerá de la capacidad que tengan las instituciones educativas para articular las motivaciones y expectativas de su comunidad, aprovechando los escenarios de reconocimiento social de los diferentes actores, desde un ejercicio de liderazgo que se consolide en el ejemplo. (2015, p. 50)

Las experiencias revisadas configuran la construcción de nuevos modelos de interacciones entre los actores del proceso educativo, mediadas por la tecnología móvil. De esta forma, es posible una aproximación sistémica a la identificación y la clasificación de procedimientos, escenarios, y tipos de interacción, a partir de los cuales se plantean condiciones y requerimientos para asegurar un uso pertinente de la tecnología móvil en los procesos de mediación didáctica.

Es importante recordar que, como lo afirman Trujillo y Jaramillo, los modelos de tecnología educativa

(...) exigen procesos de alineación y apropiación autorregulada respecto a la competencia específica en el contexto de la situación de enseñanza y aprendizaje mediada con tecnología móvil. Esta situación hace ineludible reconocer la necesidad de trabajar conjuntamente con los docentes la articulación de procesos de actualización didáctica y profesional, vinculados a prácticas específicas que soporten el desarrollo de una investigación pedagógica alrededor de la mediación coherente de las tecnologías y de su capacidad de movilidad en las instituciones de educación superior, con la intención de mejorar de forma congruente las estrategias de aprendizaje. (2006, p. 105)

Conclusiones

El conjunto de medios, recursos y tendencias tecnológicas, que se han ido implementando en el campo educativo ha logrado una valoración progresiva de académicos que se han dedicado a estudiar su injerencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que coinciden en el aporte de lo tecnológico al campo educativo. Así mismo, el binomio que se ha estado fortaleciendo entre tecnología y educación, se ha abierto a las posibilidades de las nuevas perspectivas pedagógicas que, actualmente, se validan en el escenario académico al reconocer el valor pedagógico y didáctico en el marco de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

También se puede concluir que en el análisis realizado, se logran identificar investigaciones en las que se abordan dos tipos de procesos. El primero abarca los usos de la tecnología que tienen el objetivo de favorecer la innovación educativa desde elementos como la computación móvil, las tabletas digitales y las plataformas virtuales. Y el segundo se ocupa del uso pedagógico de las narrativas digitales, las infografías interactivas, la hiperconexión y la cibercultura en procesos educativos. En los últimos años, las tecnologías móviles han cobrado relevancia en el contexto educativo, dadas sus características de ubicuidad, portabilidad y accesibilidad.

Referencias

- Area, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*. Universidad de La Laguna. <https://bit.ly/3Rpqidl>
- Díaz, V. y Pedraza, A. (2016). Propuesta de competencias en tecnología educativa para profesores y estudiantes de licenciaturas en Colombia asociadas con las TIC: una mirada desde la didáctica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(47), 141-153.
- García, É. (2011). Apuntes sobre la didáctica de la lectoescritura en la era de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC). *Actualidades Pedagógicas* (58), 117-140.
- Hernández, Y. (2015). Factores que favorecen la innovación educativa con el uso de la tecnología: una perspectiva desde el proyecto coKREA. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 2(45), 38-52. <https://bit.ly/3TKXEVI>
- Martínez, H. A. (2018). Usabilidad de las TIC en la UNAD como estrategia pedagógica y didáctica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (54), 87-113. <https://bit.ly/3qitCLH>
- Ordóñez, E. y Penagos, N. (2016). ¿Cómo se entienden las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los contextos educativos rural y urbano? Estudio comparativo. *Aletheia*, 8(1), 44-61. <https://doi.org/10.11600/21450366.8.laetheia.44.61>
- Parra, C. A. (2012). Las TIC y la educación en Colombia durante la década del noventa: alianzas y reacomodaciones entre el campo de las políticas educativas, el campo académico y el campo empresarial. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 173-189.
- Peña, F. y Otálora, N. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones. *Pedagogía y Saberes*, (48), 59-70. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7373>
- Prada, M. (2007). El miedo a la tecnología en la educación: entre la posibilidad y el límite. *Pedagogía y Saberes*, (26), 67-73.
- Quintero, J. C. (2008). Educación virtual un acuerdo entre tecnología y pedagogía. *Entre Ciencia e Ingeniería* 3, 1-20. <https://bit.ly/3qhEtFu>

- Rueda, R. (2012). Educación y cibercultura: campos de estudio, retos y perspectivas. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 11-17.
- Saraza, L. y Silva, S. (2015). Infografías interactivas: un recurso socioeducativo. *Kepes*, 12(12), 285-303. <https://bit.ly/3TH1Aah>
- Sequeda, S. L. (2017). Caracterización de una experiencia de interacción educativa dialógica de apropiación social de la ciencia y la tecnología, con niños en edad temprana, en ámbitos no formales, a partir de la sistematización del Club Pequeños Exploradores de Maloka. *Aletheia*, 9(1), 116-137. <https://doi.org/10.11600/21450366.9.1aletheia.116.137>
- Sibilia, P. (2012). La escuela en un mundo hiperconectado: ¿redes en vez de muros?. *Revista Educación y Pedagogía*, (24), 135-144.
- Trujillo, J. y Jaramillo, C. (2006). Estrategias didácticas en educación superior con la mediación de la computación móvil. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 95-107.
- Villa, E., Valencia, J. y Valencia, A. (2016). El papel de las narrativas digitales como nueva estrategia educativa: resultados desde un análisis bibliométrico. *Kepes*, 13(13), 197-231. <https://bit.ly/3D25uEr>

Capítulo 5. Ambientes virtuales de aprendizaje, reflexiones y retos en la formación virtual

Mary Luz Ortiz Ortiz

Édgar Nelson López López

En los procesos educativos, el docente comúnmente genera un ambiente de aprendizaje en el que no solo aprovecha y dispone lo que encuentra en su entorno físico, como la iluminación, el espacio, la facilidad de desplazamiento, los objetos y los recursos naturales, sino que también organiza documentos, recursos, dispositivos, discursos, diálogos, debates, experimentos, y reflexiones entre todas las personas que se encuentran compartiendo ese espacio para aprender. Con el uso y masificación de Internet se han roto los límites del espacio y el tiempo, y lo virtual se incorpora como posibilidad. Según Lévy, “el árbol está virtualmente presente en la semilla. Con todo rigor filosófico, lo virtual no se opone a lo real sino a lo actual: virtualidad y actualidad son solo dos maneras de ser diferentes” (1999, p. 10).

Actualmente, la aprehensión de la realidad se concibe no solo desde lo tangible, sino también desde lo virtual, dado que lo que se percibe del mundo interpretado y virtualizado en el cerebro. En este sentido, el concepto de lo virtual, a partir de los análisis que se realizan desde diferentes ciencias como la filosofía, la sociología y la arquitectura, se amplía y se va uniendo a lo real. Como afirma Borradori, “(...) *virtualidad* designa no solo lo que suceda, o sea generado, por la Internet, sino también el impacto de los medios en la manera como aprehendemos, representamos, y, consecuentemente, construimos nuestro mundo circundante” (1999, p. 34).

Dentro del proyecto *Producción científica y académica en tecnología e informática en Colombia: discursos y prácticas 2000-2018*, se seleccionaron más de 250 artículos que formaron parte del corpus documental analizado. Entre ellos se identificaron 46 en la categoría “AVA”, donde la incorporación de la tecnología se basó en el uso de entornos electrónicos pensados para procesos de enseñanza y aprendizaje, utilizando Internet. Además de lo anterior, de estos documentos emergieron 192 subcategorías, de las cuales 43 tuvieron mayor frecuencia (tabla II).

Tabla II. Subcategorías emergentes de AVA

Categorías emergentes	Frecuencia
Tutoría virtual	9
Aprendizaje centrado en el estudiante	6
Estrategias de aprendizaje	6
Herramientas TIC	6
Trabajo colaborativo	6
Educación virtual	5
Motivación	5
Didáctica	4
<i>Moodle</i>	4
Objetivos de aprendizaje	4
Rol docente	4
Autorregulación	3
Competencias actitudinales	3
Comunicación	3
Conocimientos previos	3
Currículo	3
Formación	3
Interacción	3
Interactividad	3
Modelo pedagógico	3
OVA (objetos virtuales de aprendizaje)	3

Posibilidades de las TIC	3
Ambiente virtual	2
Autoaprendizaje	2
<i>B-learning</i>	2
Calidad educativa	2
Características de los ambientes de aprendizaje	2
Entornos de aprendizaje	2
Estilos de aprendizaje	2
Evaluación	2
Flexibilidad educativa	2
Formación centrada en el aprendizaje	2
Formación en TIC	2
Herramienta de apoyo	2
Material	2
Mediación	2
Modificabilidad cognitiva	2
Pensamiento crítico	2
Plataformas virtuales	2
Rol estudiante	2
Sociedad mediática	2
Usabilidad	2
Videotutoriales	2

Fuente: elaboración propia.

Ambientes virtuales de aprendizaje y modalidades para aprender

Los procesos de formación han venido adaptándose a los cambios que supone una sociedad informada y globalizada, donde el uso de las TIC ha facilitado el acceso a la información. En esta orientación se ha promovido el desarrollo de nuevas modalidades de formación como el aprendizaje virtual (*e-learning*), el aprendizaje híbrido (*b-learning*), el aprendizaje mediado por dispositivos móviles (*m-learning*), y el aprendizaje ubicuo (*u-learning*), etc., los cuales tienen en común, entre otros aspectos, el diseño e implementación de AVA. En este sentido, los AVA son espacios de aprendizaje que utilizan las plataformas virtuales para: facilitar la interacción entre docentes y estudiantes, acceder a recursos educativos, y desarrollar actividades de refuerzo, autoevaluación y evaluación.

Adicionalmente, Tobón (2002) indica que los AVA pueden apoyar los procesos de formación presencial, dado que cuentan con herramientas que facilitan el trabajo colaborativo y cooperativo, la investigación, la extensión, y el acceso a redes académicas, entre otras ventajas que amplían las posibilidades de la cátedra en el aula de clase. Sin embargo, esto implica el diseño de AVA ricos en recursos, con objetivos claramente definidos y variedad de actividades que reten a los estudiantes y motiven su aprendizaje, estimulando la creatividad y el desarrollo de habilidades de pensamiento. De esta forma, es necesario analizar cómo se debe estructurar un AVA y cuáles son los recursos o herramientas que favorecen los procesos de formación, además de repensar el rol del docente como tutor y orientador, y el rol del estudiante como sujeto central en el proceso de aprendizaje.

Un elemento determinante en la planeación y creación de un AVA es el diseño instruccional, el cual busca articular los componentes pedagógicos, tecnológicos, y curriculares, inmersos en un ambiente de aprendizaje. Saza indica que el diseño instruccional, como elemento de planeación, “requiere del establecimiento de una teoría de aprendizaje que explique la forma como se aprende, y así mismo parametrize las didácticas, el objeto de estudio y las diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje” (2018, p. 223). En este sentido, el proceso de planeación (bajo un diseño instruccional apropiado) es clave para lograr los objetivos educativos y garantizar un AVA que responda a las necesidades de formación.

El diseño de un AVA para la formación virtual supone pensar en la coherencia entre el enfoque pedagógico y el sistema de evaluación. En este proceso, el docente se involucra en el diseño y desarrolla actividades de asesoría y tutoría para los estudiantes. Munévar, *et al.* afirman:

La didáctica, las teorías del aprendizaje, la acción tutorial y el diseño de cursos, son aspectos que permiten lograr dicha coherencia y, a su vez, son los que permiten legitimar y resignificar la dinámica propia de la formación en la virtualidad. (2015, p. 35)

Estos autores destacan el papel del docente como sujeto clave en la mediación pedagógica. Y, dado que contribuye en el diseño y construcción de los AVA, sus estrategias de enseñanza reflejan el enfoque pedagógico de la asignatura y, mediante la acción tutorial, desarrolla un proceso de evaluación pertinente y permanente.

Educación virtual, posibilidades y desafíos

Dentro de las categorías emergentes de la investigación, vale la pena subrayar “la educación virtual”, dado que encierra diversos aspectos relacionados no solo con la incorporación de las TIC en los procesos educativos, y el uso de entornos electrónicos, sino también con la metodología utilizada para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el que se rompen barreras relacionadas con el lugar y el tiempo, facilitando la participación de estudiantes y docentes en un sitio digital gracias a Internet. Debido a las posibilidades de aprendizaje ubicuo y dado que reduce significativamente el contacto físico, en varios contextos se considera que el uso de las TIC afecta la calidad del proceso educativo, aunque también fomenta el empoderamiento del aprendiz en relación con el manejo del tiempo y la responsabilidad en su proceso de formación, por lo cual el tema de la baja calidad podría considerarse un mito.

En el campo de la educación superior en Colombia, el MEN mencionó la educación virtual, por primera vez, en el Decreto 1295 de 2010, donde describe los programas virtuales como aquellos que se ofertan a distancia. Según el MEN estos programas permiten superar las barreras de espacio y tiempo entre los actores del proceso educativo, y “exigen el uso de redes telemáticas como entorno principal, en el cual se lleven a cabo todas o al menos el 80 % de las actividades académicas” (2010, p. 10).

En el Decreto 1330 de 2019, el MEN sustituye lo mencionado en el Decreto 1295 –compilado en el Decreto 1075 de 2015– y enfoca la metodología hacia estrategias y métodos para posibilitar el aprendizaje de los estudiantes dentro del proceso educativo. En este caso define la implementación de lo virtual como el método utilizado para dar respuesta a los requerimientos de procesos que faciliten a los estudiantes el acceso a la educación, en condiciones diversas de espacio y tiempo, y menciona las diferentes modalidades: presencial, a distancia, virtual, dual, y otros desarrollos que las combinen e integren. Sin embargo, no define ni describe las diferencias entre estas modalidades, un aspecto que es muy importante, pues permitiría que, al ver lo que ofertan diferentes instituciones educativas, los interesados seleccionen lo que más les convenga, de acuerdo con sus intereses y posibilidades de tiempo y desplazamiento.

En el análisis del corpus documental emergieron elementos relacionados con la educación virtual, en los cuales se observa que como los límites metodológicos se hacen cada vez más borrosos, como lo mencionan Torres y Marques:

El desarrollo tecnológico se entrelaza con las innovaciones pedagógicas, lo que interfiere en los modelos educativos y los procesos de enseñanza, la promoción de una virtualización e incluso una hibridación de los espacios educativos. La educación virtual hoy es una modalidad consolidada que está disponible para ayudar a la mejora continua, tan necesaria hoy en día, democratizando el acceso a capacitar a un mayor número de personas. (2013, p. 177)

Entre los cambios que se dan en los entornos electrónicos se destacan los roles y posibilidades de interacción que pueden generarse, tal como indican Torres y Marques:

La educación en línea, por lo tanto, implicaría una propuesta pedagógica caracterizada por: participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje; mediación del aprendizaje por profesores y tutores; construcción colectiva de conocimiento que surge del intercambio entre pares, las actividades prácticas de los estudiantes, sus reflexiones, sus debates y preguntas; interactividad entre los diversos actores involucrados en el proceso; estimulación de los procesos de expresión y comunicación; flexibilidad de roles en el proceso de comunicaciones y relaciones para permitir la construcción colectiva del conocimiento. (2013, p. 199)

Así, las instituciones y los docentes vienen realizando en la educación superior diferentes propuestas que involucran entornos electrónicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje y que han generado diferentes estrategias pedagógicas, como lo sugieren Munévar *et al.*:

(...) las universidades, con modalidades virtuales, más que ofrecer una definición precisa de modelo o enfoque, incluso, más que aferrarse a un “modelo puro”, a lo mejor prefieran optar por la implementación de modelos o enfoques híbridos, diversificados y desterritorializados, pues las modalidades virtuales no pueden caer en los discursos monológicos y reducidos de algunas propuestas presenciales tradicionales. (2015, p. 37)

Bajo la misma perspectiva, en relación con los ambientes híbridos o mixtos se plantean algunos desafíos, pues la posibilidad de mezclar los métodos tradicionales con el uso de entornos electrónicos flexibiliza y facilita la participación de los estudiantes en momentos diferentes. Al respecto, Osorio menciona:

El principal reto en el diseño y desarrollo de los ambientes híbridos está en comprender que se trata de una nueva modalidad educativa, con características particulares, que bien entendida, puede llevar al mejor aprovechamiento de las posibilidades tanto presenciales como virtuales. Entender los ambientes híbridos como ambientes presenciales con elementos virtuales de apoyo o como ambientes virtuales con algunos encuentros presenciales, reduce las posibilidades de esta modalidad. (2011, p. 42)

De igual manera, se abordan los temas pedagógicos, los cuales son fundamentales y pueden determinar los roles del docente y el estudiante, y su relación en la educación en línea, como lo menciona Tobón:

Cuando se emplean estrategias pedagógicas mediadas por el computador, los cursos se enriquecen con el contacto entre docente-tutor y alumnos, opción que rescata el papel del docente y convierte al computador en un mediador de la relación pedagógica, haciéndola más personal que cuando el alumno lo usa como único medio para recibir el curso. Esa interacción entre los diferentes actores del proceso educativo y las posibilidades comunicativas de los entornos electrónicos promueven la colaboración: el problema sobre el individualismo al que conducían este tipo de cursos queda superado, ya que la comunicación en red estimula el trabajo en equipo y la producción colectiva, características del pensamiento humano. (2002, p. 189)

Gracias a Internet se han generado herramientas que promueven el trabajo colaborativo y la posibilidad de *probar* nuevos métodos, y permiten que las diferentes metodologías presenciales, a distancia y virtual en Colombia se enfoquen más en el aprendizaje y la comunicación. Tobón destaca también este tema:

La enseñanza tradicional debe complementarse con ambientes virtuales, ya que permite abrir un abanico de posibilidades como: mayor actualización y acceso a los ejes de la educación presente y futura; la divulgación, diseño, implementación y utilización progresiva de tecnologías virtuales; el apoyo a las cátedras tradicionales que se dictan actualmente, así como la realización de actividades de cooperación, académicas, de investigación y extensión, dentro del marco de universidad virtual, con otras universidades, personajes e instituciones nacionales y extranjeras. (2002, p. 196)

Dentro de la educación a distancia virtual se ha especulado mucho sobre el desplazamiento del docente y la posibilidad de privatizar la educación pública. Sin embargo, todo ello depende del modelo educativo definido, mientras las estrategias virtuales plantean nuevas posibilidades para llegar a regiones donde antes no era posible. Al respecto, Tobón afirma:

La implementación de la educación virtual tiene en contra argumentos laborales y sindicales, en el sentido de considerarla como un mecanismo privatizador de la universidad pública, lo que redundaría en la reducción de la planta de personal. Pero como se ha demostrado mediante el estudio económico, este modelo es aplicable bajo el concepto de economía pública, por la naturaleza de la institución. Además, es una excelente opción para ampliar la cobertura, reducir costos de matrículas, maximizar y aprovechar todos los recursos, para extender la cobertura de la misión institucional de la universidad a un grupo más amplio de la sociedad en el ámbito interno, nacional e internacional. (2002, p. 197)

Sin embargo, una necesidad indiscutible en este tipo de educación es la relacionada con la formación docente, aspecto que destacan diversos autores, como Pardo *et al.*, cuando indican que “los avances de las TIC a todos los niveles, hoy más que nunca, requieren de la cualificación de los profesores y estudiantes en el uso de las mismas, así como proveer una estrategia pedagógica desde su área de desempeño específico” (2011, p. 140). Y en algunos proyectos se ha identificado la necesidad de formar a los docentes en el uso de las TIC y su utilización para la interacción y el aprendizaje, pues hay que romper prácticas muy arraigadas. Al respecto Hernández dice:

En este sentido, se estableció que los docentes prefieren escenarios de encuentro que se sustenten en lo presencial y en las interacciones virtuales sincrónicas, en correspondencia con una cultura de comunicación oral. Asimismo, se les dificulta reconocer y aprovechar las posibilidades de la interacción asincrónica, un espacio de participación más asociado a la escritura, siendo una lógica de comunicación que no adoptan los docentes con la misma comodidad y naturalidad con la que asumen hablar. (2015, p. 48)

Por esta razón, es fundamental iniciar una fase de transición y adopción de la tecnología, en torno a lo que Hernández plantea:

En principio, desafía a abandonar el uso de diapositivas y clases magistrales en los procesos de formación, así como invita a construir experiencias más significativas, contextualizadas y flexibles, donde el docente pueda experimentar y observar en otro cómo abordar y conectar sus clases con el entorno, utilizando las TIC como mediación. (2015, p. 49)

Además de las potencialidades de la virtualidad y de los retos relacionados con la formación de docentes y estudiantes en el uso educativo de las TIC, un aspecto muy importante es la didáctica y los materiales de estudio. A este respecto, Munévar *et al.* afirman:

Frente al aspecto didáctico se puede identificar que las instituciones han venido innovando en la construcción de recursos cada día más novedosos, pero pensados como fines y no como medios. Es decir, se está modificando el pensar la herramienta como adaptación tecnológica, por un constructo conceptual que coadyuva al aprendizaje. (2015, p. 35)

En el tema de contenidos e información también se presentan desafíos, pues “el hecho de disponer de nuevas herramientas de distribución inmediata de información llevó precisamente a que algunas propuestas de formación se concibieran como la distribución de grandes cantidades de contenidos” (Osorio, 2011, p. 30).

Por otra parte, dentro de los aspectos que también deben analizarse al revisar el tema de los contenidos y los materiales de estudio, está el de los derechos de autor. Aunque fueron poco abordados en los artículos de la categoría “ambientes virtuales de aprendizaje”, vale la pena destacar lo indicado por Durán:

La plataforma permite socializar, con los semilleros de investigación, la información que cada uno de ellos produce a su interior, a los cuales se ha dedicado parte de la vida profesional y que pueden ser de utilidad para la humanidad. Sin embargo cabe anotar que, ante todo, se respetan los valores éticos, que priman sobre la técnica, otorgando los créditos a las personas que preparan los materiales, a los ingenieros expertos en multimedia y a la creación de esas comunidades transdisciplinares que generan nuevos lenguajes dentro del conocimiento y el manejo de estas valiosas herramientas de la informática, las cuales deben ser sometidas a procesos de *cibermetría* en un futuro, con el fin de mejorarlas y compartir con otros el conocimiento. (2008, p. 16)

Tutoría virtual y retos del docente

La tutoría virtual es ejercida por el docente mediante el acompañamiento, asesoría y seguimiento al proceso educativo de los estudiantes, para lo cual hace uso de las TIC. Esto permite enriquecer la interacción entre los actores del proceso educativo a través de las discusiones en línea, la retroalimentación de las actividades realizadas por los estudiantes, la revisión y la orientación de los trabajos, y la identificación de alertas tempranas frente a los riesgos de deserción.

El uso de las plataformas virtuales facilita la labor del tutor virtual, dado que estas incluyen herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para interactuar con los estudiantes. Así mismo, las plataformas registran las actividades desarrolladas por los estudiantes y permiten consultar y hacer seguimiento de su desempeño, e incluso identificar los estudiantes que tienen dificultades académicas o que se aíslan en la plataforma.

Con el uso de las TIC se ha generado un modelo educativo que cambia el rol del maestro. Chiecher (2011) considera que la denominación y función de un maestro cambia en un AVA. Mientras en un contexto presencial se habla de *profesores*, en procesos de educación mediada se habla de *tutores*. En este sentido, Sánchez afirma:

El modelo que se ha impuesto fruto de las TIC propone que la función del maestro consista principalmente en planear los recursos y diseñar actividades, donde su papel sea de apoyo y asesoría. Las más novedosas estrategias de enseñanza son las que más se aproximan a este enfoque. (2009, p. 99)

Así mismo, Sánchez (2009) sostiene que el maestro debe identificar la herramienta web apropiada según el objetivo de aprendizaje que se espera alcanzar y hacer un uso intencionado de ella para lograrlo. De esta forma, el uso y el enfoque que se da a las herramientas dependen del docente, de la intención y de la habilidad para su implementación.

Por su parte, Mora y Bejarano consideran que las tutorías virtuales son “las tareas, procedimientos y evaluaciones sugeridas y orientadas por el tutor para el monitoreo y la conducción del aprendizaje” (2016, p. 56). Además, sigue identificándose la tendencia de asignar al docente el papel de orientador, pero ampliando sus actividades al seguimiento del proceso educativo de los estudiantes. Por eso, estos autores también hacen referencia a la importancia de dar a conocer los objetivos de aprendizaje a los estudiantes, de manera que los asuman como sus metas de formación.

En estudios realizados por Buitrago (2004), se identificó que aun en programas de educación virtual apoyada en AVA se observa una formación centrada en el docente y no en el estudiante, en la que predomina el aprendizaje memorístico y hay poco interés del maestro por conocer y aplicar nuevas herramientas TIC. En este sentido, según Munévar *et al.*, se requiere “un equipo cualificado de tutores con formación permanente, reflexión y diseño de materiales en equipo” (2015, p. 33). Además, estos autores consideran que “frente al tema de la acción tutorial se encuentra un interés en la concepción de lograr espacios que permitan fortalecer la tutoría o brindar unos que garanticen el acompañamiento o el seguimiento efectivo de los procesos formativos” (2015, p. 35). De esta manera, se interpreta el papel del docente como parte importante en la calidad de los procesos de formación virtual, se da valor a las actividades que implican la tutoría, y se buscan las maneras de fortalecer esta labor.

En un AVA el docente debe asumir de forma reflexiva y responsable su rol en el proceso de formación, lo cual implica actualización en el uso de las herramientas tecnológicas que contienen estos ambientes, e innovar en las estrategias pedagógicas y las didácticas apropiadas para lograr los objetivos de aprendizaje planeados. Frente a este desafío, Munévar *et al.* indican:

La educación no puede permanecer anquilosada en las añoranzas tradicionales que otrora fueron el paradigma educativo, lo cual implica que el docente es el primer responsable de actualizar su formación y su tarea como educador. Así las cosas, se debe fomentar la cultura de la innovación pedagógica y didáctica, con docentes capacitados en los últimos avances, tanto en lo educativo como en lo tecnológico, para dar razón de ello a los futuros docentes que se forman en los programas de licenciatura, especializaciones y maestrías. Es importante, entonces, que los docentes lideren la investigación en el ámbito educativo, proyecten la transformación social al intervenir en las distintas comunidades humanas que atienden, y generen una realidad ontológica nueva. (2015, p. 36)

De esta forma, el tutor virtual debe ser un actor participativo en los procesos de investigación y en redes académicas, favorecer su actualización y procurar una mejor calidad en la formación virtual. Munévar *et al.* (2015) consideran que es fundamental articular modelos, enfoques y sistemas en educación virtual mediante la coherencia entre las teorías del aprendizaje, la didáctica, la acción tutorial y el diseño de cursos, para legitimar y resignificar las dinámicas propias de la formación virtual.

En la misma línea de pensamiento, Pardo *et al.* consideran:

Los avances de las TIC a todos los niveles, hoy más que nunca, requieren de la cualificación de los profesores y estudiantes en el uso de las mismas, así como proveer una estrategia pedagógica desde su área de desempeño específico. (2011, p. 140)

Para estos autores, se requiere una transformación del rol docente, dada la convergencia tecnológica, esto es, los docentes se deben adaptar a las exigencias de una sociedad informada, usando académicamente herramientas como Internet. Aunque esta herramienta es cada vez más asequible y usada como un instrumento cotidiano de ocio o de comunicación personal, se debe aprovechar su potencial como herramienta educativa y de uso profesional. Actualmente, existen condiciones favorables para que redes o comunidades virtuales de profesores empiecen a crecer y a expandirse en el ciberespacio. Todo esto se convierte en un reto que forma parte de la formación de los docentes.

Tobón (2002) indica que las tutorías virtuales permiten abrir nuevos canales de comunicación frente a situaciones difíciles de realizar presencialmente, y ofrecen una vía de comunicación inmediata para aclarar y resolver dudas, optimizando tiempo y recursos. Adicionalmente, este autor realiza una clasificación de las tutorías virtuales de la siguiente manera:

- a. *Tutoría individual*: el estudiante se comunica de manera individual con el tutor, generando una relación personal entre ambos. Esto permite que el docente contribuya a la solución de problemas específicos del estudiante en un ambiente de mayor confianza.
- b. *Tutorías grupales*: estos espacios permiten la comunicación entre los estudiantes para favorecer la discusión, la reflexión y la construcción colectiva de conocimiento. En estas dinámicas es fundamental el aporte del tutor en el diseño y ejecución de estrategias que promuevan la intervención activa de todos los participantes del curso.
- c. *Tutorías obligatorias*: estas tutorías específicas buscan identificar el avance de los estudiantes y constituyen su participación mínima. Esto debería ser un requisito en todos los programas virtuales para mantener la comunicación con los participantes del proceso formativo.
- d. *Tutorías optativas*: el estudiante decide voluntariamente si solicita la asesoría del tutor para solucionar las dificultades o inquietudes en su proceso de aprendizaje.

Pulido (2002) introduce un concepto nuevo en el ámbito de la tutoría virtual al considerar que el docente construye un espacio *háptico* en el que los estudiantes asumen también su responsabilidad para dar cohesión a las actividades y contenidos que desarrolla en un AVA. Este autor considera que el maestro debe reinventarse para asumir los retos de la tutoría virtual:

Reinventarse, es el concepto con el que hoy los estudiosos de la cibercultura tratan de explicar lo que está sucediendo con el ser humano. Un concepto bastante interesante para el campo de la educación, pues en esta reinvención, implícita en el trabajo que se realiza en nuestras universidades, o mejor, en nuestras sociedades del aprendizaje, están involucrados estudiantes y profesores. (Pulido, 2002, p. 185)

En un estudio realizado por Pulido (2002) se logró establecer la importancia de la pedagogía constructivista como un modelo en el que la evaluación se concibe como el seguimiento y reconocimiento de la evolución del aprendizaje de los estudiantes. Esto permite no solo identificar debilidades y fortalezas, sino también generar acciones para apoyar tales procesos formativos. En el marco de la teoría de aprendizaje constructivista, Palacios y Rico identificaron el rol del maestro así:

El profesor, en el modelo de evaluación de la pedagogía constructivista, realiza un seguimiento de reconocimiento a la evolución del aprendizaje de cada estudiante y de cada equipo colaborativo. Con él logra identificar debilidades y fortalezas, tanto individuales como colectivas, cumpliendo una función más de orientación en la formación. Mientras que en la pedagogía tradicional la evaluación que hace el profesor es un procedimiento que se realiza al final del curso, externo a la enseñanza misma, y que se limita a verificar el aprendizaje de los estudiantes, transmitido por el profesor. De esta manera no se posibilita ningún tipo de seguimiento a los estudiantes a nivel individual o grupal. (2016, p. 188)

El conectivismo de George Siemens es otra teoría del aprendizaje que ha tomado fuerza en la implementación de los AVA. Según Munévar *et al.* (2015), las instituciones educativas tienden a incorporarlo desde sus referentes epistemológicos en los procesos de formación virtuales. En este sentido, en los AVA, se reconoce la importancia del tutor como el encargado de facilitar y armonizar la comunicación entre los estudiantes, diseñar estrategias que favorezcan el aprendizaje con el uso de las TIC, y fortalecer el acompañamiento o el seguimiento efectivo de los procesos formativos.

A partir del análisis de los referentes citados sobre tutoría virtual y el rol del maestro en un AVA, es claro que el docente debe desarrollar actividades complejas que requieren formación en la incorporación pedagógica de las TIC, en didáctica para la enseñanza y evaluación apoyada con dichas tecnologías, así como actualización permanente en el diseño de recursos educativos para la formación virtual, entre otros. Este no es un reto fácil de asumir. Builes considera que, además de la experiencia del docente, son importantes su reflexión sobre la práctica y el trabajo con otros colegas, dado que:

Si el maestro sospecha de su quehacer, no tendrá reparos en escuchar lo que sus compañeros proponen, construyen, fallan y logran, para confrontarlo con su experiencia, y a la vez, ese cúmulo de experiencias, releerlas a la luz de la teoría pedagógica. (2015, p. 302)

Así mismo, este autor indica lo que se espera de los docentes cuando desarrollan competencias en TIC:

En el desarrollo de la formación a docentes en apropiación de TIC en contextos educativos, es preciso anotar que el desarrollo de competencias por parte de los maestros conlleva a mejorar aspectos tales como creatividad en la transmisión de los conocimientos a los alumnos, didáctica aplicada en el aula, desarrollo de proyectos innovadores y creación de ambientes de aprendizaje apoyados en las TIC. (Builes, 2015, p. 300)

Sobre la formación en didáctica para entornos virtuales, es necesario aclarar que esta debe ser flexible, como lo establecen Ortega *et al.* (2016). Además, debe permitir diversificar las actividades, las estrategias, los métodos, la evaluación, los recursos y las herramientas que se utilizan en el entorno virtual.

Para el proceso de acompañamiento y evaluación, existen herramientas inmersas en las plataformas virtuales que facilitan estas actividades. Incluso existen módulos adicionales que se pueden incorporar a estos sistemas, como es el caso del e-portafolio de Suárez *et al.* (2015), el cual favorece la práctica pedagógica mediante una herramienta que identifica los logros alcanzados por los estudiantes en el desarrollo de una asignatura, al igual que las dificultades que se presentaron en el proceso. Este tipo de herramientas también permite al docente conocer los aspectos que mantienen o no un alto nivel de motivación.

Aprendizaje centrado en el estudiante

En las modalidades de formación virtual, el estudiante es el protagonista en su proceso de aprendizaje. Además, debe estar preparado para asumir los privilegios de la flexibilidad didáctica, pues cuenta con un tutor y tiene a su disposición gran variedad de recursos y herramientas, de manera que debe tener la idoneidad para elegir los que considera convenientes para su proceso de formación. Así mismo, se espera que los estudiantes tengan autocontrol y autorregulación para lograr los objetivos propuestos en el tiempo planeado. En este sentido, Munévar *et al.* indican:

Las distintas modalidades de educación en la virtualidad están centradas en el aprendizaje del estudiante, en la gestión que este pueda hacer del conocimiento, en su capacidad para crear redes de aprendizaje mediante la implementación de herramientas tecnológicas de punta, y en lo competente que sea para impactar, con su formación profesional, en contextos locales o globales. (2015, p. 32)

De esta manera, se identifica la tendencia de implementar modelos de formación virtual con un enfoque basado en el estudiante, situación frente a la cual surge la pregunta: ¿el estudiante cuenta con la capacidad de autocontrol y autorregulación, y está preparado para asumir los compromisos y la responsabilidad que demanda la formación virtual? Según Zambrano y Medina, el enfoque centrado en el estudiante requiere que él mismo defina su ruta de aprendizaje a partir de los recursos, actividades y herramientas que tenga a su disposición en el AVA, además de un trabajo colaborativo para articular los objetivos de aprendizaje con el contenido, los recursos y las estrategias. Al respecto, estos autores afirman:

El éxito del modelo radica en que el estudiante elija, analice, organice, categorice, integre y articule –según los entornos sociales interactivos y sus propias rutas de aprendizaje– la información, los contenidos y los materiales vinculados con el contexto de la práctica y de la realidad, acorde con su creatividad, indagación, participación, trabajo colaborativo, recursos digitales, herramientas de la web 2.0 y aquellos que concuerden más con su preferencia y utilidad pedagógica. Esto, con el fin de que construya individual y colectivamente nuevo conocimiento, para ser publicado en repositorios digitales de Internet, como resultado de la interacción interdisciplinaria, acompañamiento personalizado, evaluación permanente, búsqueda de saberes, reflexiones y elaboraciones intelectuales de los diferentes agentes involucrados en el proceso de aprendizaje. (2010, p. 294)

Es importante tener en cuenta que la educación virtual mediada por un AVA, con un enfoque basado en el estudiante, considera al aprendiz como el pilar básico del modelo, es decir, lo asume como el primero de varios niveles.

En el segundo nivel se incorporan cuatro aspectos fundamentales (las diadas de formación, en términos de Zambrano y Medina (2010): educación-tecnología, enseñanza-aprendizaje, contenidos-competencias y comunicación-información. De esta forma se logra un aprendizaje focalizado en las habilidades, las necesidades, las expectativas, el tiempo y el ritmo del estudiante, con apoyo en la web 2.0.

En un tercer nivel el autor propone que se tengan en cuenta el Proyecto Educativo Institucional - PEI y el aprendizaje autónomo, activo y colaborativo del estudiante, que le permitan ubicarse en un contexto de formación donde se deben atender diversos requerimientos.

En el cuarto nivel se incluye el trabajo con las comunidades, que demanda la participación del estudiante en el desarrollo y publicación de nuevo conocimiento, y se espera contar con un repositorio digital para facilitar el acceso y divulgación de la producción académica e investigativa.

El quinto nivel se articula con los anteriores, dado que corresponde a la didáctica, la pedagogía, la metodología y la creatividad, en otras palabras, es el componente pedagógico en el proceso de formación.

El sexto nivel hace referencia al diseño instruccional, la flexibilidad, el material y la interactividad. De manera que, los recursos deben estar diseñados a la medida, con una navegabilidad libre y un grado de interactividad que fomente la motivación mediante la retroalimentación del estudiante.

Y, por último, se encuentran los elementos de gestión y administración, el monitoreo, la capacitación y la financiación del sistema.

Zambrano y Medina (2010) indican que el modelo se cierra con dos anillos: el docente y las herramientas web 2.0, con un importante papel del tutor como orientador y asesor en el proceso educativo. Este modelo, además, se apoya en el enfoque socioconstructivista.

A diferencia de otros modelos, el que está centrado en el estudiante se caracteriza por los siguientes aspectos:

Fomento de un aprendizaje distribuido, dinámico, abierto y flexible, mediante el método aprender haciendo; motiva el aprendizaje reflexivo experiencial, el trabajo en equipo y la transferencia de conocimiento colectivo; incentiva el desarrollo social enfocando el uso de las TIC; imparte conocimientos con mejor aprovechamiento del tiempo; reduce costos de logística y homogeniza la calidad de la capacitación; fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo; prioriza la creación y el trabajo en comunidades de práctica y aprendizaje, de acuerdo con la detección de necesidades de formación del estudiante; propone nuevas formas creativas e interactivas de trabajo desde un enfoque pedagógico constructivista social; además, se crean contenidos colaborativos y de la autoría del estudiante para publicar en repositorios digitales; genera y adecua conocimientos a un contexto real; incentiva el uso de canales y estilos de comunicación interactiva; diseña cursos y módulos por competencias; y articula las herramientas colaborativas de la web 2.0 a todo el proceso educativo. (Zambrano y Medina, 2010, p. 301)

Desde la perspectiva de un sistema educativo en el que el estudiante es el protagonista de su proceso de formación, según Sánchez (2009), se requiere participación de los estudiantes, retroalimentación pertinente y oportuna, desarrollo reflexivo y comprensivo de las actividades, autoevaluación constante, y motivación. Para ello, se debe contar con recursos y métodos pensados para identificar y responder a las necesidades de los estudiantes, por lo que una tarea inicial de los docentes consiste en establecer los conocimientos previos de los aprendices y, a partir de esa información, realizar los ajustes en los contenidos, las estrategias y los recursos, para construir un ambiente de aprendizaje significativo para los estudiantes.

No obstante, aún no se explica la cuestión de las capacidades y actitudes que debería tener el estudiante para responder a este modelo. En primer lugar, se requiere su motivación permanente para que participe en el trabajo colaborativo y desarrolle su ruta de aprendizaje, optimizando la interacción con los recursos. Así mismo, es necesario que el estudiante desarrolle habilidades para la comprensión, el análisis, la discusión y la reflexión en torno a los nuevos conocimientos. La flexibilidad en el acceso a la información exige la autorregulación del tiempo y de las actividades para mantener una participación constante. En este sentido, los estudios de Buitrago identificaron las dificultades que se presentan en los procesos de educación virtual cuando el estudiante no está preparado para este tipo de formación:

El alumno no se responsabiliza de su proceso de aprendizaje, esperando las órdenes del tutor, deserta fácilmente ante cualquier adversidad, lo que denota falta de motivación en el proceso. Tiene fuertes deficiencias en el manejo de la tecnología, lo que dificulta el proceso. No maneja adecuadamente

la lectura y escritura que son fundamentales para utilizar de manera adecuada los ambientes colaborativos. (2004, p. 114)

Así las cosas, el estudiante tiene que asumir la responsabilidad en su proceso de aprendizaje, generando estrategias que fomenten la motivación y desarrollen sus capacidades para el aprendizaje autónomo y la autorregulación. En este sentido, Palacios-Osma *et al.* indican:

Uno de los mayores retos para el estudiante que hace uso de ayudas tecnológicas en la modalidad virtual (o distributiva) es la disciplina y administración del tiempo para cumplir con las tareas asignadas y los compromisos adquiridos en el curso, no solo con el tutor, sino consigo mismo y sus compañeros de curso, lo cual genera una nueva cultura en el proceso educativo, basada en la responsabilidad. (2015, p. 106)

Como estrategia para desarrollar la capacidad de autorregulación, Suárez *et al.* (2015) proponen la herramienta e-portafolio, ya mencionada, la cual permite al estudiante fortalecer el pensamiento crítico por ofrecerle la posibilidad de comentar su trabajo y reflexionar sobre el desarrollo del mismo. En este sentido, a diferencia de la evaluación tradicional, el estudiante realiza seguimiento a sus avances, identifica logros y dificultades en su proceso, e implementa las acciones necesarias para mejorar a partir de la guía ofrecida por el sistema.

Adicionalmente, se pueden combinar otros modelos como la pedagogía constructivista social, variando los roles. Como lo proponen Palacios y Rico (2016), inicialmente el sujeto de formación asume el rol de estudiante mientras que el maestro cumple una función directiva y de orientación, y una vez el aprendiz avanza en su proceso y adquiere experiencia, se convierte en asesor de sus compañeros en temáticas o áreas que ya domina. Esto genera mayor motivación, responsabilidad y apropiación de su rol, y favorece la interactividad y la construcción de conocimiento colectivo.

Otra estrategia identificada en el corpus documental es reconocer que existen diferentes estilos de aprendizaje. Según González *et al.*, “el estilo de aprendizaje se relaciona con formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información, en las que, para su comprensión, cada individuo aplica las estrategias de su preferencia” (2012, p. 144).

Por su parte, Peña *et al.* (2015) proponen determinar los estilos de aprendizaje para crear y orientar la ruta de estudio adecuada para cada estudiante, lo cual permite potencializar sus habilidades y la adaptación a sus necesidades. Para esto, crearon un sistema de redes bayesianas que permite

identificar la afinidad de cada estudiante con un tipo de estilo de aprendizaje. Al respecto, los autores indican:

Los estilos de aprendizaje permiten identificar la proclividad del estudiante hacia ciertas preferencias de aprendizaje y, a partir de ello, diseñar estrategias didácticas para beneficiar su proceso formativo. Sin embargo, el diagnóstico de los estilos de aprendizaje no puede definir taxativamente un estilo en particular, desvirtuando cualquier posible relación con otro. Por lo anterior, se considera como un acierto investigativo haber empleado las redes bayesianas para interpretar los niveles de pertenencia del estudiante a cada uno de los elementos caracterizados en cada estilo y emplearlos para derivar la lógica de recomendación de materiales instruccionales. (2015, p. 17)

El sistema creado por estos autores dinamiza el proceso de aprendizaje con una propuesta didáctica centrada en el estudiante. Esta facilita su articulación con el proceso educativo en la medida en que el ambiente escolar atiende las necesidades del estudiante, responde de mejor manera a la forma en que se aprende, y brinda los recursos y actividades pertinentes para alcanzar los logros planeados.

En esta línea, la pedagogía centrada en el estudiante indica que los sistemas con mayor información sobre sus conocimientos previos, intereses y expectativas, y el uso intencionado de esta información para facilitar su adaptación al modelo de formación, lograrán más eficiencia del estudiante en el proceso de aprendizaje. De esta forma, se observa la necesidad de utilizar (e incluso ampliar) las posibilidades de este tipo de herramientas, como los e-portafolio y el sistema construido mediante redes bayesianas, y seguramente otros que existen con funcionalidad similar y complementan los módulos de seguimiento y acompañamiento de las plataformas virtuales, las cuales son utilizadas como apoyo en los AVA y favorecen el aprendizaje centrado en el estudiante.

Comunicación, interacción y entornos electrónicos para el aprendizaje

Otro aspecto importante en la educación virtual son los entornos electrónicos diseñados para gestionar los cursos o Learning Management System - LMS, también conocidos como *sistemas para gestión de aprendizaje* o *aulas virtuales*. Entre estos se destaca Moodle, un *software* de uso libre que tuvo la mayor frecuencia dentro de los artículos analizados en la presente investigación. Este

sistema emergió dentro de los artículos revisados en la categoría “AVA”, aunque es visto como una herramienta sobre la cual se basan las posibilidades que se ofrecen para el desarrollo de cursos vía Internet, como lo mencionan Jácome *et al.*:

El fuerte de Moodle es la posibilidad de ofertar cursos conformados por actividades y recursos. Moodle ofrece veinte opciones diferentes para generar actividades en los cursos virtuales implementados. Es posible incluir foros, lecciones, glosarios, talleres, wikis, tareas, quiz, encuestas, Scorm, bases de datos, y personalizarlas de acuerdo con la necesidad. (2016, p. 74)

En este contexto, emergieron de manera importante el uso y las posibilidades de las herramientas tecnológicas en los ambientes de aprendizaje. González *et al.* afirman:

En la interacción con las tecnologías informáticas, tanto profesores como estudiantes descubren nuevas formas de diálogo y otras formas de conocimiento donde incluso el error genera conocimiento. Los ambientes computacionales ofrecen una retroalimentación inmediata siendo muy fácil equivocarse, pero más fácil encontrar las fuentes del error y con esto transformarlo en una experiencia exitosa de aprendizaje. La lectura como proceso semiótico por excelencia puede encontrar en los AVA nuevos medios para su mejoramiento y dominio en el ámbito universitario. (2007, p. 95)

Es así como la tecnología y los servicios disponibles actualmente en Internet han favorecido la ubicuidad, la interacción y la comunicación entre docentes y estudiantes, en ocasiones incluso en mayor medida que en la educación presencial tradicional. De acuerdo con González *et al.*, “la comunicación entre estudiantes y profesores, paradójicamente, en el ambiente virtual es más cercana que en las clases netamente presenciales, los estudiantes se atreven a preguntar de manera espontánea y el diálogo, en cierta forma, se hace más informal” (2007, p. 95). Es así como se visionan los retos que las TIC generan dentro de los procesos educativos. Al respecto afirma Varela:

(...) la comunicación es una de las herramientas que han permitido evolucionar y progresar a la especie humana a través del tiempo. Es con los procesos comunicativos como se han logrado conservar, cada vez de una manera más ágil y dinámica, muchos de los legados de los primeros pensantes hasta nuestros tiempos, permitiendo a la sociedad evolucionar y readaptarse a los nuevos desafíos que se le presentan en la actualidad. Estos cambios hacen que la educación y la comunicación se interrelacionen de la misma manera, presentándose la necesidad de evolucionar y adaptarse a los nuevos medios de comunicarse y llevar estos medios a las aulas de clase. (2016, p. 29)

Actualmente, la comunicación y la interacción son parte fundamental de una sociedad informada y favorecen la generación de nuevo conocimiento. Sin embargo, como se ha dicho, son importantes otros aspectos, tales como la motivación, para que se logre el aprendizaje y los objetivos de un curso académico. Al respecto, Zambrano y Medina indican:

Sus desventajas son que si el estudiante no se motiva permanentemente no se le facilita la creación de grupos de aprendizaje virtuales, redes temáticas y de conocimiento. De igual forma, si no hay un seguimiento del tutor y una asesoría adecuada, el docente no optimiza su aprendizaje interactivo, la comprensión, el análisis, la discusión y la construcción de nuevos saberes. Todo lo anterior está subeditado a la conectividad. (2010, p. 302)

Para captar la atención de los estudiantes, la multimedia y los contenidos son aspectos que pueden utilizarse. Sobre esto, Leal afirma: “El diseño de contenidos multimedia incentiva la motivación del estudiante a la consulta, generando una conceptualización amena y agradable” (2015, p. 58).

De esta forma, además de la comunicación, Sánchez propone la interactividad como elemento muy importante dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje:

Entiéndase por interactividad la articulación de las actuaciones de docentes y estudiantes en torno a una tarea o contenido determinado. El objetivo del análisis de la interactividad no es otro que el de la identificación y comprensión de los mecanismos de influencia educativa y los procesos interpsicológicos subyacentes. Es en el marco de la interactividad, y de las formas de organización de la actividad conjunta en las que toma cuerpo la clave para comprender y explicar la ayuda educativa eficaz, la cual se centra en el ajuste continuado y sistemático de la ayuda educativa a las cambiantes características y necesidades de los estudiantes a lo largo del proceso de construcción y reconstrucción de los contenidos objeto de enseñanza y aprendizaje que estos llevan a cabo. (2009, p. 104)

En los procesos educativos en entornos virtuales se destaca nuevamente el papel del profesor, pues se requiere que busque nuevas maneras de trabajar con el estudiante, en las que la comunicación y la interacción son fundamentales. En relación con esto, Sánchez indica:

En consecuencia, la educación virtual demanda la creación de escenarios donde el maestro propicie la construcción del conocimiento a partir de estrategias colaborativas, en las que a través del diálogo de manera argumentada se llegue a consensos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Este hecho implica desarrollar o proponer una nueva metodología. (2009, p. 105)

Así, la educación en línea plantea diversos desafíos relacionados no solo con la manera como se utiliza el modelo educativo, sino también con la generación de los ambientes de aprendizaje, los derechos de autor, la optimización de procesos apoyados por tecnología, las herramientas tecnológicas requeridas, y la creatividad para mantener la motivación en el estudiantado y buscar mecanismos para la comunicación y el diálogo constante.

Conclusiones

Los AVA configuran el uso de herramientas TIC, dentro de las que se incluyen las plataformas virtuales de aprendizaje. Estos espacios educativos apoyan los procesos de formación independientemente de si se trata de una modalidad virtual, presencial, híbrida, o a distancia, entre otras. En todo caso, es indispensable el papel del estudiante como sujeto de formación y protagonista de su proceso de aprendizaje, y el del docente como tutor y asesor del proceso pedagógico. Ambos deben asumir retos en el marco de una sociedad globalizada e informada que utiliza las herramientas digitales para acceder a la información y a los saberes, y para comunicarse, interactuar y crear nuevo conocimiento de manera colectiva.

En los AVA, el estudiante debe mantener la motivación, controlar su tiempo, desarrollar las actividades, autorregularse, reflexionar sobre lo que aprende, y trabajar de forma colaborativa para alcanzar los objetivos planeados. El docente, por su parte, debe actualizarse sin pausa y comprometerse con las actividades de investigación, planeación, diseño de estrategias didácticas y de evaluación pertinente, así como realizar acompañamiento a los estudiantes y promover la participación activa en el trabajo individual y grupal.

Aunque se plantean diferentes retos relacionados con las tecnologías que se utilizan, el desafío mayor se centra en los sujetos que intervienen en el proceso de formación y su capacidad para buscar estrategias diferentes con una pedagogía activa favorezca la construcción y el intercambio constante de conocimiento. De esta forma, se asume que la calidad depende de todos los agentes que intervienen en el proceso educativo, donde el papel del estudiante es el que más incide en el resultado final. Sin embargo, se plantean diversos retos relacionados con las nuevas competencias docentes, los derechos de autor y la necesidad de generar experiencias de aprendizaje variadas y con sentido para el estudiantado, y de aprovechar la ruptura temporal y espacial que se da gracias a los medios digitales e Internet.

Referencias

- Borradori, G. (1999). Virtualidad, arquitectura, filosofía. *Ideas y Valores*, 110, 33-56.
- Builes, R. A. (2015). El aporte de Computadores para Educar en la implementación de la enseñanza innovadora. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 44, 291-303. <https://bit.ly/3BcGCHM>
- Buitrago, A. L. (2004). La formación de instructores en TIC usando ambientes virtuales de aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1(15), 108-115. <http://dx.doi.org/10.17227/ted.num15-5566>
- Chiecher, A. C. (2011). Tareas grupales en ambientes virtuales. Dificultades percibidas y aprendizajes logrados por estudiantes universitarios. *Magis*, 3(6), 433-445.
- Durán, P. (2008). Ciencias biomédicas en Moodle: lúdica transdisciplinar en el aula. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 3, 95-110.
- González, A., Ramírez, M. y Vaisman, C. (2012). Análisis de redes de estilos de aprendizaje en formación virtual de documentación. *Signo y Pensamiento*, 31(61), 142-157. <https://bit.ly/3ddpNV8>
- González, S., Gutiérrez, A. y Rodríguez, A. (2007). Una experiencia en ambientes educativos virtuales para el desarrollo de la lectura. *Pedagogía y Saberes*, 27, 87-96. <https://bit.ly/3Lacl0C>
- Hernández, Y. (2015). Factores que favorecen la innovación educativa con el uso de la tecnología: una perspectiva desde el proyecto coKREA. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 2(45), 38-52. <https://bit.ly/3BAbovE>
- Jácome, M., Torres, C. y Araújo, C. (2016). Enseñanza del procesamiento digital de imágenes a través de objetos virtuales de aprendizaje en entornos e-learning. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 2(28), 72-76. <https://bit.ly/3LijAE4>
- Leal, Y. (2015). Ambiente virtual de aprendizaje en el área de matemáticas en modelo flexible postprimaria grados sexto y séptimo, para fortalecer el trabajo colaborativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 3(46), 47-59. <https://bit.ly/3qxAmp0>

- Lévy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Paidós.
- Mora, D. y Bejarano, G. (2016). Prácticas educativas en ambientes virtuales de aprendizaje. *Aletheia*, 8(2), 48-63. <https://bit.ly/3QGYbdB>
- Ministerio de Educación Nacional (2010, 20 de abril). *Decreto 1295, por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior*. Diario Oficial 47.287. <https://bit.ly/3Dmqd6k>
- Ministerio de Educación Nacional (2015, 26 de mayo). *Decreto 1075, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación*. Diario Oficial 49.523. <https://bit.ly/3BEMmvu>
- Ministerio de Educación Nacional (2019, 25 de julio). *Decreto 1330, por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación*. Diario Oficial 51.025. <https://bit.ly/2ZTiHcg>
- Munévar, P., Lasso, E. y Rivera, J. (2015). Articulación entre modelos, enfoques y sistemas en educación en la virtualidad. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 46(1), 21-38. <https://bit.ly/3eAvZ9V>
- Ortega, S., Maldonado, A. y Moreno, M. (2016). Efectos de la electividad en los bloques temáticos en las áreas del conocimiento matemáticas y sociohumanísticas, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(48), 4-14. <https://bit.ly/3QGALjx>
- Osorio, L. A. (2011). Ambientes híbridos de aprendizaje. *Actualidades Pedagógicas*, (58), 29-44.
- Palacios-Osma, J. I., Rodríguez-Molano, J. I. y Forero-Pinzón, D. (2015). Educación y campus virtual, nuevos escenarios de formación. *Revista Científica*, 22(2), 97-110. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.22.a8>
- Palacios, P. y Rico, E. (2016). Estudio de caso del ambiente de aprendizaje generado en un curso de introducción a la robótica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(47), 173-190. <https://bit.ly/3Uiic8y>
- Pardo, A., Caicedo, S. y Díaz, J. L. (2011). Entorno virtual de aprendizaje aulas IG. Caso de estudio en accionamiento eléctrico. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 1(17), 135-140.

- Peña, N., Mendoza, M. y González, C. (2015). Diagnóstico de estilos de aprendizaje para favorecer la personalización de materiales educativos mediante redes bayesianas: servicios web para MoodleTM. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 3(46), 4-20. <https://bit.ly/3U9ZPTd>
- Pulido, M. L. (2002). Por el camino de la virtualidad. *Educación y Pedagogía*, 14(33), 177-186.
- Sánchez, H. G. (2009). Diseño de cursos virtuales: propuesta pedagógica fundamentada en un aprendizaje significativo. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 3(6), 96-111.
- Saza, I. D. (2018). Propuesta didáctica para ambientes virtuales de aprendizaje desde el enfoque praxeológico. *Praxis & Saber*, 9(20), 217-237. <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n20.2018.8298>
- Suárez, A., González, Y. y Manzano, O. (2015). Análisis asistido por computador para la estrategia de aprendizaje e-portafolio. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 1(25), 8-15. <https://bit.ly/3L92DvI>
- Tobón, M. I. (2002). Educación virtual: un análisis pedagógico y financiero. *Educación y Pedagogía*, 14(33), 187-199. <https://bit.ly/3BnAuxG>
- Torres, P. y Marques, L. (2013). Educação virtual nas universidades: as contribuições da aprendizagem colaborativa. *Revista História de la Educación Latinoamericana*, 14(19), 175-204. <https://bit.ly/3L93qwG>
- Varela, O. (2016). Educomunicación en la pantalla: modelo para el desarrollo de videoclases. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(48), 15-32. <https://bit.ly/3L9ruiM>
- Zambrano, W. R. y Medina, V. H. (2010). Creación, implementación y validación de un modelo de aprendizaje virtual para la educación superior en tecnologías web 2.0. *Signo y Pensamiento*, 29(56), 288-303. <https://bit.ly/3xkApbJ>

Capítulo 6. Enseñanza y aprendizaje en Colombia desde el papel de la mediación tecnológica

Iván Darío Mejía Ortega

Adriana Sandoval Espitia

Introducción

De acuerdo con la revisión literaria y el estudio bibliométrico realizados como parte de esta investigación, los elementos más trabajados en el área de tecnología e informática en Colombia son la enseñanza y el aprendizaje con apoyo de las TIC. En el presente capítulo se resaltan algunos de estos elementos, iniciando por definir qué son la enseñanza y el aprendizaje, y cómo estos, apoyados por la tecnología, convergen para llevar a cabo nuevos procesos de formación en el contexto colombiano.

También se identifican algunos elementos que complementan estas tendencias halladas en el proceso de enseñanza y aprendizaje con tecnologías, y en los que se hace un especial énfasis a lo largo del capítulo, tales como: las políticas nacionales e internacionales en relación con el uso de tecnologías educativas, las nuevas estrategias didácticas, los nuevos papeles o roles de estudiantes y docentes en la escuela, las herramientas emergentes para apoyar procesos educativos y, finalmente, las bondades y oportunidades del uso de las TIC.

Las instituciones educativas colombianas están viviendo una serie de cambios producidos por los avances científicos y tecnológicos y su globalización. De ahí que deban adaptarse a las exigencias y necesidades de la sociedad actual, que requiere de un nivel académico cada vez mayor, capaz de responder a dichas exigencias formando profesionales competentes en un mundo innovador y de extraordinario progreso tecnológico.

Así pues, es necesario promover conocimientos y procesos educativos actualizados en la formación pedagógica que puedan satisfacer las demandas del mercado laboral y que tengan como ejes la convergencia, la equiparación y la cualificación a través de numerosas iniciativas y programas. En la misma línea, se debe tener en cuenta que las potencialidades educativas de las TIC y sus redes informáticas son factores importantes que facilitan planteamientos alternativos que los docentes deben asumir en los procesos de enseñanza.

A lo largo del capítulo se presentan los pensamientos de distintos autores sobre el uso de la tecnología en procesos de enseñanza y aprendizaje, y se muestran los diversos cambios a los cuales se debe adaptar el proceso formativo cuando se involucran las tecnologías. Por una parte, se pueden señalar las modificaciones que se producen en las infraestructuras tecnológicas, y por otro, los cambios pedagógicos que surgen para que el proceso educativo pase de centrarse en la transmisión de contenidos a estimular la búsqueda personal del conocimiento en el estudiantado.

La implementación de las TIC busca con frecuencia superar las limitaciones que se presentan en infraestructura, tiempos y espacios, lo cual es posible por su elevada flexibilidad que permite alcanzar un buen desarrollo del proceso educativo y, a la par, porque posibilitan que el estudiante realice labores mediante las cuales se puede apropiarse de elementos que desarrollan sus capacidades críticas y autónomas. Como lo indica Lozano:

(...) la formación de sujetos críticos permitirá un empoderamiento de los estudiantes en la construcción de un entorno óptimo para sí mismo [*sic*], para su comunidad y su territorio. El uso de las TIC les permite a los estudiantes un conocimiento que se forja desde lo autónomo y lo reflexivo. (2014, p. 156)

Las políticas de incorporación de tecnología en la educación colombiana

De acuerdo con el análisis realizado, se infiere que las TIC y su área de virtualización favorecerán la ampliación de la cobertura de la educación, garantizando condiciones de calidad, pertinencia, inclusión y equidad, e implementando las políticas de educación de Colombia, y las recomendaciones de organizaciones internacionales.

Durante las últimas dos décadas, los procesos de enseñanza que en Colombia tienen como fin un aprendizaje específico han estado mediados por las TIC. El uso de estas se ha venido incrementado a medida que el mundo tecnologizado avanza a gran velocidad, y el sistema educativo colombiano no es la excepción, pues ha procurado que los procesos pedagógicos en las instituciones del país integren las TIC en las aulas. Por ejemplo, el *Plan sectorial de educación 2010-2014* del MEN (2010) se enfocó en la producción, gestión y uso de contenidos para la educación. Además, buscó promover la apropiación de las TIC para incrementar el acceso al conocimiento.

Por otro lado, en las últimas tres décadas las políticas públicas colombianas han estado orientadas a formar una infraestructura apropiada para el desarrollo y avanzar hacia una sociedad informada. Además, se unen las metas de servicio y acceso universal a las telecomunicaciones y el desarrollo de capacidades para el uso y apropiación de TIC, y por eso el país ha sido abanderado en cuanto al tema del desarrollo tecnológico y propende hacia una educación que abra sus puertas a nuevas carreras tecnológicas propuestas en TIC innovadoras, en la creación y elaboración de *software*, y en aplicaciones que fortalezcan procesos pedagógicos.

Aunado a lo anterior, desde el año 2008 Colombia ha venido promulgando una serie de políticas gubernamentales, tales como la Ley 1286 de 2009, los documentos Conpes 3527 de 2008 y 3670 de 2010, el *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*, entre otras que apuntan hacia una misma meta: mejorar la calidad de la educación a corto y mediano plazo con apoyo de las TIC.

Asimismo, el MEN ha presentado políticas públicas, programas y proyectos que se han convertido en lineamientos de base para que Colombia sea competente tecnológicamente. Un referente indudable ha sido la publicación de la serie de guías del MEN (2008), que hace referencia a un

conjunto de requerimientos o normas que pretenden motivar a niños, jóvenes y maestros en la apropiación del uso de la tecnología.

El MEN se ha preocupado también por dotar a los docentes y estudiantes de material didáctico digital y de plataformas de apoyo, recursos que buscan la calidad, eficiencia y pertinencia de las TIC. Como lo expresan Londoño y Castañeda, “(...) desde el gobierno, han de surgir estrategias de uso, así como canales de distribución de contenidos, y redes de conocimiento, que faciliten el aprendizaje y mejoren las condiciones sociales desde la educación y la cultura, a través de las tecnologías” (2013, p. 218).

También es importante resaltar que las TIC han venido desempeñando un papel preponderante en la educación colombiana. Por eso, cada año se impulsan eventos académicos que reducen brechas digitales. Es el caso de Colombia 4.0 en su versión 2019, un evento macro de la industria colombiana en el que se realizan muestras de innovación en *software (apps)*, videojuegos, animaciones, emprendimiento y otros medios digitales. De todo ello participan universidades, colegios, empresas e invitados internacionales.

Por su parte, el Ministerio de Cultura, entidad que lidera proyectos en el territorio nacional en cuanto al arte y la cultura, ha querido incluir dentro de sus políticas públicas la cultura digital a través del Plan Vive Digital (2014-2018), cuyo objetivo es:

(...) consolidar a Colombia como país líder en el desarrollo de aplicaciones con utilidad social para promover el progreso de los colombianos más pobres; ser el gobierno más eficiente y transparente con apoyo en la tecnología y promover y fortalecer la formación de talento digital (...), y llenar la autopista de la información con servicios, aplicaciones y contenidos que permitan solucionar los problemas de los ciudadanos, consolidando así un país en paz, más equitativo y más “educado”. (citado en Rueda y Franco, 2018, p. 15)

También se encuentran aportes de programas como el ViveLab y la alianza estratégica entre ProColombia y el MinTIC, entre otros. Para lograr una verdadera cultura digital se requiere que el Ministerio de Cultura continúe entregando dotaciones tecnológicas y aumente la conectividad de Internet, especialmente en las instituciones educativas de zonas apartadas de los cascos urbanos, en busca de una mayor inclusión que genere nuevas experiencias de aprendizaje apoyadas en la riqueza de los recursos digitales, en los que resaltan elementos multimediales que mejoran la percepción del conocimiento en el proceso educativo. En concordancia con esto, Morán considera

que “(...) educar es intentar aproximarse al estudiante por todos los caminos posibles: por la experiencia, por la imagen, por el sonido, por la representación (dramatizaciones, simulaciones), por la multimedia” (2010, p. 16).

En el mismo sentido, desde el siglo XX se evidencia que la escuela ha venido interesándose por lograr una transformación en la educación para que esta sea de calidad. Así, la ciencia y la tecnología, en el ámbito educativo, con muchas y diversas propuestas, seguirán conformando un laboratorio experimental, en el cual se interrelacionan las políticas y su aplicabilidad en el campo de la enseñanza de la tecnología y la informática. Por tal razón, el sistema educativo debe afrontar la evolución tecnológica para que las instituciones sean plenamente operativas ante las necesidades de la sociedad de la información del siglo XXI.

Para lograr sus propósitos, el Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC viene consolidando propuestas integradoras que tienen como objetivo fundamental el diseño y puesta en marcha de iniciativas y estrategias que aporten a la capacidad nacional para aprovechar, investigar, desarrollar, innovar y renovar el uso de las TIC en las prácticas educativas. En un futuro cercano se debe avanzar de forma sistemática en investigaciones en las que se tenga en cuenta el desarrollo tecnológico sostenible, desde el punto de vista de políticas públicas que beneficien a toda la población en su uso responsable.

Así mismo, las propuestas de investigación en el ámbito formativo, relacionadas con el uso de las TIC, apoyan el sistema educativo para consolidar un escenario que fomente el uso de contenidos con la construcción y puesta en marcha de la Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales Abiertos - REDA, la cual busca articularse con los planteamientos recogidos por la Unesco en la *Declaración de París* de junio de 2012.

Todos estos escenarios, y el vertiginoso avance y masificación de las TIC en los últimos años, han generado nuevas relaciones sociales, ocasionando cambios sustanciales en la manera como las personas tienen a su alcance todo tipo de información a través de Internet. Por esta razón, el sistema educativo y las instituciones que lo conforman han venido recibiendo serios impactos, debido a los cambios generados por las innovaciones tecnológicas. Con estas se ha propiciado la transformación de los modelos educativos, orientándolos a responder por las necesidades y las exigencias de este nuevo contexto, es decir, se han buscado modelos flexibles relacionados con el tiempo y el espacio, logrando el empoderamiento de los procesos de autorregulación, autogestión y autoaprendizaje.

Por consiguiente, es interesante analizar las maneras en que todos los lineamientos del MEN se articulan con las propuestas investigativas y las experiencias de aula, las cuales son adelantadas por académicos que procuran concretar en sus clases los propósitos del sistema educativo.

El sentido de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje colombianos

Uno de los propósitos principales de la enseñanza es la transmisión de información mediante la comunicación directa o soportada en medios auxiliares para lograr un conocimiento, con un mayor o menor grado de complejidad y costo. En este proceso, como resultado de su acción, el individuo adquiere su propia postura, su concepción de la realidad objetiva y del contexto, en forma de habilidades y capacidades que se pueden usar en situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación.

El proceso de enseñanza produce una serie de cambios sistemáticos en las personas, los cuales son paulatinos y se van evidenciando ascendentemente. Por lo tanto, constituye un método progresivo, dinámico y transformador. Los contenidos del proceso de enseñanza determinan, muchas veces, el efecto educativo, y por eso la enseñanza está sujeta a los cambios históricos y sociales propios de la humanidad y a las necesidades materiales y culturales de la sociedad.

La enseñanza requiere la intervención principal de dos actores: el docente, cuyo papel es orientar o ser guía del conocimiento, y el estudiante, que es el centro y punto de partida de la apropiación del nuevo aprendizaje, como lo afirma Morán:

Es partir de donde está el estudiante, ayudándolo a ir de lo concreto a lo abstracto, de lo inmediato a lo contextual, de lo vivencial a lo intelectual, integrando lo sensorial, lo emocional y lo racional. Lo emocional es un componente fundamental de la comprensión y de la enseñanza. Enseñar y aprender dependen del educador y del educando, son procesos compartidos. El educador coordina, sensibiliza, organiza el proceso, que va siendo construido en conjunto con las habilidades y tecnologías que cada grupo permite, de forma participativa. Es un proceso basado en la confianza, en la comunicación auténtica, en la interacción, en el intercambio, en el estímulo, con normas y límites, pero siempre enfatizando el incentivo. (2010, p. 16)

Por su parte, el aprendizaje se puede presentar como un proceso de naturaleza compleja, cuya finalidad es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que un proceso que sea considerado como aprendizaje, es necesario que pueda evidenciarse en momentos futuros y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, en ocasiones diferentes a las que en principio motivaron la búsqueda del nuevo conocimiento, competencia o habilidad.

El aprendizaje también es el resultado de una interacción social, ya sea por los contenidos o por las formas en que se genera. Socialmente un individuo aprende de otros y, en esa interacción, potencia la inteligencia, y conforma nuevos conocimientos o abstracciones mentales a lo largo de toda la vida. Por ello, el aprendizaje puede interpretarse como un proceso y un resultado de la educación, mas no simplemente como un requisito previo para la generación del conocimiento.

La enseñanza requiere del aprendizaje y, de manera recíproca, el aprendizaje necesita de la enseñanza. Estos dos aspectos conforman un mismo proceso, pero cada uno mantiene características propias e independientes para cumplir con la función de guiar al docente en la construcción del conocimiento del estudiante. La enseñanza es un proceso complejo que ha evolucionado con los nuevos elementos que emergen con el paso de los años y los avances de las diferentes disciplinas que le aportan. Como producto de esta evolución se encuentran nuevas y diferentes tendencias, entre las cuales por su alto nivel de innovación, se destaca el uso de la tecnología. A través de esta se cuenta con recursos, programas y materiales en el aula, que llegan a ofrecer un entorno mucho más enriquecido para el aprendizaje y mayor dinamismo para la práctica docente. El uso de herramientas y recursos digitales de alta calidad mejora el aprendizaje, e incluso se puede favorecer, por medio de simulaciones y animaciones, la percepción de conceptos y teorías que pueden resultar difíciles de comprender por los estudiantes. En este sentido, esa inclusión y aprovechamiento de la tecnología incrementa la abstracción del conocimiento y mejora su apropiación desde una cultura digital, como lo expresa Lozano:

La enseñanza con mediación de las TIC eleva la concentración y el compromiso de los estudiantes; motiva y potencializa sus capacidades creativas; genera cambios culturales hacia lo digital y la era del conocimiento; promueve redes asociativas por medio del internet; y permite la comprensión de los contenidos desde lo multimodal, es decir, abre una gama de nuevas posibilidades para generar y adquirir conocimiento. (2014, p. 159)

Así, la incorporación de las TIC en los procesos educativos busca responder a las necesidades de las instituciones educativas, las exigencias de la sociedad actual y la educación de calidad. Como

lo expresan López y Triana, “la implementación de estrategias motivacionales en los escenarios computacionales puede favorecer el desempeño de los sujetos” (2013, p. 231).

Si bien es cierto que hay aspectos positivos para los estudiantes en el uso de TIC, como facilitar el aprendizaje, también los hay negativos, como el riesgo de caer en el facilismo, y la excesiva información cuya veracidad y fuente, a veces, se desconocen. Así lo dicen Osorio y Peláez:

Es común encontrar que los estudiantes manifiesten su inconformidad y su descontento por los contenidos que se abordan en las clases, porque queda el interrogante sobre qué tan útil les puede ser en un futuro toda la información que están recibiendo. (2015, p. 60)

Sin embargo, no se puede desconocer que en medio de una sociedad tecnologizada y del conocimiento, las TIC favorecen y fortalecen el aprendizaje, ya que se utiliza tecnología atractiva, de interés, innovadora y flexible:

La educación debe estar enfocada en la formación de un espíritu creativo por ambas partes: docente y estudiante; exigiéndoles salir de la tradicional parálisis pedagógica, rutinaria, mecanizada, lineal, rígida, fragmentada y dependiente, y exigiéndoles mayores esfuerzos para la construcción de una nueva experiencia de enseñanza y aprendizaje que procure la autonomía, la movilidad, la flexibilidad y la concientización de la tarea de cada día: renovar el conocimiento. (Monsalve, 2014, p. 200)

Además, es posible el aprovechamiento de los sentidos, principales mediadores para la abstracción del conocimiento que tienden a una mayor estimulación cuando se hace uso de la tecnología, sobre todo digital o computacional, pues su riqueza multimedial incluye imagen, video, sonido y animación. Como afirma Prado, “los programas computacionales estimulan la creatividad de los estudiantes, sin embargo, los alcances dependen de la relación con su objeto de formación” (2008, p. 12).

Al respecto, en diferentes investigaciones se encontró que la correspondencia entre el estudiante y su conocimiento está dada por la efectividad de la estrategia que aplica el docente en el proceso de formación. Como indican Puerta y Granda, “el uso de las TIC debe ser orientado a partir de estrategias pedagógicas flexibles, que permitan interacciones activas y propositivas entre docentes y estudiantes” (2016, p. 26). Esta afirmación muestra la importancia de la relación docente-estudiante en cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje. Ahora bien, si se hace uso de las TIC, se debe destacar la motivación, que es uno de los motores del aprendizaje, del estudiantado. Sin embargo, es imprescindible tener en cuenta la alfabetización digital que, tanto profesores como

estudiantes deben poseer para lograr una buena implementación de este tipo de estrategias que involucren las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Lozano dice que:

(...) la relación de enseñanza y aprendizaje con mediación TIC se transforma a partir de las prácticas pedagógicas innovadoras que comprometen a la institución educativa, a los gestores didácticos, estudiantes, familias y comunidad en general, en la aplicación de los conocimientos adquiridos a la vida cotidiana. (2014, p. 157)

También se puede evidenciar que las instituciones de educación colombianas –tanto de nivel básico y medio, como superior– que iniciaron la fase de acomodación de las TIC a sus procesos de enseñanza aprendizaje tuvieron la necesidad de independizar las estructuras organizativas tradicionales con las que contaban, así como las actividades de educación virtual, para crear recursos educativos pertinentes según el contexto.

De igual manera, se fortalecieron los lineamientos estratégicos que responden a las necesidades de aula y coadyuvan a la creación de un modelo pedagógico que concreta las acciones propias de la educación virtual y da cuenta de situaciones específicas como, por ejemplo, resolver el ¿cómo aprende el estudiante del futuro? y ¿cuáles son sus necesidades, sus tiempos de aprendizaje y sus formas de comunicación? En definitiva, la educación futurista con mediación tecnológica empieza por asumir desafíos que ameritan transformar e innovar modelos de enseñanza y aprendizaje.

Al respecto, conviene mencionar algunas ventajas de las TIC en la construcción del conocimiento: primera, ellas son el motor de la enseñanza y el aprendizaje, ya que estimulan el desarrollo de actividades; segunda, los estudiantes suelen estar activos cuando interactúan con el computador y pueden adquirir conocimiento a partir de la técnica de prueba y error, pues cuentan con otras posibilidades de aplicación; tercera, se fortalece la interacción entre el docente y el estudiante; cuarta, se robustece el aprendizaje autónomo y cooperativo; quinta, el sujeto puede tener acceso a múltiples recursos digitales; y la última, y tal vez la más importante, las TIC son herramientas muy atractivas en el aprendizaje de los educandos.

Indudablemente, es inevitable el avance hacia una sociedad tecnologizada que forzará a que los procesos educativos, los planes de estudio y las estrategias metodológicas, se innoven. Al respecto se puede decir que el éxito de integrar las TIC en la formación académica dependerá, en gran medida, de la habilidad y las competencias que tengan los docentes para estructurar ambientes

de aprendizaje. Ahora bien, queda claro que, para usar las TIC en el aula de clase, es necesario conocerlas, pero con un propósito curricular.

Mediación tecnopedagógica del rol docente y del estudiante en Colombia

Al analizar la producción científica y académica en tecnología e informática en Colombia entre el 2000 y el 2018, se puede determinar la preponderancia de los conceptos e ideas aplicados en contexto. Esto es, la enseñanza de las TIC se logra a través de la práctica, orientando la formación hacia su uso adecuado y pertinente. Así que se establece una tesis nueva, según la cual, al usar las últimas tecnologías en procesos de enseñanza tradicionales, la educación se vuelve más eficiente y se logran mejores resultados en los aprendizajes. Todo esto parece confirmar que, a futuro, las TIC serán un elemento imprescindible en el ámbito educativo. Por ello, Monsalve asegura que “(...) la importancia de las TIC estriba, entre otras facetas, en la capacidad para la transformación de la realidad y el agenciamiento de nuevas prácticas educativas” (2014, p. 216).

En efecto, las TIC no pueden estar alejadas del enfoque educativo, ya que permiten liberar trabajos rutinarios y potenciar procesos cognitivos en los alumnos. Las TIC no suplantán al profesor; por el contrario, son herramientas que ayudan al docente a animar, motivar, guiar y evaluar procesos de aprendizaje en sus estudiantes. Es así como se hace necesario reconocer un nuevo rol en la labor docente, por ejemplo: los futuros educandos deben poseer habilidades mínimas en el uso de las herramientas TIC que reformen las estrategias didácticas en el aula de clase. Y, también, se deben diseñar materiales o recursos digitales que sean adaptados a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, el docente, además de ser un experto en transmitir contenidos, debe transitar de su función como orientador y guía a convertirse en facilitador de los procesos de aprendizaje.

Frente al rol que cumple el estudiante en el desarrollo de experiencias de aprendizaje con ayudas tecnológicas, se evidencian cambios de actitud al adquirir ciertos conocimientos. En ese mismo contexto, el alumno investiga y construye sus propios aprendizajes, actúa con más autonomía e iniciativa para tomar decisiones, se responsabiliza de su propio aprendizaje y construye estrategias acordes con su estilo de formación académica.

Finalmente, aunque las TIC faciliten los procesos en la educación y fortalezcan áreas hasta hace poco dejadas de lado o poco integradas, abriendo un mundo de conocimientos, el docente seguirá desempeñando una función importante en cada proceso, ya sea como orientador, facilitador, instructor o creativo, al proponer diversas maneras de alcanzar los logros que en materia tecnológica los estudiantes requieran para ser competitivos en un mundo altamente tecnologizado.

Didáctica y evaluación con TIC

Desde otra perspectiva del conocimiento, en relación con el uso de las TIC y las propuestas analizadas, es importante resaltar que la didáctica ha jugado un papel preponderante en el ámbito educativo colombiano, sobre todo en los procesos de adquisición del conocimiento que se dan en el aula de clase, porque dinamizan el ambiente escolar y flexibilizan el aprendizaje.

Sin embargo, la educación en Colombia se ha caracterizado por adoptar modelos de países desarrollados, lo cual se traduce en una problemática que se evidencia en una didáctica poco innovadora, que copia modelos y elabora poco material para el desarrollo de las actividades propias del área. A pesar de esta realidad, los esfuerzos de algunos docentes e investigadores, y su preocupación por mejorar la metodología de la enseñanza, posibilitan concebir la didáctica como ciencia y arte de enseñar.

Desde este punto de vista, la didáctica se convierte en ciencia cuando hace uso de la experimentación y la investigación de nuevas técnicas de enseñanza, teniendo como base las diferentes disciplinas. Y se entiende como arte cuando establece normas de acción o sugiere parámetros de comportamiento didáctico basándose en los datos científicos y empíricos de la educación. La teoría y la práctica se unen para contribuir a una mayor eficiencia de la enseñanza, ajustándose a la realidad humana y social del educando. Entre los procedimientos y medios sistematizados más importantes están los materiales didácticos, que se utilizan para que las temáticas sean más comprensibles, y para que se construyan juegos didácticos, programas y aplicaciones educativas en Internet.

Entre los procesos de adquisición del conocimiento mediante la didáctica, resalta en la educación contemporánea colombiana el uso de las TIC, porque en un mundo altamente tecnologizado se hace necesario construir recursos educativos digitales que despierten el interés de los estudiantes para generar dinámicas diversas en el aprendizaje de los diferentes saberes. Como lo dan a entender Escandón y Hurtado (2016), las distintas funcionalidades que ofrecen los tipos de recursos en la

red permiten al docente configurar escenarios educativos en los que se incorporen las distintas herramientas, tanto para la presentación del docente como para la participación y creación de los estudiantes en las distintas fases del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las TIC se convierten en una de las herramientas didácticas más acertadas a la hora de reafirmar el aprendizaje o los conocimientos que se han adquirido mediante la teoría. Los docentes se interesan por adquirir conocimientos especializados en el área de las TIC para proponer, crear, elaborar y diseñar proyectos didácticos interesantes, de calidad y aplicabilidad en las aulas de clases.

Por lo general, en las propuestas de investigación documentadas, la didáctica relacionada con las TIC permite: determinar los instrumentos utilizados para orientar el uso de los contenidos, mediar en las experiencias de aprendizaje, procurar el análisis crítico y la resolución de operaciones simples, desarrollar competencias físicas y cognitivas, mejorar el razonamiento lógico, apoyar la pedagogía utilizada, o dinamizar los procesos de evaluación. Similar a lo dicho por Rubiano *et al.*, “(...) las operaciones básicas son asimiladas con el uso del material y este potencia el razonamiento lógico en los estudiantes, además de llevarlos a encontrar otro tipo de aplicaciones” (2013, p. 606).

Dado que la didáctica se ha tecnologizado cada vez más en la actualidad, se han venido incrementando las propuestas didácticas con uso de TIC en todas las áreas del conocimiento, con lo cual se busca que los estudiantes incorporen herramientas tecnológicas interesantes y de fácil uso en sus procesos de aprendizaje. Aunque se debe tener en cuenta que ellos están rodeados de toda suerte de aparatos de alta tecnología que facilitan la obtención de datos y de respuestas inmediatas. Como lo afirma Fiallo:

Esta dinámica, por supuesto, obliga a realizar cambios en las formas de enseñar las matemáticas. (...) Los profesores de matemáticas e investigadores en educación matemática de las diferentes regiones de nuestro país deben formar comunidades de práctica que permitan incorporar el uso de las tecnologías portátiles en el área de matemáticas por medio de actividades diseñadas, evaluadas y compartidas por la comunidad. (2015, p. 82)

Los recursos TIC son fundamentales en el cambio de paradigma del trabajo de los estudiantes y dan posibilidades nuevas a los profesores al integrarlos en sus modelos pedagógicos. De acuerdo con estos cambios, en el currículo se implementarán los procesos necesarios para lograr las competencias generales y específicas (Cacheiro, 2011).

No en vano la educación con uso de TIC ha venido presentando cambios para adaptarse a la velocidad a la que avanza el mundo actual. Las propuestas en didáctica y TIC son utilizadas tanto en la práctica docente como en la autoformación de los educandos, esto beneficia a todo el sistema educativo y crea una serie de recursos que pueden ser aprovechados por los profesores para mantener una relación estrecha con los enfoques metodológicos activos y con el desarrollo de competencias de análisis y comprensión.

Las estrategias y técnicas de los docentes, en relación con las competencias y el uso de las tecnologías, se han orientado a generar cambios e innovaciones en varios procesos, tales como: la educación con la programación de material didáctico tecnológico, las aplicaciones con fines educativos, los programas de cultura digital, los juegos didácticos, las TIC para mejorar el aprendizaje de los educandos con necesidades especiales, y el uso de las redes para fortalecer saberes en las diversas áreas del conocimiento. En palabras de Monsalve: “La importancia de las TIC estriba, entre otras facetas, en la capacidad para la transformación de la realidad y el agenciamiento de nuevas prácticas educativas” (2014, p. 204).

Las TIC no solo han venido potenciando aprendizajes con estrategias didácticas, especialmente a través del juego, sino que también han apalancado una forma diferente de evaluar a los estudiantes. Se debe recordar que en una clase tradicional el docente se preocupa por implementar tres tipos de evaluación: la diagnóstica, la formativa y la sumativa, cuyo objetivo, al finalizar un tema, es juzgar los logros adquiridos por sus alumnos. Con la llegada de las TIC al aula de clase, la evaluación se reinventa y el estudiante pasa de ser un sujeto pasivo a convertirse en un sujeto activo, es decir, que aprende haciendo y experimentando (evaluación tecnicista).

Relación entre la educación y el instrumento tecnológico

Desde el análisis documental sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en Colombia se puede inferir una tendencia importante en el uso de herramientas digitales, entornos virtuales, actualización de diseños y aplicaciones para mediar el proceso de formación en los diferentes niveles educativos. Esta implementación ha traído consigo algunas ventajas, como el aumento en la motivación y el uso significativo de nuevas tecnologías por parte de los estudiantes. En concordancia, se espera que el

proceso educativo tradicional continúe en la dinámica de incorporación tecnológica. Trisancho, *et al.*, afirman que “(...) el avance en la tecnología ha permitido que el proceso de diseño haya tenido una revolución en los últimos años, permitiendo la creación de ambientes virtuales y sistemas integrados de desarrollo” (2014, p. 39).

Continuando con los ambientes virtuales, se asume que el uso de este tipo de estrategias con una pedagogía adecuada facilitará el aprendizaje, sin bien no se debe desconocer que cada contexto tiene sus propias limitantes y objetivos de aprendizaje. Como lo indican Osorio y Peláez, “es necesario contemplar que las instituciones educativas deben incluir dentro de sus proyectos educativos institucionales todos los aspectos relacionados con el medio en el cual se desenvuelven, debido a que todas esas características forman parte de la estructura educativa” (2015, p. 60).

Así, para plantear una estrategia de enseñanza y aprendizaje exitosa es necesario evaluar el entorno y algunas características de los estudiantes, los docentes y las metas de aprendizaje, pues los cambios de pensamiento que emergen en un contexto no necesariamente son los mismos en otro. Murcia y Henao indican: “La transformación de un pensamiento lógico natural a un pensamiento lógico estructurado es un ejercicio complejo por naturaleza, no hay garantías de que la metodología aplicada en un grupo de personas sea igualmente funcional en otro grupo” (2017, p. 101). Por tanto, un proceso sensato, al caracterizar el contexto educativo en el cual se quiere implementar la tecnología para apoyar los procesos de enseñanza, permitirá que los docentes identifiquen las estrategias pedagógicas más eficaces para enseñar a sus estudiantes. Lozano, por ejemplo, afirma:

(...) las prácticas innovadoras de enseñanza son exitosas en tanto trascienden al aula para congregarse a diferentes actores de la comunidad educativa. Los padres se han visto beneficiados directamente por la mediación TIC, no solo por las competencias que se evidencian en sus hijos, sino porque estas herramientas se han prestado también para su formación. Los padres de familia se involucran en los proyectos de aula logrando fortalecerse en la alfabetización tecnológica. (2014, p. 157)

El significado de las TIC en el conocimiento surge de los procesos educativos, que en Colombia se han conformado por las nuevas tendencias en cuanto a estrategias pedagógicas, inversión, infraestructura y formación en competencias digitales. Sin embargo, no es suficiente cuando se quiere lograr una integración en la práctica docente, y menos aún si se quiere llegar a que el conocimiento no sea solo la apropiación de información, sino que trascienda a la innovación, como afirman Romero y Ortiz: “(...) la tecnología es un sistema, estructurado por el conocimiento, el diseño, los procesos de producción y el contexto socioambiental. Al interior del sistema se generan

relaciones coherentes que posibilitan, explican y justifican la creación de procesos e instrumentos” (2000, p. 58).

Si bien las TIC son una apropiación cultural que alcanza con facilidad los individuos pertenecientes a las últimas generaciones, esto no indica que de ellas se haga un uso pedagógico efectivo. Hace falta una sensibilización desde el proceso educativo, pues no es solo contar con las herramientas, también es implementarlas de manera adecuada como mediadoras del conocimiento. Fiallo afirma que “en la actualidad, los estudiantes y las instituciones cuentan con computadores, tabletas, calculadoras y *smartphones* con sus diferentes programas o aplicaciones que permiten realizar cálculos y procedimientos rutinarios que antes requerían mucho entrenamiento, mecanización y memoria” (2015, p. 81). Sin embargo, es necesario revisar si dominar toda esta innovación de instrumentos tecnológicos es suficiente para el estudiante o si hay más riesgos que ventajas para ellos. Como sostienen Osorio y Peláez:

(...) queda la pregunta, si todo lo que se llama innovación lo es y si cumple con los parámetros necesarios para serlo, o si, por el contrario, estamos cayendo en el facilismo de aceptar cualquier propuesta sin evaluarla y sin comprobar sus resultados. (2015, p. 60)

La revisión documental realizada evidencia que los procesos de formación se han visto impactados por diferentes desafíos tecnológicos que requieren del interés de los docentes para ofrecer una educación acorde con la actual diversidad mundial. Actualmente los docentes necesitan incorporar herramientas y estrategias que les permitan interpretar la realidad de cada contexto. Por esta razón, debe existir un replanteamiento académico para proponer líneas de formación integrales que den respuesta a los requerimientos de la realidad actual. Acevedo complementa diciendo:

Las discusiones sobre la relación tecnología y educación cambiaron de foco en los últimos años. En particular, se centraron en la percepción del tiempo y el espacio, y en la forma como esta afecta la vida de los sujetos. La experiencia se convierte en el ámbito y escenario de las interacciones sociales, donde el sujeto actúa y construye los sistemas interpretativos y su universo simbólico. La educación se entiende entonces como acción comunicativa y simbólica, como una experiencia que le ofrece a los sujetos una formación política y ciudadana que permite su humanización y el reposicionamiento de la tecnología como mediación cultural. (2018, p. 104)

Finalmente, es de resaltar que la evolución en el área de educación y tecnología, en los últimos años, requiere que esta se perciba como un entorno que ha cambiado las formas de interacción.

Las mediaciones tecnológicas son el resultado de las interacciones y prácticas comunicativas, en particular, desde la experiencia de los actores del proceso con los artefactos tecnológicos. Es así como la tecnología se configura en una mediación importante para la educación, siempre y cuando se piense más allá de su posición como elemento didáctico, y se reconozca su influencia en la complejidad personal. En la misma perspectiva, es necesario entender que la tecnología genera nuevas formas de relación con el conocimiento, lo que supone nuevos retos para la educación.

Conclusiones

La investigación deja entrever que el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por las TIC requiere de nuevas estrategias didácticas que respondan a las necesidades del mundo actual, el cual se caracteriza por la globalización y la realidad de una era digital. En el mismo sentido, es necesario implementar procesos de cualificación docente, en los que se adquieran las competencias necesarias para enfrentar estos novedosos escenarios educativos y las nuevas generaciones de estudiantes.

A su vez, la tecnología tiene sentido en el proceso de enseñanza y aprendizaje cuando la interacción social que se lleva a cabo en cualquiera de los dos procesos es potenciada por las tendencias innovadoras que emergen a través de recursos digitales, simulaciones, animaciones, y ambientes virtuales de aprendizaje, entre otros elementos que favorecen la abstracción del conocimiento y las teorías que, en ocasiones, son difíciles de entender sin la ayuda tecnológica.

Se puede concluir también que hay una necesidad importante de incluir nuevas tecnologías en los procesos de formación, pero sin caer en el facilismo cuando se accede al conocimiento, ni en el exceso de información superficial. En otras palabras, se debe usar la tecnología con criterio, reflexión y responsabilidad.

Por otra parte, el análisis realizado confirma la importancia de desarrollar políticas en la incorporación de las TIC en Colombia, para que desde ministerios como el de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el de Educación, o el de Cultura, se continúe garantizando a la sociedad condiciones de calidad, pertinencia, eficiencia, inclusión y equidad en el uso y manejo de herramientas TIC.

También se evidenció la importancia del rol de docentes y estudiantes como ejes del proceso educativo, y se confirmó que las TIC no actúan por sí solas y tampoco substituyen al profesor en

el aula de clase. Por el contrario, este debe estar en proceso permanente de cualificación para fortalecer sus prácticas educativas y potenciar el uso de estas tecnologías. Se expone la necesidad urgente de que el profesorado continúe añadiendo nuevas competencias, habilidades, modelos y saberes pedagógicos al proyecto educativo institucional mediado por las TIC, además de participar y compartir conocimientos de innovación tecnológica a través de redes académicas y virtuales nacionales e internacionales.

Se demostró que las TIC se convierten en las herramientas más didácticas a la hora de reafirmar el aprendizaje después de haber adquirido la teoría. La didáctica cumplirá un papel importante en el ámbito educativo, entre lo teórico y lo práctico, uniendo estas dos dimensiones para contribuir a la calidad de la enseñanza de contenidos. La didáctica y las TIC serán elementos clave tanto en la práctica docente como en la autoformación de los estudiantes que se motiven a implementarlas en procesos de aprendizaje significativo.

Referencias

- Acevedo, S. (2018). Revisión de la educación y la tecnología desde una mirada pedagógica. *Pedagogía y Saberes*, 48, 97-110. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7376>
- Cacheiro, M.L. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 39, 69-81.
- Congreso de Colombia (2009, 23 de enero). *Ley 1286, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial 47.241. <https://bit.ly/3RYgpmW>
- Departamento Nacional de Planeación – DNP (2008, 23 de junio). *Política nacional de competitividad y productividad (Documento Conpes 3527)*. DNP. <https://bit.ly/2RyWpZb>
- Departamento Nacional de Planeación – DNP (2010, 28 de junio). *Lineamientos de política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones (Documento Conpes 3670)*. DNP. <https://bit.ly/2VWEYnl>
- Escandón, D. y Hurtado, A. (2016). Influencia de los estilos de liderazgo en el desempeño de las empresas exportadoras colombianas. *Estudios Gerenciales*, 32(139), 137-145. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.04.001>
- Fiallo, J. (2015). Acerca de la investigación en educación matemática desde las tecnologías de la información y la comunicación. *Actualidades Pedagógicas*, 66, 69-83. <https://doi.org/10.19052/ap.3436>
- Londoño, F. y Castañeda, W. (2013). Apropiación de TIC en bibliotecas, basados en entornos de videojuegos. *Kepes*, 10(9), 199-220.
- López Vargas, O. y Triana Vera, S. (2013). Efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo. *Revista Colombiana de Educación*, 1(64), 225-244. <https://doi.org/10.17227/01203916.64rce225.244>

- Lozano, S. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 43, 147-160.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (2010). *Plan sectorial 2010-2014 (Documento n.º 9)*. MEN. <https://bit.ly/3BazxHE>
- Monsalve, A. I. (2014). Utilización de las TIC, a través de internet, para la investigación formativa en jóvenes universitarios de la ciudad Medellín del Valle de Aburrá. *Aletheia*, 6(1), 196-213. <https://doi.org/10.11600/21450366.6.laetheia.196.213>
- Morán, J. M. (2010). Cambiar la forma de enseñar con Internet. Transformar el aula en investigación y comunicación. *Aletheia*, 2(2), 10-18.
- Murcia, E. y Henao, J. (2017). Resultados preliminares de la estrategia de uso de dispositivos robóticos en la enseñanza de las matemáticas. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 11(21), 95-102.
- Osorio, B. y Peláez, L. (2015). Medición del nivel de aprendizaje con dos escenarios de formación: uno tradicional y otro con TIC. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 9(18), 59-66.
- Prado, W. (2008). Simulación computacional para la enseñanza de la física. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 3, 1-14.
- Puerta, C. y Granda, A. (2016). Diseño de la ruta de apropiación e incorporación del uso de las TIC en el PEI en las instituciones educativas Cardenal Aníbal Muñoz Duque y Donmatías. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 49, 23-50. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n49a1>
- Romero, C. J. y Ortiz, E. (2000). Fundamentos de la acción pedagógica en el área de tecnología e informática. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 8, 56-73.
- Rubiano, D., Zolaque, F., Mantilla, W. y Rodríguez, C. (2013). El mini computador de papy como instrumento de enseñanza de las operaciones básicas para alumnos con limitación visual. *Revista Científica*, (2), 603-606. <https://doi.org/10.14483/23448350.7734>
- Rueda, R. y Franco, M. (2018). Políticas educativas de TIC en Colombia: entre la inclusión digital y formas de resistencia-transformación social. *Pedagogía y Saberes*, 48. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7370>

Tristancho, J., Contreras, L. y Vargas, L. (2014). Evaluación de técnicas tradicionales y TIC para el desarrollo de habilidades espaciales en estudiantes de primer semestre de ingeniería industrial. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 4(43), 34-50.

Capítulo 7. Herramientas TIC en la enseñanza-aprendizaje

Myriam Cecilia Leguizamón González

Edwin Geovanny Piratova Mesa

Introducción

Si acceder a información de actualidad, de primera mano y de diversas fuentes del mundo comportaba, hasta hace algunos años, una gran dificultad, ahora el problema tiene que ver con la abrumadora cantidad de información que circula en Internet. El apuro ya no consiste en dónde buscar, sino en cómo decantar y saber reconocer la información real y verídica de la que se puede considerar *basura* en la red. En ese sentido, los roles de profesores y de estudiantes cambiaron, así como la forma de proponer las tareas, que debe estar encaminada a encontrar la información que se requiere. El reto de los docentes ya no consiste solo en acceder a los estudiantes, sino en lograr su atención. Como lo plantea Morán: “(...) la propia navegación puede tornarse más seductora que el necesario trabajo de interpretación. Los estudiantes tienden a dispersarse ante tantos vínculos posibles, ante tantas direcciones al interior de otras direcciones e imágenes y textos que se suceden ininterrumpidamente” (2010, p. 14).

Lo anterior evidencia la necesidad de que los docentes desarrollen estrategias que reduzcan o eviten la dispersión de los estudiantes. Esto es plausible en la medida en que las estrategias planteadas se orienten a concientizar y seleccionar solo aquello que es significativo, por medio de la comparación, la evaluación, la síntesis y la contextualización de la gran cantidad de información que circula en la web. Para evitar la dispersión se debe contar con el mayor conocimiento posible

en torno a lo que se consulta, y esto “(...) se hace posible cuando se filtra, selecciona, compara, evalúa, sintetiza y contextualiza aquello que es relevante y significativo” (Morán, 2010, p. 16).

Actualmente, el sistema educativo dispone de herramientas que potencializan una variedad de posibilidades que aportan valor al quehacer de los estudiantes, sobre todo en términos de poder expresar sus ideas a través de distintas herramientas y de manera creativa. La prioridad que se ha dado a la formación en competencias asigna protagonismo al estudiante como el ser alrededor del cual se configuran diferentes tipos de saberes desde una perspectiva innovadora. En este sentido, se puede hablar de una mejora en la calidad educativa, ya que se hace posible desarrollar estrategias de solución de problemas en el “saber ser”, el “saber saber” y el “saber hacer”, de las temáticas definidas. Así, los saberes son construidos, aprendidos y aplicados en un contexto real, dando lugar a una configuración de sujetos que interactúan de manera constante, ya que potencializan el acto de aprender (Bohórquez y Bohórquez, 2017).

Se puede decir, entonces, que las herramientas potencian la comunicación y las interacciones entre docentes y estudiantes, así como la construcción de nuevo conocimiento. Para Céspedes:

(...) el docente debe reflexionar sus prácticas educativas, repensar sus formas de acercarse a las diferentes narrativas en las cuales puede “leer” la vida y como consecuencia cambiar el rumbo de las expectativas, prácticas y relaciones de los sujetos aprehendientes en el trabajo de aula. (2013, p. 52)

Por lo anterior el docente, en cuanto actor inicial, juega un papel fundamental en la selección e integración efectiva de tecnologías que convierte el acto de aprender en una experiencia motivadora (Gómez y Chacón, 2017). En ese sentido, el acto de educar recalca el papel del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje: “Educar es intentar aproximarse al estudiante por todos los caminos posibles: por la experiencia, por la imagen, por el sonido, por la representación (dramatizaciones, simulaciones), por la multimedia” (Morán, 2010, p. 16).

Las TIC hacen emerger nuevos aspectos formativos en la educación, como es el caso del diseño gráfico:

Este debe ser entendido como un mediador cultural omnipresente capaz de captar la atención de las personas, para afectarlas y restaurar sus pensares y actuares según unos objetivos (...). Los diseñadores deben preocuparse por los procesos llevados a cabo, y empezar a guiar estos hacia campañas que formen sociedades con nuevos intereses. Campañas que se encuentren acopladas con una mejor calidad de vida en las comunidades para controlar conflictos planetarios. (Saraza y Silva, 2015, p. 302)

Igualmente, en el marco de la denominada *cultura digital*, conviene abrir espacio a la animación digital, es decir, ofrecer formación en un campo que se encuentra en crecimiento. Como lo proponen Escandón y Villegas, en cuanto a la animación digital educativa, “Es notoria la necesidad de crear estrategias que ayuden a avanzar la industria con la aplicación de prácticas de calidad en sus procesos de producción” (2016, p. 135).

Como señalan Guizado y Cruzata (2017), la escuela se encuentra ante nuevos desafíos y cambios para implementar la tecnología como herramienta didáctica que posibilite su integración curricular y el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje. El papel del docente es fundamental, no solo en el saber enseñar, sino en saber enseñar a aprender, y aprender a aprender, lo que implica el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje innovadoras, acordes con los nuevos retos que impone la tecnología. Pero no como un agregado, sino como parte fundamental del sistema educativo. No obstante, los nuevos escenarios que emergen al incorporar las TIC en el aula ofrecen al estudiante un abanico de posibilidades que le permiten, además de encontrar nuevas formas de aprender y acceder al conocimiento, desarrollar inteligencias múltiples coherentes con los diferentes contextos en los que se encuentren.

¿A qué tecnologías se hace referencia?

Al revisar los artículos relacionados con herramientas tecnológicas, se ha encontrado que existen variadas posibilidades en relación con sus usos. En algunos casos se requiere acceso a Internet para trabajo sincrónico o asincrónico, para trabajar en tiempo real en los espacios denominados web 2.0, o para descargar un *software*. Las posibilidades abundan y se relacionan con lo que el sector productivo del campo de la informática genera y deja circulando en Internet. En ciertos casos pareciera que lo importante es garantizar la actualización, en la medida en que: se cuente con la última tecnología para hacer mapas conceptuales e infografías; se mantengan conversaciones; se diseñe material llamativo; se den posibilidades a la multimedia; o se comparta información, como lo más representativo. De igual manera, se debe tener en cuenta que estas tendencias están influenciadas por las políticas de dotación de infraestructura tecnológica en los ambientes escolares. Para Cuervo y Ballesteros:

En Colombia, desde el segundo semestre de 2012, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha promovido la incorporación de dispositivos móviles en los procesos educativos,

a través de convocatorias para dotar con tabletas a las instituciones educativas de carácter público. (2016, p. 128)

En consecuencia, las instituciones educativas que son dotadas de dispositivos móviles se encuentran ante una dificultad y un desafío a la vez. Una dificultad acerca de cómo usar estos dispositivos con un fin educativo, y un desafío ante un cambio de paradigma en el diseño de estrategias pedagógicas y didácticas, donde hay un arraigo muy fuerte hacia la enseñanza tradicional, lo cual implica un cambio de los docentes (Gómez y Chacón, 2017).

Simultáneamente, surge el fenómeno de la tecnificación de dispositivos. Peláez, *et al.*, sostienen:

Este auge debe invitar a reflexionar sobre la manera como se están desarrollando los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues las nuevas tecnologías en sí mismas no resuelven ningún problema educativo, ni mejoran la calidad, ni representan ninguna innovación, esto solo se logra si existe una comprensión de las transformaciones que se dan en la red y al mismo tiempo se desarrollan propuestas pedagógicas que atiendan a este desafío. (2013, p. 77)

De ahí que sea importante una transformación educativa y el desarrollo de estrategias pensadas desde lo pedagógico que permitan una total integración de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues esta se ha venido dando gradualmente desde la dotación y adquisición de *software* y *hardware* (elementos tangibles e intangibles), que engloban dispositivos móviles, computadores, herramientas, apps, simuladores, plataformas, entre otros, constituyendo lo que se conoce como infraestructura tecnológica.

Infraestructura tecnológica

Dado que la tecnología por sí sola no garantiza una mejora en la calidad educativa, se hace necesaria la implementación de estrategias que propicien condiciones aptas para aprender y enseñar. Aunque actualmente es posible encontrar instituciones con una importante dotación tecnológica, el uso de las TIC en el aula implica enfrentar retos, y esto, en lugar de ser una ventaja para algunos, se puede convertir en un inconveniente.

Gómez y Chacón (2017) señalan que, a la vez que aumenta el número de dispositivos, también lo hace el de las aplicaciones para móviles con contenidos novedosos y grandes inversiones para su

desarrollo. A la par, estudiantes y docentes incrementan, cada vez más, el uso de dispositivos y aplicaciones como estrategia didáctica para el aprendizaje de contenidos formales e informales.

Debido a que los dispositivos móviles requieren estar conectados para descargar aplicaciones y acceder a la red, la conectividad se convierte en un factor fundamental o, en términos más específicos, en la base de estas relaciones. Si se cuenta con las condiciones óptimas de conectividad, el intercambio de información permite desarrollar competencias de trabajo colaborativo, comunicación y trabajo enfocado en proyectos (Gómez y Chacón, 2017). Se plantea entonces un escenario en el que predomina el *m-learning*, o aprendizaje móvil, el cual depende de una infraestructura tecnológica robusta que permita la comunicación entre los usuarios, conectividad y acceso a Internet, sin lo cual no estarían dadas las condiciones para su funcionamiento y desarrollo.

Respecto a las ventajas de contar con infraestructura tecnológica, Guizado y Cruzata (2017) y Ruiz *et al.* (2018), consideran que el uso del simulador computarizado acerca el aprendizaje teórico a situaciones prácticas, lo que a su vez permite actualizar y mejorar los procesos formativos de las instituciones educativas. Sin embargo, estos recursos carecen de sentido didáctico, puesto que “los docentes utilizan las TIC como fuente de información de nuevos conocimientos, pero no como medio didáctico permanente en su práctica pedagógica. El uso de recursos tecnológicos es insuficiente en la práctica pedagógica del docente” (Guizado y Cruzata, 2017, p. 141).

Por otra parte, estos autores plantean que el uso de recursos tecnológicos en la práctica pedagógica motiva a los estudiantes a aprender determinadas especialidades, pero los docentes hacen poco uso de estos recursos debido a un manejo limitado de estrategias de enseñanza y aprendizaje (Guizado y Cruzata, 2017). Se puede destacar que el poco uso que los docentes dan a los recursos tecnológicos está en relación directa con el manejo de herramientas tanto de carácter instrumental (uso de la herramienta) como de carácter estratégico educativo para la enseñanza.

Para Ruiz *et al.*, una forma real de obtener resultados favorables frente a la motivación e interés por mejorar conocimientos teórico-prácticos son los juegos de simulación. Estos consisten en organizar un escenario donde se puedan poner en juego conceptos y procedimientos que los estudiantes van a evidenciar en su entorno real cuando se estén desempeñando laboralmente. Según estos autores, es así como:

(...) se puede evidenciar que los estudiantes perciben el aporte del juego en el desarrollo de competencias de ingeniería como capacidad de aplicar conocimiento, habilidad para analizar e

interpretar datos para convertirlos en información para la toma de decisiones, capacidad para trabajar en equipo, capacidad para identificar, solucionar y asociar problemas de ingeniería en un contexto industrial real. (2018, p. 55)

En vista de las carencias tecnológicas que se presentan en todo el país, y dado que es necesario importar maquinaria de gran tamaño para sistemas de automatización en el área de robótica, como el caso de los brazos robóticos de tipo industrial, se requieren inversiones de capital y políticas que permitan robustecer la adquisición de infraestructura tecnológica. Esta necesidad también se presenta en el ámbito universitario, donde es indispensable acercar a los estudiantes la realidad laboral sobre la aplicación y el uso de estos manipuladores robóticos aplicados en la industria, por medio del diseño de prototipos que permitan ver su funcionamiento eléctrico y mecánico. En consecuencia, la implementación de plataformas robóticas permite presentar un producto multifuncional que beneficia al estudiante y facilita el manejo y el aprendizaje de robótica (Cardona *et al.*, 2014).

Como se ha venido afirmando, las tecnologías representan un verdadero reto para el docente, ya que la implementación de tecnología en el aula es obligatoria y, en este afán, se pierde el sentido didáctico que debería darse a estas herramientas. Esto deja en evidencia un concepto que surge a la par que la integración de tecnología en el aula: *la integración curricular de las TIC*. La falta de preparación o instrumental y el uso inadecuado de estrategias didácticas no solo reducen las tecnologías a simples medios, sino que dificultan su correcta integración en los planes curriculares de las instituciones educativas, aunque posean poca o mucha dotación tecnológica. Como señalan Guizado y Cruzata:

Sin embargo, la planificación curricular que utiliza las TIC es limitada. Esta deficiencia en la planificación curricular es un argumento sólido del docente investigador en la generación de espacios en los cuales los recursos tecnológicos, como el simulador computarizado NI Multisim, sean implementados progresivamente en la programación curricular. (2017, p. 144)

Ante la deficiente planeación curricular, estos autores consideran necesario el diseño de propuestas en las que se integren estrategias didácticas dentro de un marco basado en competencias relacionadas con el área de conocimiento, para posibilitar el desarrollo de habilidades en el estudiante de manera autónoma, personalizada y activa, que generen aprendizaje significativo por medio de la integración adecuada de las TIC. De esta manera, se entiende que la integración curricular de las TIC debe darse de manera progresiva en una relación directa con la infraestructura tecnológica

con que se cuente. Por otra parte, para Guizado y Cruzata (2017), aunque se usen herramientas tecnológicas y se reconozcan como apoyo en los procesos de enseñanza, estas no se ven reflejadas en los planes curriculares, lo cual genera un vacío en el uso de la tecnología como estrategia de enseñanza y aprendizaje.

En síntesis, el uso de herramientas tecnológicas y la dotación de infraestructura tecnológica no representan una mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que, desde la mirada didáctica, no existen metodologías o estrategias que permitan integrar las TIC desde lo curricular, para propiciar que el estudiante aprenda de manera significativa y encuentre útiles los conocimientos adquiridos con su entorno. Este esfuerzo por desarrollar estrategias didácticas que representen una mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje debe hacerse desde varias aristas. Por un lado, es necesario que el docente se capacite en lo instrumental y en el uso de herramientas tecnológicas y, por otro, se debe preparar al docente en lo didáctico, es decir, en identificar cómo utilizar estas herramientas para lograr que el estudiante aprenda. Por tanto, estos esfuerzos se deben guiar siempre con la integración tecnológica desde lo curricular y la planeación anticipada en todas las áreas del conocimiento.

En consonancia con estas miradas de las tecnologías duras y blandas, emerge una terminología que se condensa en las TIC. En efecto, estas también se han concebido como herramientas, hipermedia, *software*, programas, *apps*, aplicaciones para móviles, animaciones o robótica. Todo ello se conjuga con conceptos propios del lenguaje de la educación y la pedagogía: enseñanza, aprendizaje, estrategias, juegos, evaluación, calidad, prácticas, conocimiento y formación docente. En este sentido, las diferentes combinaciones se orientan hacia el aprendizaje, como se presenta a continuación.

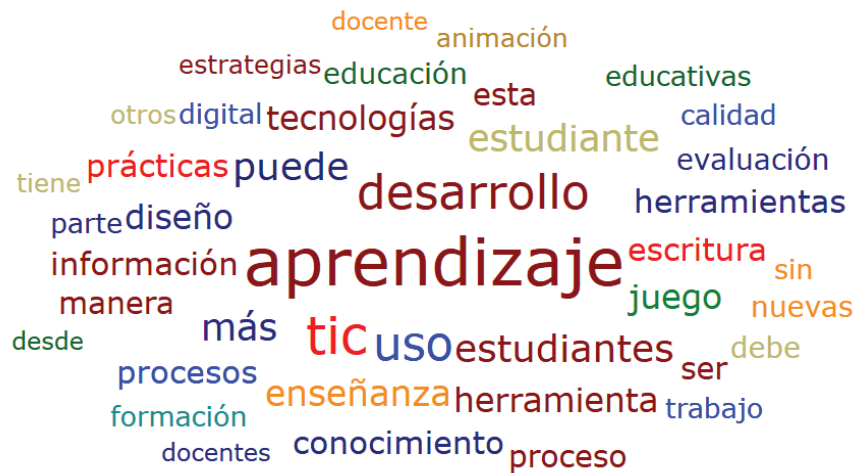


Figura 14. Categorías emergentes
Fuente: elaboración propia.

Las TIC en el contexto escolar

Intentando clarificar las intervenciones con TIC en el ámbito educativo, se presentan los hallazgos de herramientas trabajadas para la educación inicial y básica del sistema educativo colombiano, herramientas que son utilizadas en el ámbito universitario y aquellas que se aprovechan en general para la formación o autoformación, indistintamente de los niveles educativos. Seguidamente, se muestra lo más representativo en los discursos de los autores que investigaron elementos relacionados con este enfoque de las tecnologías.

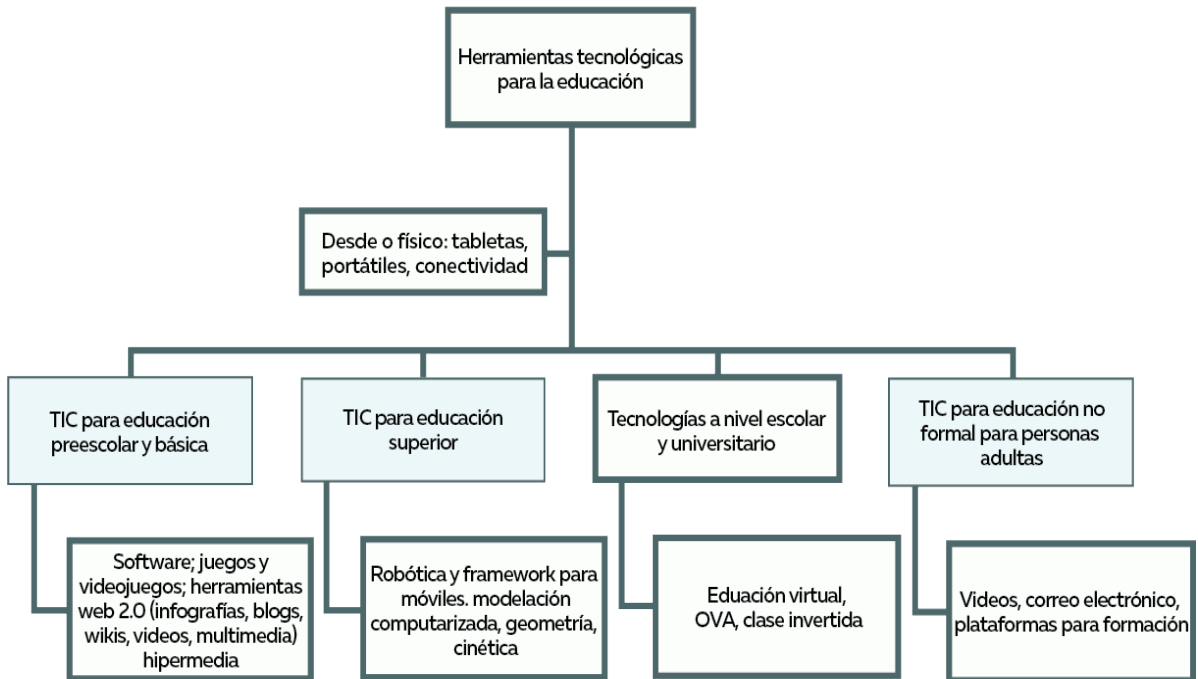


Figura 15. Tecnologías disponibles por niveles de escolaridad
Fuente: elaboración propia.

En este escenario se encuentra la investigación desarrollada por Giraldo (2002), que evidencia los primeros acercamientos desde la escolaridad a las actividades con dispositivos tecnológicos. Así pues, a través del uso del programa Kid Pix, se incursiona en la lectoescritura, aprovechando una variedad de opciones muy llamativas. Igualmente, el programa segLindo “presenta opciones de lectura, audición de textos, grabación de voz; estas opciones enriquecen mucho el trabajo de escritura” (Giraldo, 2002, p. 174). Las posibilidades de esta interacción logran potenciar el trabajo entre pares, y permiten que los niños se apropien de los instrumentos que cada cultura les proporciona para la comunicación escrita. Este tipo de prácticas demanda del docente el diseño de un ambiente propicio, pues, como se ha venido insistiendo, la “herramienta por sí sola no garantiza mejores o más rápidos resultados en el aprendizaje de la escritura” (Giraldo, 2002, p. 175).

Sin perder de vista que el juego es algo característico de la niñez, el papel protagónico de los videojuegos (también llamados juegos digitales) ha desplazado a un segundo plano los juegos tradicionales, ahora denominados juegos análogos. Esto tiene, por supuesto, sus aspectos positivos y negativos que pueden resultar perjudiciales si se los lleva al extremo. Frente a lo positivo, Londoño y Castañeda plantean que desde los videojuegos “se desarrollan sinergias sociales de mutuo aprendizaje, enfocadas a algunas competencias, (...) [que] son potenciales recursos para la educación” (2013, p. 217). Y muy seguramente esta afirmación resulta real si se da una mirada global a los cambios culturales actuales, en escenarios donde los niños no comparten más que en la escuela con otros niños.

Los juegos que antes se desarrollaban entre pares en los espacios y tiempos permitidos están desapareciendo en la actualidad. Estos espacios de compartir se vienen supliendo con espacios virtuales, pues se ha venido migrando de los juegos análogos a los digitales, aunque a muchos docentes les cueste asumir esta realidad, sobre todo en escenarios urbanos, pues las tecnologías aún no han logrado ser estables en los espacios rurales.

Frente a las últimas variantes relacionadas con los juegos mediados por las TIC y encontradas en las investigaciones, se describe el hecho de que se rescata la interacción directa con los estudiantes que, a la vez, practican juegos que no son en línea, donde son los mismos participantes son quienes valoran

(...) la interacción directa, conocer al otro y asimismo el papel que tiene este entorno de juego en la posibilidad de fortalecer la amistad, el compañerismo, las relaciones interpersonales y múltiples procesos que, como la solución a problemas, requieren para los estudiantes/jugadores más interacción cara a cara, requieren del conocimiento del otro. (Pineda, 2014, p. 88)

Para el caso de los juegos digitales, es importante que estén pensados para atraer tanto a niños, como a jóvenes y adultos. Sin embargo, ello implica varias situaciones problemáticas. La primera se relaciona con las personas mayores, quienes participan poco de juegos tradicionales, mientras que sí es posible encontrarlas atrapadas en ambientes digitales atraídas por las tramas, los personajes, los retos y los escenarios. Y otra problemática tiene que ver con el trasfondo ético, el significado y las identidades que se construyen en los juegos digitales (Londoño y Castañeda, 2013).

Otro aspecto particular de estas dinámicas es la comunidad híbrida de juegos que, para Pineda,

(...) se caracteriza por la participación activa a través de sus prácticas de juego que enuncian su acción de manera diversa según los trayectos e interacciones de sus integrantes por los entornos de juego análogos y digitales, así como por las relaciones que van construyendo en su experiencia de juego, desde diferentes elementos de su ser como lo son su corporalidad, su emoción, cognición, desarrollo psicobiológico, su motricidad, sus maneras de sentir y relacionarse con los otros y la cultura de juego. (2014, p. 88)

Para Londoño y Castañeda, el individuo que ha experimentado con juegos digitales “tiene mejores resultados en cooperación con otros agentes que compartan su experiencia y se involucren en la función de jugadores” (2013, p. 218). Esto evidencia la necesidad de integrar a los diferentes actores del proceso educativo en la creación de escenarios que posibiliten el desarrollo de la cultura escolar de los sujetos implicados, teniendo en cuenta el saber histórico y las experiencias que puedan ser expresadas en herramientas como videojuegos. Ortega y Perafán argumentan:

Esta comprensión integradora del concepto de tecnología constituye, por un lado, una acción creadora subjetiva y colectiva en materia tecnológica en la que participan estudiantes y profesores, que repercute transformando el entorno y los modos de actuar en él, es decir, de la praxis. Por otro lado, tal posicionamiento también logra encuadrarse en el escenario escolar a partir del saber histórico que se genera de este accionar creador y de la experiencia profesoral, provocando prácticas que se institucionalizan y promueven la cultura escolar. (2016, p. 39)

Así pues, se entiende que lo cooperativo o grupal adquiere un significado importante, sin dejar de lado el contexto y la subjetividad, ya que esto permite construir comunidades de aprendizaje. Dice Pineda:

(...) compartir los sentidos del juego, sus prácticas, vivencias y logros habilita a los estudiantes/jugadores para interpretar, entender y comunicar las acciones, jugadas y los significados con los otros jugadores. Así, se da forma a una práctica de juego intersubjetiva que al compartir valores, saberes, objetos e interactuar por los entornos, conforma la comunidad híbrida de juego. (2014, p. 88)

De las diferentes herramientas que pueden ser utilizadas con un fin educativo, el videojuego cobra especial relevancia porque, contrario a lo que muchos podrían llamar un *distractor*, se convierte en un instrumento que posibilita la creación de comunidades de las que emergen diferentes elementos que se entrelazan, tales como la subjetividad, el contexto sociocultural, la corporalidad, la emocionalidad y la cognición, por nombrar algunos de los más relevantes. Todos estos elementos dan lugar al aprendizaje desde un punto de vista social, producto de interacciones existentes entre

los diferentes sujetos, en las que cada uno se ve reflejado en el otro. No obstante, el juego capta rápidamente la atención del estudiante y le permite no solo participar en una comunidad activa que posibilita el aprendizaje y el desarrollo de valores, sino también potenciar su acción creadora sin que sea consciente de que lo está haciendo.

Para la educación escolar se presentan otras opciones relacionadas con la conectividad, es decir, si bien el trabajo *online* trae posibilidades, igualmente puede generar situaciones de estrés cuando el acceso a Internet no es estable. Por otra parte, respecto a los beneficios de estas tecnologías, las investigaciones han aportado las producciones a través de herramientas que permiten elaborar o encontrar infografías, blogs, *wikis*, videos, como representaciones gráficas y multimedia visualmente muy llamativas. “Otras lecturas desde el campo del diseño de las formas de producción cultural que han otorgado los medios digitales, en la actualidad cada persona puede ser y actuar como un medio de comunicación a través de blogs, *wikis*, videos” (Saraza y Silva, 2015, p. 301).

Para los casos particulares de las infografías y el diseño en general, “(...) al formar parte de la virtualidad, les han facilitado a los usuarios la navegación libre, permitiéndoles recrear, una y otra vez, sus propias experiencias de aprendizaje” (Saraza y Silva, 2015, p. 301). En consecuencia, surge el concepto de “infografía multimedial”, que abarca los repositorios abiertos y accesibles en Internet, con los cuales los usuarios tienen como posibilidad el desarrollo de habilidades reflexivas, críticas, creativas y participativas. Pero este servicio no se limita al desarrollo de estas habilidades e inteligencias, sino que es una muestra de cómo el acto de educar es, actualmente, un fenómeno que atraviesa obstáculos y trasciende límites que hasta hace unos años eran impensables. No obstante, es importante insistir en que, aunque se aprovechen estos recursos digitales, el estudiante es quien construye y dirige su aprendizaje, y por eso, se resalta su autonomía a la hora de aprender (Saraza y Silva, 2015).|

Siguiendo con el abordaje de las tecnologías utilizadas en educación escolar, surge el concepto de “hipermedia”, entendido como la mezcla de diferentes medios: video, animación y sonido, entre otros, para generar contenidos. La hipermedia ha aumentado su protagonismo en los procesos de aprendizaje, y esto se atribuye a un alto nivel de motivación y calidad en las producciones textuales logradas de manera transversal, en asignaturas como ciencias naturales, sociales y lenguaje. Para esto, herramientas como HyperStudio, resultaron ser claves porque, según Henao: “mostraban mayor rigor y precisión conceptuales, más fuerza descriptiva, argumentativa e ilustrativa, y un nivel de creatividad superior” (2006, p. 85).

Tecnologías para educación superior

En el ámbito universitario, las tecnologías implementadas se pueden agrupar según su intencionalidad. Por una parte, han buscado poner en práctica ciertos conceptos y procedimientos propios de alguna tecnología, como ocurre con los proyectos de robótica y los *frameworks* para desarrollar aplicaciones móviles (Cuervo y Ballesteros, 2016). Pero estos se relacionan única y directamente con el campo de la ingeniería. Por otra parte, se ha buscado incorporar la tecnología en las prácticas de aula de maestros que le apuestan a propuestas recientes, o que tienen mayor cabida en la formación superior, tales como la clase invertida, los programas y objetos virtuales de aprendizaje, y las herramientas de modelado.

Desde el campo de la ingeniería, la modelación computarizada protagoniza las representaciones o aproximaciones a la realidad, que posteriormente se convertirán en objetos reales. Al respecto, Rojas *et al.* definen la *modelación en informática* como “un proceso de construcción de modelos, a partir del cual los modelos idiosincrásicos y tácitos (representaciones internas) que poseen los estudiantes se conviertan en modelos explícitos (representaciones externas) que se aproximen cada vez más a los modelos científicamente aceptados” (2016, p. 34).

Así, las herramientas tecnológicas permiten la construcción de representaciones que, generalmente, en los libros de texto impresos se encuentran estáticas, para ser llevadas a modelos tridimensionales dinámicos que faciliten y permitan la comprensión de diferentes conceptos.

Igualmente, desde el campo de la ingeniería, González *et al.* (2016) muestran cómo la combinación de la cinemática de un mecanismo de cuatro barras con la funcionalidad de una aplicación táctil para el sistema operativo Android, facilitó el diseño de una aplicación que permitiera el análisis de cálculos e instrucciones de estos mecanismos. Las facilidades que ofrecen las herramientas tecnológicas son evidentes, aún más cuando de manera tradicional las representaciones de los contenidos teóricos se hacen a través de libros que no permiten la interactividad.

Por otra parte, respecto a las áreas relacionadas con la matemática, tales como la geometría, Clavijo y Ramírez afirman que en el nivel universitario se tiende a una enseñanza excesivamente formal y axiomática, con miras a lograr un pensamiento deductivo, pero “(...) dejando de lado actividades de diseño, exploración, modelización, conjeturación, definición, argumentación y demostración:

acciones importantísimas para la inducción de descubrimientos” (2011, p. 21), aspectos que las tecnologías permiten robustecer.

Los autores reconocen la necesidad de integrar herramientas tecnológicas que faciliten al estudiante un aprendizaje práctico y llevado a un contexto real. Por eso resaltan las transformaciones notorias que estas permiten en las clases, es decir, “(...) cada uno de los ambientes computacionales facilita las condiciones para que los estudiantes identifiquen, examinen y comuniquen distintas ideas matemáticas” (Clavijo y Ramírez, 2011, p. 20).

Dentro de las áreas relacionadas con la ingeniería y la matemática, la robótica cobra relevancia en la medida que lleva al estudiante a adelantarse en su proceso de aprendizaje, y al docente a diseñar nuevas estrategias de enseñanza que permitan interactuar con un campo de conocimiento específico. Cardona *et al.* afirman:

El desarrollo de este tipo de plataformas genera un beneficio y despierta un interés, de manera que se rompan esquemas en la sociedad. Es prácticamente la razón por la cual se fomenta la implementación de plataformas robóticas con la finalidad de presentar un producto multifuncional que beneficie el manejo y aprendizaje de la robótica en la institución. (2014, p. 9)

Tecnología para los ambientes escolar y universitario

Otra incursión de la tecnología en la educación superior se da con la virtualidad, a través de los denominados OVA y de programas virtuales. En estos ambientes, el cambio está más centrado en los roles del docente y del estudiante, a diferencia de lo que ocurre en la educación presencial. Al respecto, Peláez *et al.* afirman:

En esta modalidad el estudiante tiene más iniciativa para trabajar cooperativamente, sabiendo de antemano que puede acceder a la información que se presente de diferentes maneras, teniendo la posibilidad de ampliarla o confrontarla de forma independiente y rápida gracias a la red. (2013, p. 81)

La web se convierte en el dispositivo que permite la sincronía y la asincronía para que el estudiante acceda al conocimiento y pueda interactuar.

De este modo, el papel del docente es decisivo, ya que, dependiendo de las estrategias didácticas y las metodologías de enseñanza que utilice, será posible alcanzar la finalidad evidente del aprendizaje:

Es el docente quien se responsabiliza de su didáctica, de las estrategias y herramientas que usará para que la metodología de enseñanza esté acorde al reto que la virtualidad le presenta. Es así como su orientación puede variar por el lapso de tiempo en el que las didácticas serán aplicadas. (Peláez *et al.*, 2013, p. 80)

Si bien la educación en realidad no es virtual, sino que se utilizan recursos digitales que median la metodología, actualmente existen colegios o instituciones de educación superior que ofrecen programas virtuales. Estas iniciativas están tomando fuerza cada vez más, y por eso se está invirtiendo y avanzando en las normativas de este campo, y solo en los próximos años se podrán ver evidencias de los avances.

En la misma línea temática se moviliza lo relacionado con los OVA, desde una iniciativa del MEN en el año 2005, en la que se buscó fomentar la producción de estos materiales. En el 2006 se produjo el concepto de OVA, en un proceso que permite hoy disponer de recursos digitales para apoyar las distintas áreas y temas de los currículos, los cuales reposan en el portal de Colombia Aprende y constituyen una base para que los maestros en ejercicio exploren y dispongan de estos recursos. El trabajo con los OVA se basa en la práctica pedagógica, como lo plantean Murcia y Córdoba, dado que a partir de esta fue posible proyectar actividades incorporadas en el recurso “(...) en busca de facilitar el desarrollo de competencias en la temática tratada. (...) La participación en foros y wikis es el indicador de progreso en el proceso enseñanza-aprendizaje” (2011, p. 153).

Otra conclusión que se puede adelantar es que el trabajo con OVA constituye una oportunidad interesante y un reto de interdisciplinariedad, porque su diseño requiere de un equipo experto en temas de pedagogía y tecnología para obtener un producto de calidad. En palabras de Marín *et al.*, no se trata “reemplazar los procesos tradicionales y presenciales [dado que] es relevante que estos amplíen las discusiones [y] permitan prácticas que por motivos de tiempo y espacio no son posibles dentro del aula” (2017, p. 109).

Si bien los OVA fueron validados y, en algunos casos, diseñados desde el ámbito universitario, se desarrollan para ser utilizados por la población en general, es decir, no se pueden enmarcar en un solo nivel escolar.

Otra apuesta reciente es la denominada metodología *flipped classroom*, creada para lograr que el estudiante, sin la ayuda de un profesor, sea capaz de aprender por sí mismo en el aula de clases. Esta puede ser una solución que permitiría a los estudiantes, cuando no asistan a clase, estar al día con las actividades desarrolladas y continuar con su proceso formativo. De igual manera, el recurso del video, y la posibilidad de reproducirlo varias veces permiten volver a los contenidos ya abordados en clase (Perdomo, 2017). Sin embargo, no se puede relegar el papel del docente, cuya labor es fundamental para que los materiales utilizados sean los adecuados y lleguen al estudiante.

Como recurso didáctico la simulación es una de las últimas posibilidades que se encontró en las investigaciones revisadas. Para su uso, el docente “involucra tres componentes fundamentales: el conocimiento del contenido del tópico a enseñar, el conocimiento de representaciones instruccionales y el conocimiento de la forma como el estudiante aprende” (Burbano *et al.*, 2015, p. 22). Con la simulación se ratifica que la tecnología, cualquiera sea la que se vaya a adoptar, por sí sola no funciona, sino que es un recurso que busca apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero con el acompañamiento del docente.

A partir de la literatura consultada, se puede inferir que existen múltiples formas, dimensiones y herramientas, que crecen abruptamente, con las cuales se puede enseñar, aprender y dinamizar las prácticas de aula. Sin embargo, la medida es necesaria para no congestionar el ciberespacio con contenidos inoficiosos, basura tecnológica y, particularmente, con el registro de personas en las herramientas de la denominada web 2.0 por un afán de estar a la moda, más que por aprovechar sus ventajas formativas.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta al utilizar las TIC en educación tiene que ver con la evaluación, un tema que es necesario abordar desde diferentes dimensiones. Para González *et al.*, “el principal beneficiario de la evaluación debe ser el estudiante” (2014, p. 53), pues la evaluación define y ayuda a esclarecer debilidades o fortalezas y, además, tiene lugar durante todo el proceso que centra los aspectos cognitivos, sociales y afectivos.

Por otra parte, estos autores le apuestan a la evaluación por pares, con apoyo en herramientas web 2.0 como estrategia educativa, ya que promueve la autorreflexión para mejorar los propios trabajos y esto repercute en la calidad. “La formación de estudiantes en relación con el proceso de retroalimentación constructiva puede aumentar la utilidad y el rendimiento de la evaluación y evitar comentarios inexactos o equivocaciones por la carencia de experiencia” (González *et al.*, 2014, p. 60).

Tecnología en procesos no formales

En otros ámbitos donde se usan las TIC, igualmente se encuentran aportes relevantes, como es el apoyo que brindan a personas mayores. Al respecto, Pavón y Ortiz afirman:

Es necesario ver las nuevas tecnologías al servicio del mayor desde un punto de vista enriquecedor y no solo asistencial. Los mayores que utilizan estas nuevas tecnologías son, en general, más activos y comunicativos y contribuyen a su propio desarrollo personal y al de otros. En este sentido, las nuevas tecnologías pueden tener un carácter preventivo e interactivo, lo que representa un valor añadido que debe tenerse en cuenta. (2002, p. 133)

Si bien se tiende a pensar que las personas mayores no usan las tecnologías, se ha visto recientemente que poco a poco se va ganando terreno. Según Pavón y Ortiz, “(...) los mayores están llevando un ritmo bastante acelerado, y el grupo de internautas de gente mayor es el que más rápidamente crece en todo el mundo, pues tienen tiempo, dinero y múltiples intereses” (2002, p. 131). Es así como se piensa que las tecnologías “están cambiando nuestra manera de hacer las cosas: de trabajar, de divertirnos, de relacionarnos y de aprender” (Pavón y Ortiz, 2002, p. 133). En esa vía, la teleasistencia, la educación flexible y a distancia, la telemedicina, la enseñanza virtual, los entornos de formación y aprendizaje, la teleenseñanza y, en general, el comercio electrónico, entre otros, constituyen la línea de investigación preferencial de los últimos años en este sector de la población.

Entre las posibilidades más frecuentes de uso de las TIC para personas mayores están la videoconferencia, el envío de correos, el uso del celular y el chat, que permiten que la vida social se mantenga activa. El comercio electrónico también forma parte de estas posibilidades, en tanto esta población corresponde a consumidores en potencia. Para Pavón y Ortiz, “permanecer *conectado*, seguir sintiéndose joven y alerta, agruparse, compensar otras necesidades educativas especiales, todo esto responde a un temor generalizado: la muerte social, el *apartheid generacional*” (2002, p. 130).

Como ya se vio, las tecnologías no se pueden encasillar en un determinado sector de la población, así estén más cercanas a unos y más distantes de otros. Sin embargo, cada quien debe determinar si prefiere beneficiarse de la tecnología o mantenerla a un lado.

Aportes y retos de las tecnologías a los procesos de enseñanza y aprendizaje

Aunque el sistema educativo ha sido permeado por las tecnologías, a la hora de precisar sus resultados en las aulas de clase no se hallan respuestas contundentes. No obstante, al realizar pequeñas intervenciones frente a un tema o problema particular, se observa que tiende a presentar efectos favorables. Al respecto, Ruiz califica la tecnología como “positiva por cuanto se convierte en un apoyo, un refuerzo para el aprendizaje y, en ese sentido, lo facilita” (2010, p. 68). De igual manera, los recursos tecnológicos complementan el trabajo de profesores y estudiantes en el aula, porque generan nuevas dinámicas como el aprendizaje autodirigido, afirmado en acciones concretas del estudiante, cuando se dedica a profundizar o consultar algo adicional a las temáticas abordadas. Para Henao, “las herramientas informáticas y telemáticas (...) sí constituyen una evidencia contra el escepticismo de muchos maestros e instituciones educativas frente a la incorporación de las TIC al currículo escolar” (2006, p. 85).

Estas posibilidades de las TIC se dan siempre y cuando el alumno tenga ciertas habilidades y cuente con las estrategias de aprendizaje necesarias. Es decir, con las herramientas informáticas se puede propiciar el aprendizaje activo que conduce a un procesamiento más exhaustivo y de mayor nivel de retención (Henao, 2006).

Otra posibilidad de las TIC está relacionada con la versatilidad, sobre todo de los jóvenes y los niños y sus posibilidades de atención. En este sentido, sobresalen la capacidad de llevar a cabo varias acciones simultáneamente, y la diversidad de usos de las tecnologías, donde se tienen en cuenta las estrategias y los estilos de aprendizaje de cada sujeto. En ambientes hipermedia, los docentes motivan a los estudiantes para que el uso de las nuevas herramientas tecnológicas les permita avanzar en autonomía, y los lleve a ejercicios como consultas, desde iniciativas propias, en diferentes áreas del conocimiento. De esta manera el proceso educativo deja de depender únicamente del docente (Ruiz, 2010).

Aunque los campos de acción y los resultados pueden ser muy variados al incorporar tecnología en el aula, esta por sí sola no logra necesariamente transformaciones positivas en el ámbito educativo. Para esto se deben construir ambientes que favorezcan procesos creativos y críticos, que sí pueden permitir mejores alcances en habilidades como la lectura y escritura (Henao, 2006). Al respecto,

Marín *et al.* agregan que “los avances tecnológicos, la telemática, la robótica y, en general, la digitalización de contenidos ocurrida en los últimos años, han posibilitado que el ámbito educativo también presente una serie de transformaciones, tanto curriculares como didácticas” (2017, p. 102).

En cuanto a la mirada negativa, se tiende a pensar que las TIC, por ofrecer un acceso tan sencillo a la información, pueden llevar a un uso que solo aprovecha sus facilidades sin generar un impacto formativo. Para lograrlo es necesario educar en el uso responsable de la tecnología y el desarrollo de nuevas habilidades. Este tema está relacionado con la idea de que en el uso de las TIC no es clara la concepción de la autonomía. Sin embargo, hablar de este aspecto en un individuo

(...) equivale a verlo potencialmente activo en una situación en la que escogió sus experiencias presentes en función de su pasado, (...) y forma parte del fundamento esencial de los derechos de un estado o de un individuo para establecer sus propias leyes. (Ruiz, 2010, p. 51)

Con este panorama es urgente formar en una concepción clara de la autonomía, ya que a pesar de contar con herramientas tecnológicas y con una resignificación de roles dentro del aula, los estudiantes deben desarrollar valores basados en el trabajo autónomo y autodirigido, por medio de la utilización eficiente del tiempo que dedican a estudiar. Tal como lo mencionan Bohórquez y Bohórquez, si el estudiante no desarrolla conciencia sobre sus hábitos de estudio, se retrasa en la entrega de actividades y dificulta el uso de tecnologías en el aula. Al respecto dicen:

Se pudo apreciar que los jóvenes tienen un bajo nivel en el manejo de herramientas web 2.0, lo cual dificulta el normal desempeño de las actividades y retrasa la sustitución del conocimiento, situación que genera incertidumbres y dispersión de la atención de estudiantes. (2017, p. 62)

Otro aspecto que incide en la manera negativa de concebir el uso de las TIC en educación tiene que ver con la cantidad de información que circula en Internet, y más que esto, con la incapacidad de encontrar lo verdaderamente relevante. Esto hace mucho más apremiante la discusión y el abordaje del aprendizaje en el contexto (Ruiz, 2010).

La ausencia de rigurosos programas de formación en el uso de las tecnologías ha llevado a que los computadores se usen solo como máquinas de escribir, problemática que se da en los ambientes de formación que “no generan realmente nuevas prácticas que le permitan al estudiante la comprensión de la tecnología, su uso, sus implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje, así como sus riesgos y, a la vez, la reflexión crítica y la cuestión ética” (Ruiz, 2010, p. 74).

Por esta ausencia de orientación y de formación, “el usuario se pierde en la masa de datos y no necesariamente aplica criterios de calidad para la selección de información y tampoco ejecuta actividades rigurosas para la interacción con la información” (Ruiz, 2010, p. 69). De acuerdo con esto, se puede estimar la necesidad de abordar saberes disciplinares de las TIC y sugerir que es necesaria la formación en una didáctica de las tecnologías.

De otra parte, la escasez de infraestructura tecnológica, que se evidencia en la falta de computadores y en el limitado acceso a Internet, también es un obstáculo para la labor docente. Otro aspecto que se puede considerar negativo en cuanto al uso de tecnología en los campos de la educación virtual y presencial tiene que ver con el contraste entre estos en torno a: la dependencia del uso de medios tecnológicos, la flexibilidad de tiempo, el espacio de encuentros, los aspectos pedagógicos, y la autonomía del estudiante. Estos elementos contrastan y hacen notorias sus ventajas desde el punto de vista tecnológico, como lo mencionan Peláez *et al.* (2013). El aspecto que más se resalta es el de la dependencia del uso de la tecnología, generalmente, en la educación virtual, ya que sin esta sería imposible su desarrollo.

Además estos autores aclaran las diferencias que hay con el uso de las TIC cuando no se tienen objetivos educativos claros:

Esta diversidad en la preparación de las estrategias didácticas utilizadas muestra la poca claridad que tienen los docentes al confundirlas con el uso aislado de herramientas y técnicas sin un orden determinado, buscando objetivos de enseñanza sin una finalidad evidente de aprendizaje. (Peláez *et al.*, 2013, p. 81)

Por lo tanto el uso de herramientas sin un propósito de aprendizaje definido hace que la integración tecnológica se confunda con las estrategias didácticas. De esta manera, a la vez, se evidencia la falta de preparación de los docentes para desarrollar las mediaciones con TIC.

Actualmente, es común que en el desarrollo de las asignaturas se presenten “(...) hábitos como el plagio, la ausencia en el tratamiento responsable de la información, el copiar y pegar, la ausencia de síntesis” (Ruiz, 2010, p. 75). Por lo que urge replantear y priorizar los procesos y programas de formación.

La velocidad con la que se generan la información y las nuevas herramientas hace que los docentes se desactualicen rápidamente y no promuevan las nuevas tendencias ni su incidencia en el aprendizaje. Para Ruiz, “el negarse a ‘domesticar’ la inmensidad de opciones de Internet es

dejar, de manera poco responsable, al estudiante sin orientación para que haga también un uso responsable y significativo de esas posibilidades” (2010, p. 74). Por su parte Pavón y Ortiz afirman:

(...) existe cierto temor a lo desconocido y a una realidad objetiva como es el hecho de la complejidad de algunos sistemas. Todo ello puede atenuarse con información y aprendizaje o entrenamiento, así como un diseño ergonómico y fácil de usar. (2002, p. 133)

A lo anterior se puede agregar lo siguiente “Se da por sentado que docentes y estudiantes integran un proceso de enseñanza y aprendizaje mediado y dinamizado por las TIC, en el cual el aula, la institución y la sociedad conforman nuevos ambientes educativos amplios e incluyentes” (Lengua, 2016, p. 83).

Una conclusión importante devela que las TIC no van a reemplazar al maestro, dado que “(...) asumirlas como un soporte valioso permitirá generar un mejor conocimiento de sus características y una disminución de las acciones orientadas por las creencias y los usos inadecuados” (Ruiz, 2010, p. 75). La labor del docente no debe considerarse como *puesta en peligro*, ya que las herramientas tecnológicas surgen para potencializar y facilitar la adquisición del conocimiento. Y, en este sentido, desde el punto de vista didáctico, la responsabilidad del aprendizaje del estudiante y de cuanto ocurre dentro del aula recae directamente sobre el docente, algo que nunca podrá ser sustituido por ninguna tecnología.

Con estas precisiones se pueden plantear los retos que se deben afrontar para seguir avanzando favorablemente cuando se usan las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los más apremiantes son mencionados por Lengua:

Los nuevos ambientes de aprendizaje suponen retos a quienes los operan y a su vez nuevas estructuras y herramientas para responder a nuevos propósitos y filosofías curriculares. Esta dinámica incluye las TIC como herramienta de un proceso de enseñanza y aprendizaje cambiante, al tiempo que exige a docentes, estudiantes y directivos una apropiación y unos usos esperados para la operación y el logro de sus objetivos. (2016, p. 90)

Para Céspedes (2013), la planeación es importante, porque en ella se plasman los propósitos de las herramientas. La transformación de las relaciones existentes entre todos los participantes del proceso educativo se da en la denominada triada didáctica docente, estudiante, contenido. Por esto afirma:

Es necesario romper con el paradigma de las formas de comunicación, la transmisión y el control total del docente y la recepción pasiva del estudiante y pasar a prácticas guiadas, como por ejemplo las que se apoyan en el uso de las TIC, que privilegian procesos de construcción conjunta del conocimiento. (Céspedes, 2013, p. 53)

Respecto de la infraestructura y la conectividad, el reto es más de requerimientos gubernamentales, de manera que se puedan establecer políticas para la dotación de tecnologías en las instituciones educativas. Estas deben estar apoyadas por procesos formativos de largo alcance. Sin políticas claras en este sentido, seguirá repitiéndose el panorama de instituciones con equipamiento subutilizado, obsoleto y sin un uso adecuado por los docentes. No obstante, el reto no recae solo en ellos (quien deben enfrentar el uso de la tecnología dentro el aula), sino sobre todo en el sistema educativo, donde están inmersas las políticas y las normativas que deben institucionalizarse. Si esto ocurre, será garantía para que el docente encuentre una ruta desde la cual pueda hacer un uso adecuado de la tecnología.

Aunque el uso de dispositivos móviles es un ejemplo claro de innovación dentro del aula, no deja de tener sus dificultades. Además, requieren conectividad a Internet para acceder y descargar las aplicaciones, y si las condiciones son óptimas, para garantizar que todos los dispositivos se conecten y puedan trabajar en red, de modo que se genere un escenario interactivo donde primen la comunicación y el trabajo colaborativo. Sin embargo, si las condiciones no se dan o son limitadas, estos recursos se convierten en un problema para el docente, al no poder usarlos de modo eficiente, y para los estudiantes se convierten en una fuente de distracción. Esto implica que el Estado debe invertir en la adquisición de los dispositivos y en el mejoramiento de las condiciones que se ofrecen a estudiantes y docentes dentro del aula.

En los programas de formación es importante pasar de usos meramente instrumentales a propuestas que articulen todos los elementos implicados en la educación. Como se ha podido evidenciar, la dotación de dispositivos, herramientas, *software* e infraestructura tecnológica, entre otros, no garantiza, necesariamente, mejoras en el aprendizaje, e incluso puede propiciar distracciones. Por tal motivo, es imperante la formación de docentes en dos aspectos fundamentales: el uso didáctico y pedagógico de la tecnología dentro del aula, y la formación en el uso de herramientas tecnológicas que, evidentemente, es de corte más instrumental.

Para concluir, el acto de educar resalta la importancia del docente en la integración de la tecnología y en la incorporación de las TIC en el ámbito educativo. El docente, entonces, representa el eslabón

más importante del proceso, porque finalmente es quien le asigna el sentido didáctico a la tecnología e intentará aproximarse a los estudiantes por diferentes caminos, incluido el experiencial y el de los sentidos. Esta función transformadora del docente está ligada a la praxis y a su experiencia, y da como resultado la construcción de saberes, pues lo subjetivo tiene un lugar importante en el uso de las TIC, sin negar la importancia de la relación con el contexto sociocultural.

En cuanto a las herramientas, más que enseñar cómo usarlas, es menester potenciar el aprender a aprender, pues una vez se tengan las habilidades básicas será más sencillo que los docentes continúen procesos de autoformación con el mismo material disponible en Internet.

Referencias

- Bohórquez, G. y Bohórquez, M. (2017). Diseño de una estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0 en la enseñanza de la química. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 51, 46-63.
- Burbano, V., Pinto, J. y Valdivieso, M. (2015). Formas de usar la simulación como un recurso didáctico. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 2(45), 16-37.
- Cardona, M., Hernández, J., Márquez, A. y Peña, C. (2014). Diseño, construcción e implementación de una plataforma robótica multifuncional con propósitos educativos - Majad 1.0. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 8(16), 9-15.
- Céspedes, G. (2013). La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de una unidad didáctica con apoyo de TIC. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 7(13), 48-53.
- Clavijo, E. y Ramírez, E. (2011). El Cabri y el pensamiento geométrico en contextos escolares, transformaciones geométricas. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 5(9), 18-32.
- Cuervo, W. y Ballesteros, J. (2016). Framework para desarrollo de aplicaciones educativas móviles, basado en modelos de enseñanza. *Praxis y Saber*, 8(17), 125-153.
- Escandón, P. y Villegas, M. (2016). Diagnóstico y propuesta de buenas prácticas para la industria de animación digital colombiana. *Kepes*, 13(14), 113-140.
- Giraldo, L. (2002). El computador en el aula de preescolar: una herramienta más de escritura. *Revista Educación y Pedagogía*, 14(33), 167-175.
- Gómez, S. y Chacón, A. (2017). Aprendizaje móvil basado en el modelo Frame y aplicado al aprendizaje de la técnica de core en fisioterapia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 411-436.
- González, D., Estrada, E. y Roldán, J. (2016). Aplicación Android para el estudio de mecanismos planos de cuatro barras. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 10(20), 41-51.
- González, K., Contreras, L. y León, F. (2014). La evaluación a través de herramientas web 2.0 como estrategia de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 4(43), 51-61.

- Guizado, F. y Cruzata, A. (2017). Diagnóstico del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la electrónica en el área de la educación para el trabajo en la secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 129-148. <https://doi.org/10.17227/01203916.6041>
- Henaó, O. (2006). Evidencias de la investigación sobre el impacto de las tecnologías de información y comunicación en la enseñanza de la lecto-escritura. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(44), 71-87.
- Lengua, C. (2016). Realidades y usos de las tecnologías de la información y comunicación en las instituciones educativas del municipio de Sincelejo. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (39), 81-92. <https://doi.org/10.17227/01203916.4582>
- Londoño, F. y Castañeda, W. (2013). Apropiación de TIC en bibliotecas, basados en entornos de videojuegos. *Kepes*, 10(9), 199-220.
- Marín, L., Marín, C. y Ospina, J. (2017). Laboratorio virtual de química: una experiencia de diseño interdisciplinar. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 51, 98-110.
- Morán, J. M. (2010). Cambiar la forma de enseñar con Internet. Transformar el aula en investigación y comunicación. *Aletheia*, 2(2), 10-18.
- Murcia, E. y Córdoba, H. (2011). Enseñar matemáticas usando objetos virtuales de aprendizaje en la Universidad Católica de Pereira. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 5(10), 148-162.
- Ortega, J. y Perafán, G. (2016). El concepto de tecnología escolar: una construcción de conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 40. <https://doi.org/10.17227/01203916.6145>
- Pavón, F. y Ortiz, I. (2002). Líneas de investigación en personas mayores y nuevas tecnologías. *Revista Educación y Pedagogía*, 14(33), 121-134.
- Peláez, L., Calvo, D. y Ospina, D. (2013). Didácticas en la virtualidad: una caracterización desde los docentes virtuales de las instituciones de educación superior del Eje Cafetero. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 7(13), 76-82.
- Perdomo, W. (2017). Ideas y reflexiones para comprender la metodología *Flipped Classroom*. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 143-161.

- Pineda, Z. (2014). Experiencia de juego de estudiantes/jugadores en el cruce de los entornos análogos y digitales. *Aletheia*, 6(1), 68-91. <https://doi.org/10.11600/21450366.6.1aletheia.68.91>
- Rojas, A., Atehortúa, R., Márquez, R., Osorio, D., López, S. y Mora, C. (2016). Construcción de modelos 3D para la enseñanza de la ley de Gauss en forma diferencial. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 10(19), 33-39.
- Ruiz, J. (2010). Las TIC y el aprendizaje de las lenguas extranjeras. *Revista Colombiana de Educación*, 58, 40-47. <https://doi.org/10.17227/01203916.636>
- Ruiz, C., Castiblanco, I., Cruz, J., Pedraza, L. y Londoño, D. (2018). Juegos de simulación en la enseñanza de la ingeniería industrial: caso de estudio en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 12(23), 48-57. <https://doi.org/10.31908/19098367.3702>
- Saraza, L. y Silva, S. (2015). Infografías interactivas: un recurso socioeducativo. *Kepes*, 12(12), 285-303.

Capítulo 8. Tecnologías, educaciones y sujetos contemporáneos

Juan Guillermo Díaz Bernal

Óscar Pulido Cortés

Este capítulo aborda la descripción de series conceptuales y categorías que transitan en la producción académica de revistas colombianas sobre las relaciones que hay entre tecnología y sociedad. Estas relaciones producen efectos sobre los procesos educativos que en las últimas décadas atraviesan las políticas, la escuela y la vida cotidiana de sujetos que permanecen en contacto con las nuevas TIC.

El balance que aquí se presenta da cuenta de algunos discursos teóricos y conceptuales de investigaciones que indagan sobre el efecto de las TIC en la sociedad, particularmente, en los ámbitos económico y productivo. Puesto que las TIC son instrumentos de crecimiento y sofisticación de los procesos de competitividad, se indican los efectos que producen en la configuración contemporánea de los sujetos que las utilizan para la resolución de problemas concretos. Además, se muestra el modo en que se configuran con otras potencialidades y nuevas formas de constitución, incluso biológicas, neuronales y culturales, cuestiones que están en debate y que aquí se intenta describir.

El capítulo presenta un diagrama analítico en tres líneas de acción: la caracterización teórica de las relaciones que hay entre sujeto y tecnología; las diferentes formas de presentación de las TIC como mediación pedagógica; y la materialización, los usos y las aplicaciones en el campo educativo.

Sujeto, globalización y tecnologías: miradas emergentes y convergentes

Esta línea de acción está basada en las investigaciones de Díaz (2012) sobre la relación contemporánea “tecnología y sociedad”, en la cual el sujeto está inmerso y aparece como preocupación central de los procesos educativos.

Es necesario conceptualizar, explicar y lograr que se comprenda el lugar de los sujetos en la globalización (Arias, 2007), a partir de la revisión de diversos textos y la evaluación de sus resultados. La educación se debe abordar como una manera apropiada para orientar la actitud crítica, pues los procesos educativos son producidos en la globalización y no contra ella.

A comienzos del siglo XXI fue presentado al mundo un interrogante relacionado con el desarrollo de las nuevas tecnologías y su influencia en la educación. Para contextualizar la discusión, Garcés (2000) realiza un recuento histórico en el que relaciona algunas prácticas a partir de discursos como el humanismo, la ética y la tecnología, los cuales se relacionan con los procesos educativos y las posibilidades de comprensión de las nuevas realidades. Este ejercicio supone diversas relaciones históricas entre lo antiguo y lo contemporáneo, y presenta la manera en que el avance de las tecnologías influye en el desarrollo de la pedagogía, las políticas educativas y los recursos didácticos. No obstante, el autor hace una advertencia sobre la necesidad de tener precauciones en las discusiones que se dan en torno a los extremos de la tecnofobia y la tecnofilia.

La educación se ha encargado de implementar un enfoque cultural, social y humanista, para encar las prácticas pedagógicas en términos didácticos y evaluativos. El enfoque de la pedagogía hermenéutica busca entender los fenómenos educativos a partir del conocimiento práctico de las subjetividades, la cultura y las comunidades, con miras a la comprensión del entorno.

En este sentido, Barragán (2011) permite comprender el término “ciberspacio” a partir del enfoque de William Gibson, Pierre Lévy y Alvin Toffler, y plantea la idea de que el conocimiento no es dado, sino que emerge en el sistema de relaciones ciberespaciales. En este sentido, la educación nunca se encuentra intacta, sino que se va reconfigurando con la realidad, teniendo en cuenta los conocimientos que emergen y su validación en la cibercultura. La educación que se apoya

en las TIC, y se ancla en la comprensión del ciberespacio, accede a la multiplicidad de recursos informáticos y reconoce diferentes posibilidades de formación y de acción sobre los sujetos.

Por lo anterior la educación requiere de *buenos profesores*, lo cual ha sido un problema a lo largo de la historia. En la actualidad, ser docente y ser un buen docente implica diferencias, pues esto último se fundamenta en poseer conocimientos y habilidades que involucren la investigación y la capacidad de gestión. La metáfora del buen artesano hace referencia al docente que, primero, se atreve a reflexionar y comprender la importancia del esbozo y, a su vez, le asigna el valor positivo a la contingencia, segundo, evita el perfeccionismo, pues este impide mostrar la presunción de lo que es capaz de hacer, lo que opacaría la naturaleza de la obra; y, tercero, valora la materia que tiene en sus manos y con su curiosidad permite que las configuraciones de la conciencia material actúen.

En esta misma lógica, Prada (2009) muestra los beneficios de comprender la tecnología como entorno, en el marco de la posmodernidad y de cara a la enseñanza de la filosofía como ejemplo. Allí se plantea la discusión sobre el estudio de la tecnología en dos perspectivas diferentes como medio para contribuir a la educación. En la primera, la tecnología solo está relacionada con las máquinas que contribuyen a los procesos de formación de sujetos. Y la otra consiste en concebirla como un entorno que sirve para adquirir conocimiento y generar espacios de socialización, interacción e integración humanas.

En el contexto del uso masivo de las TIC existen solo dos entornos ya estructurados. Uno gira alrededor del ambiente natural humano, mientras que el otro lo hace en torno al ambiente social. La ruptura entre estos dos entornos aparece con la propuesta de un tercer entorno basado en un ambiente telemático debido al uso masivo de Internet. El núcleo de esta propuesta radica en que, en tanto es un entorno, la tecnología se presenta como espacio social de actuación e interacción. La diferencia fundamental entre el tercer entorno y los otros dos estriba en que en el tercero se puede actuar e interactuar a distancia y de manera simultánea. El concepto “entorno”, entonces, se encuentra más cerca de otras nociones desde las cuales se ha caracterizado Internet como ciberespacio o cibercultura, donde lo fundamental es que se permita a los sujetos y a las comunidades expresar su modo de vivir. En este orden de ideas, la tecnología, en lugar de estructurarse como el mecanismo de dominación, es el lugar y la posibilidad de emancipación (Prada, 2009).

Sobre las relaciones tecnología-sociedad y sus interacciones

Dada su naturaleza social, el ser humano se adapta a los espacios que conforma o que puede construir (Llorca, 2011). Así, el espacio social es aquel que solo se revela si deja de ser indistinguible del espacio mental y del físico, es decir, el espacio es visto desde diferentes puntos, dentro de los que se incluye la superficie terrestre que afecta y se ve afectada por la sociedad.

Hace más de diez años, en Argentina y Brasil se empezó a modificar la idea que se tenía sobre la *tecnología social*, la cual es implementada en algunos casos para la inclusión social. Hay que tener en cuenta que la tecnología social es un proceso que se encuentra en construcción; sin embargo, se han ido desarrollando observaciones que han propuesto vías de desarrollo y, de esa manera, ponen en uso esta idea de la tecnología. De ahí que en este apartado se aborde la *educación* en el contexto de la relación que tiene con la tecnología y, a la vez, los conceptos que aportan a su comprensión y sus maneras de complementarse.

La investigación de Franco y Sáenz (2012) muestra un panorama de los conceptos sobre tecnología social implementados en los últimos cincuenta años. Luego menciona algunos de los elementos teóricos que se están dejando a un lado para replantear y redefinir la tecnología social. Y posteriormente, se enfoca en la dimensión educativa, la cual se identifica con el proceso de desarrollo y uso de la tecnología.

En otra perspectiva, se pueden plantear las maneras en que las tecnologías han sido aceptadas por la sociedad y han fascinado al ser humano, debido a que generan comodidades y mejoran los procesos de comunicación. Prada (2009) también señala el rol crucial que desempeña el sujeto en el desarrollo y la expansión de las tecnologías de la comunicación, y enfatiza que la actitud reencantadora es la que puede hacer aún más potente la vida personal y comunitaria de los seres humanos si se deja de lado el carácter consumista y superficial. Esta situación plantea un interrogante: ¿son realmente las tecnologías de la comunicación las que generan verdaderas transformaciones de realidades, o es el uso que el ser humano hace de estas lo que genera un cambio real?

La idea central consiste en defender las tecnologías como posibilidad para transformar indirectamente las sociedades, sus formas de producción y dinámicas de comunicación, con un enfoque capitalista; y también desarrollar en el ser humano sus capacidades personales y comunitarias para establecer mejores relaciones sociales, bajo un enfoque progresista. A la vez, se busca evitar el aislamiento de los individuos en sus *realidades virtuales perfectas*. Lo anterior constituye un verdadero reencantamiento del mundo por acción tecnológica, donde el proceso de enseñanza y aprendizaje puede ganar dinamismo si las tecnologías son usadas de manera adecuada por docentes y estudiantes. Esto implica una actitud de colaboración para superar las limitaciones en los procesos de construcción de conocimientos.

Ahumada (2012) propone, desde la perspectiva de la interacción, la manera en que la educación puede aprovechar las nuevas herramientas tecnológicas. Estas aumentan constantemente su presencia en la sociedad y hay que sistematizarlas para conocer cuál es la más adecuada en términos de aprendizaje. Al concebir la educación y la tecnología como complemento para el desarrollo cognitivo del estudiante, la autora se enfoca en las ventajas que esta le concede al sector de la educación para así potenciar de manera interactiva el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Gómez (2012) presenta varios aspectos de las relaciones que hay entre los jóvenes y la tecnología, tales como: la visión de los estudiantes, su entendimiento del mundo, la manera como se desempeñan dentro del contexto tecnológico y la influencia de esta interacción en el desarrollo de la subjetividad de cada individuo. El planteamiento se fundamenta en la relación que existe entre los jóvenes y los nuevos repertorios tecnológicos (NRT) y aborda sistemas tecnovinculares que requieren agentes humanos y no humanos. Dicha presentación muestra la relación existente entre algunos jóvenes urbanos y el uso que hacen de cuatro tecnologías diferentes: el teléfono móvil, el chat, el correo electrónico y la red. De ahí que el uso de estos dispositivos necesite la manipulación de un agente humano para que puedan llevar a cabo sus funciones dentro de un contexto específico.

El uso de Facebook y de las redes sociales influye en la configuración de la subjetividad política de los jóvenes escolares. Esto lleva a reconocer que la socialización entre los individuos se ha visto modificada por las nuevas tecnologías. Son un mecanismo fundamental para la comunicación. Al identificar en los jóvenes formas específicas de ver y posicionarse frente al mundo, se puede caracterizar la apropiación de posturas críticas y los sentidos ético-políticos con que se cuestiona la realidad.

A partir del uso de redes sociales como Facebook, los jóvenes realizan procesos de subjetivación propios del ser humano. Por eso, hay que generar espacios donde los individuos puedan interactuar y situarse, para comprender el contexto y su lugar en el mundo. Asimismo, es necesario tener conocimiento de las acciones y pensamientos de otros individuos, de sus vivencias y experiencias que van definiendo su subjetividad, y de la percepción que poseen los jóvenes sobre el uso de las TIC. En esta percepción, precisamente, se evidencia la opinión de cada persona y la autonomía para realizar sus acciones, es decir, cada quien es responsable de las decisiones que toma frente a determinada situación (Cuenca *et al.*, 2016).

Con base en el estudio de la evolución del aprendizaje, y de la pedagogía en general, se puede comprender el fundamento teórico sobre el cual se realizan investigaciones que inician en una idea de escuela estratificada y avanzan hasta llegar a una escuela libre, donde todos pueden formar parte de los procesos educativos de cualquier área del conocimiento, sin necesidad de especializarse o centrarse en un área específica. En esta concepción se asume que la tecnología, la Internet y Facebook surgen y evolucionan desde la libertad del ser humano para encontrar, compartir y divulgar conocimiento de manera libre, sin importar los saberes de las personas (Rincón *et al.*, 2015).

El uso de Facebook permite hacer interpretaciones sobre la subjetividad y las relaciones sociales de los adolescentes, dado que produce cambios sociales, culturales y comunicativos. Allí, los espacios forman parte de un sistema que permite la organización individual de emociones y procesos. Además, entender la función que Facebook desempeña en la sociedad, por medio de las experiencias que propicia, es parte de la investigación que plantean Rincón *et al.* (2015). Esta red social ejerce influencia sobre los sujetos desde las prácticas e intercambios que caracterizan los espacios virtuales donde los adolescentes conforman un sistema de lenguaje dinámico que da paso a lenguajes no corporales y no presenciales y donde la cibercultura, de cierto modo, hace a un lado la comunicación verbal, lo cual hace necesario analizar el tema del contacto o la presencia de la otra persona.

Facebook se expone desde ángulos diferentes y posibilita abordar la virtualidad desde perspectivas que muestran sus aspectos favorables y desfavorables. Las redes sociales, en muchas ocasiones, desvían a los adolescentes hacia una realidad virtual que los *acoge* incentiva con *likes* sin importar el grado de falsedad de esta *realidad subjetiva*, donde están por encima los prototipos que giran en torno a una serie de acontecimientos virtuales. De acuerdo con esto, se podría considerar a Facebook como un tipo de entretenimiento al que recurren los jóvenes para crear lazos de amistad

virtual. Por eso esta red social, con sus aportes a los procesos comunicativos puede llegar a ser una herramienta de ayuda, pero algunas interpretaciones sugieren que puede acaparar toda la atención del adolescente (Basto *et al.*, 2014).

El sistema de mensajería Messenger, por su parte, permite la comunicación instantánea entre varios usuarios, y es valorado por su practicidad, inmediatez, cantidad de recursos y posibilidad de seleccionar con qué se dialoga. Estos atributos son perfectos para convertirlo en un espacio atractivo para los jóvenes, pues la mensajería instantánea es una forma de comunicación escrita en tiempo real.

Por estar inmersos en estas tecnologías y en las redes sociales, los jóvenes a veces ocultan información, adoptan diferentes identidades y cambian sus características físicas y personales. Sin embargo, a partir de las relaciones que establecen ellos con los recursos tecnológicos de uso cotidiano, se ha propuesto que las escuelas usen la tecnología como un método particular de enseñanza, ya que tendría, entre otras, dos ventajas. Por una parte, se podría identificar cómo se está preparando a los jóvenes en términos de competencia en un mercado de empleo y consumo, y, por otra, se podría hacer que los jóvenes reconozcan la formación escolar como preparación para el futuro (Castiblanco y Díaz, 2010).

Por otra parte, Castañeda (2015) propone que las interacciones comunicativas en las redes sociales (como las que generan los memes, por ejemplo) han cambiado las percepciones de lo bello, lo valioso y lo útil, gracias a la implementación de la conversación cara a cara a través de imágenes y textos que simulan el habla. El autor comprueba, a lo largo de su investigación, que los memes permiten interacciones abiertas y cooperativas, con un discurso que se fundamenta en los caracteres tipográficos y en la analogía de las imágenes, es decir, en la capacidad de contextualizar con gestos de personajes y de dar pistas sobre el mensaje paralingüístico que se complementa con el texto escrito, para transmitir así la intención comunicativa y facilitar su interpretación. En este sentido, los memes se diferencian del diseño de mensajes porque los primeros se enfocan en la estética o su función simbólica, dándole prioridad a la apariencia, la sensibilidad y la intuición del diseñador, y dejando de lado el contexto y el código que se utiliza en la vida cotidiana. Esto no ocurre en los memes, que buscan la identificación individual y colectiva, así como la asociación de las personas con las situaciones y problemas que se plasman.

En esta investigación, todos los participantes estuvieron de acuerdo con que lo más característico del meme es, por una parte, su poder de asociación, que genera entretenimiento y reflexión sobre

el mensaje visual; y por otra, su impacto a nivel social, hasta tal punto que, se podría afirmar, los memes están educando cultural y masivamente a las personas debido a su enorme difusión por Internet.

Las investigaciones de la informática educativa han estado caracterizadas por el centralismo del computador o del *software* educativo como objeto de estudio hiperbólico, y por un enfoque orientado a la medición de resultados de aprendizaje, soportado fundamentalmente en modelos cuasiexperimentales. (Henríquez *et al.*, 2012, p. 147)

De esta forma, se relaciona el objetivo de estos autores que consiste en investigar sobre el acceso y los patrones de uso de telefonía celular, videojuegos e Internet en su objeto de estudio: *los nativos digitales*. Además de individualizar el procesamiento de información, la forma de comunicarse y de socializar, se buscan los hábitos de estudio que tienen ellos. Por eso importan, especialmente, las categorías relacionadas con el acceso y los patrones de uso de telefonía celular, Internet y videojuegos, así como los nuevos modos y hábitos de procesamiento de conocimiento, aprendizaje y estudio, comunicación y socialización, dado que son las áreas que inciden más directamente en el quehacer de los jóvenes dentro del entorno escolar, y las que quizá mayor disonancia producen entre alumnos y profesores.

Las investigaciones que en el campo educativo se realizan sobre las nuevas formas de constitución de sujetos en relación con las tecnologías, su impacto en la sociedad y sus efectos políticos y sociales en las realidades contemporáneas, describen tres ámbitos de acción. Primero, se encuentra el relacionado con la instrumentalización y la *performación* de los sujetos y la misma sociedad con los aparatos y las nuevas formas de circulación de datos e información. Es decir, las tecnologías, sus aparatos, enunciados, y consignas no solo producen interacciones, sino que, a su vez, hacen vivir y pensar de determinada manera.

El segundo ámbito de acción hace referencia a los grupos etarios de niños y jóvenes que utilizan y se relacionan con las nuevas tecnologías, dadas sus posibilidades en cuanto a la información y la comunicación. En este sentido, las investigaciones referidas tienen cierta tendencia a privilegiar los usos que se presentan en estas poblaciones que comienzan su proceso de constitución como sujetos. En las conclusiones de las investigaciones mencionadas no se hace referencia a las personas adultas e incluso adultas mayores, en quienes las tecnologías tienen más desarrollo formativo, subjetivo y vital, pues son poblaciones que han encontrado en las nuevas tecnologías no solo una posibilidad de ser reconocidas en diversos grupos *sociales*, sino que su sustento depende de las mismas. Es

decir, las tecnologías y su uso, que en apariencia están primordialmente en manos de los niños y jóvenes, han sido colonizadas por el mundo adulto, el de los negocios y el de la academia. De ahí la importancia de problematizar sus efectos en los sujetos y las sociedades.

Y el tercer ámbito hace referencia al tránsito, apropiación y uso de las tecnologías en el campo educativo, relación que en las investigaciones trabajadas parece supuesta, natural y necesaria, lo cual implica aceptación y una cierta obligatoriedad en las intervenciones metodológicas y didácticas. En el campo educativo y pedagógico esto es preocupante, pues las intervenciones no se están teorizando desde la pedagogía, sino que se hacen desde áreas técnicas que se ocupan de introducir, a cualquier costo educativo, pedagógico y social, diversos aparatos que incluso no son utilizados, dado que los aprendizajes y su apropiación requieren condiciones que no siempre son asumidas o adquiridas por los estudiantes en sus primeras etapas de formación como sujetos educativos.

TIC como mediación pedagógica: entre interfaces e interacciones

En este apartado se presenta la relación teórica que involucra las TIC, entendidas como formas de transformación e intervención, con la educación en la escuela contemporánea. “Interfaces”, “acceso a la información”, “plataformas” y “uso en el campo de la educación” son los conceptos encontrados, que transitan entre la naturalización y la necesidad de las TIC para garantizar el desarrollo de las instituciones educativas. También se destaca la importancia que estos tienen para los sujetos y sus interacciones académicas y cotidianas. Un aspecto clave que aparece con frecuencia es el interés por la formación de los estudiantes del mundo actual, quienes son concebidos como *nativos digitales*, y se mueven entre las tradiciones escolares y las posibilidades novedosas de dispositivos que, además de ser aparatos, son también formas de comprensión, pensamiento y maneras de ser en las nuevas representaciones de la realidad.

Para abordar este aspecto se retoma la infografía, la cual ha sido objeto de estudio del periodismo e incluso ha sido considerada como un género propio (Vargas *et al.*, 2014). Pero la formación en este campo (al menos en Colombia) no es asumida por el periodismo, pues en este contexto, como también ocurre en el ámbito académico, la infografía es un campo que ha estado relacionado con

el diseño gráfico, aunque el análisis y el desarrollo conceptual que se han alcanzado en ella son bastante escasos.

Aquí se presenta un seguimiento conceptual apoyado en el interés por la infografía. Se explica cómo la socialización de datos e información permite establecer relaciones entre la organización y el aprendizaje de nuevos conocimientos. Para López y Marulanda (2011), socializar el saber tiene que ver con *compartir* y *crear* conocimiento tácito a través de la experiencia directa, con el apoyo de herramientas que van a multiplicarse gracias al apoyo de las nuevas tecnologías. Siguiendo esta afirmación, los autores se remontan al uso de las redes de conocimiento, es decir, las redes creadas por asociaciones para reunir nuevos conocimientos y compartir los ya obtenidos entre sus allegados.

En otra perspectiva, el proyecto “*Interfaces en pantallas: mapas y territorios*” plantea la exploración de distintas modalidades de consumo y reconocimiento de las prácticas en diversas pantallas, como la televisión, los celulares y el computador (Moscoloni y Castro, 2010). Allí se plasman algunos de los resultados obtenidos mediante un abordaje cuantitativo que tuvo como eje la recolección de datos a través de una encuesta dirigida a ingresantes. El desarrollo y la masificación de los productos de comunicación e información han traído consigo transformaciones en la sociedad y en los individuos inmersos en ella, al punto de que han generado una revolución en todos los órdenes y han causado la transición de un concepto de linealidad a uno de simultaneidad y diversidad.

Los jóvenes se han visto enfrentados a cambios tan significativos en el contexto social y familiar que han tenido que formarse en un mundo de pantallas donde la proximidad a la producción, distribución y circulación de la información ha generado una apropiación y un acceso natural y diferenciado mucho más notable que en otros grupos etarios. El acceso temprano a los celulares, el consumo intensivo y el uso de las pantallas están relacionados con las posibilidades económicas. De igual forma, se evidencia el cambio en la concepción del proceso de comunicación, entendido como el intercambio entre dos partes, por un imaginario en el que estar comunicado es un equivalente a estar conectado, y en el cual la comunicación adquiere nociones instrumentales propias de su carácter inmediato, su facilidad de acceso y su control a través de las pantallas (Díaz, 2019).

Por otra parte, en las *interfaces* se busca describir los aspectos pedagógicos de los modelos de educación virtual, comenzando con una fundamentación de las principales innovaciones del proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, se describen los pilares del proceso de formación en un modelo de educación virtual, para luego desencadenar en el estudio de los modelos

pedagógicos fundamentales e identificar las características que favorecen los aspectos pedagógicos en un modelo propio de este tipo de educación. De igual forma, se abordan algunos aspectos de implementación tecnológica que tienen por objeto traducir los elementos pedagógicos en una arquitectura que maximice la interoperabilidad de los cursos virtuales, minimice la redundancia de datos y estimule la reutilización de servicios por medio de las Arquitecturas Orientadas a Servicios - SOA. Al evaluar las posibilidades para implementar un *e-learning* que tenga más aceptación, se ha encontrado que en la actualidad algunos eventos y avances científicos y tecnológicos, como por ejemplo la globalización, han acelerado el proceso de la evolución, y ha traído mucho más inconformismo (Rojas y Rangel, 2006).

Entonces, surgen interrogantes como: ¿cuál es el papel del docente en el uso de la tecnología como instrumento para formar? La respuesta se da mediante la revisión de la tecnología como *arma de doble filo*, la orientación de la atención hacia las maneras de atacar lo tecnológico; y la afirmación de la participación clave del docente en los procesos de formación de las nuevas generaciones.

A partir del anterior interrogante se busca reconocer el papel del docente en la formación de potencialidades de los jóvenes, y cómo, a través de la tecnología usada como herramienta que ayuda en el proceso, se puede fortalecer dicha formación. En este sentido, se debe tener en cuenta que el uso acrítico, repetitivo e instrumental de las herramientas tecnológicas trae consecuencias catastróficas para el desarrollo del pensamiento crítico, y, con ello, problemas sociales. Esto se debe a que, por la facilidad y rapidez con que la tecnología permite acceder a innumerables posibilidades de entretenimiento, se ha ido perdiendo la capacidad de análisis, más aún en las nuevas generaciones, que tienen el riesgo de quedar hipnotizadas en videojuegos, modas y programas de televisión, entre otros, que resultan más interesantes que la formación o el desarrollo de potencialidades para el futuro.

A partir de lo anterior, se hace reflexiona sobre el papel del docente como responsable de las generaciones futuras, no solo de educarlas en lo académico, sino en lo que comprende una formación integral de la persona, con enfoque en su potencial individual. La tecnología puede convertirse en un distractor, pero esa capacidad de captar la atención puede ser aprovechada por el docente, quien puede usar estas herramientas, manipularlas y emplearlas en procesos formativos (Orjuela, 2011).

En este sentido, es importante referir que algunas investigaciones informan sobre experiencias positivas al hacer uso de la tecnología en el ámbito de la física. Las herramientas tecnológicas

despiertan el interés de los jóvenes y los dirige hacia el análisis y formulación de preguntas e hipótesis. Esto contribuye al mejoramiento continuo y exige reconocer la función del docente: enseñar para fortalecer los sueños, sentimientos y esperanzas de las nuevas generaciones y fortalecer los diversos procesos que implica la formación.

Otra pregunta que se formula en este contexto es: ¿cómo han experimentado los docentes la incorporación de las TIC en la escuela? A esta cuestión se responde con la comprensión de las ideas y valores con que los docentes asumen la incorporación de las TIC desde su subjetividad. Al respecto, se encontraron dificultades en términos de adaptación, debido a que el acceso a medios tecnológicos antes era más difícil y, por lo tanto, no se utilizaban en la educación formal. Además, el temor a que la tecnología pueda reemplazar la labor de los docentes en el aula de clase ha generado un distanciamiento que les impide verla como una herramienta pedagógica necesaria que puede estar al mismo nivel de los procesos característicos de la enseñanza tradicional.

Otros problemas al manipular tecnología son: el temor a causar daños en algún dispositivo nuevo o extraño por el desconocimiento (pensamiento que proviene de la educación en casa); la falta de habilidades de movilidad y ubicación espacial que requieren las nuevas TIC; las dificultades para aprehender la terminología propia de la tecnología, que en muchos casos es nueva; y la exigencia física, que a veces puede causar afectaciones a la salud. Un ejemplo de esto último es el dolor en las manos por escribir con frecuencia sobre un teclado o el daño visual que puede causar la exposición a pantallas (Vesga y Vesga, 2012).

El tercer interrogante es: ¿cómo implementar las nuevas tecnologías para producir aprendizajes significativos en los estudiantes? La posible respuesta se encuentra en los Ecosistemas Comunicativos Tecnomediados - ECT en la manera como los jóvenes han adoptado los Nuevos Repertorios Tecnológicos - NRT, y en el fenómeno que ellas están causando en la sociedad, sobre todo en la juventud. De esta manera, se pueden entender las relaciones existentes entre los ECT y los procesos de aprendizaje significativo entre los jóvenes estudiantes. La propuesta en el ámbito escolar sería proponer diferentes ECT y algunos espacios de comunicación e información dinámicos y populares entre los jóvenes. Estos espacios tienen como ventaja mejorar los procesos pedagógicos de los estudiantes, para que ellos mismos sean agentes activos en su proceso educativo y aporten sus pensamientos y puntos de vista (Vinasco *et al.*, 2017).

Líneas de trabajo atribuidas al abordaje de aspectos relacionados con la comunicación aplicada a la educación y los contextos de diversidad e inclusión

En este apartado se expone el proceso llevado a cabo para desarrollar un instrumento de diagnóstico que pretende cuantificar el nivel de formación y el manejo que tienen algunos programas educativos del magisterio en diferentes universidades de España cuando se tienen en cuenta los recursos que brindan las TIC y la diversidad funcional (Cabero *et al.*, 2016).

En la actualidad, el conocimiento y el manejo de las TIC son una condición que se atribuye a los alumnos porque se consideran *nativos digitales*. No obstante, diversas investigaciones hacen énfasis en que, a pesar de estar inmersos en el mundo de la tecnología, la mayoría carece de formación en esta área. Por eso se plantea la necesidad de formar profesionales de la educación que puedan emplear diversas estrategias técnicas y didácticas que les permita a los estudiantes proporcionar herramientas alternativas e incluyentes con todos los individuos y, en especial, con quienes posean algún tipo de necesidad educativa especial, ya sea visual, auditiva, motora u otras. El uso de nuevas estrategias puede favorecer: la autonomía de los estudiantes; la formación individualizada, en la que cada uno pueda avanzar a su propio ritmo; el aprovechamiento del tiempo; y muchas otras ventajas que trae la incorporación de las TIC en la educación.

Algunas investigaciones consultadas buscaron establecer los beneficios del uso de las TIC, así como los requerimientos mínimos para implementarlas en la enseñanza de asignaturas específicas, como la física. En torno a dichos estudios se realizó un balance analítico de los documentos publicados en bases de datos que abordaron los siguientes temas: TIC, educación, ambiente virtual, enseñanza y cursos virtuales. Luego de seleccionados, se ordenaron de forma sistemática con la posterior revisión y análisis de la información, lo cual permitió responder la pregunta de investigación.

Con el proceso anterior se logró establecer que las TIC facilitan la comunicación de forma rápida y económica, y que cuando se aplican en el ámbito educativo resultan favorables, y más aún para un país como Colombia, donde son claras las limitaciones de las instituciones educativas tradicionales.

Sin embargo, para que puedan emplearse sin aumentar las brechas existentes con otros países deben tenerse en cuenta varios factores que limitan su eficacia (Osorio *et al.*, 2011).

La implementación de las TIC es útil en aquellas regiones donde no es posible contar con docentes e instituciones educativas. Adicionalmente, estas brindan herramientas que facilitan la solución de problemas y cálculos numéricos, así como el trabajo independiente. Para lograr estos beneficios, los requisitos mínimos de *software*, *hardware*, y conexión a Internet son necesarios, es decir, hay que tener la infraestructura física y tecnológica adecuada. Otro de los requerimientos es la actitud del docente o del instructor, quien debe estimular a los estudiantes para que desarrollen destrezas en el ámbito virtual, además de garantizar la interacción entre ellos.

Las TIC imponen cambios en la enseñanza tradicional, donde los materiales, la actitud y el perfil del docente son elementos claves cuando las usa y aprovecha sus potencialidades y beneficios. Otras perspectivas cuestionan la manera en que se transfieren los datos representativos del estado de un proceso, el modo como se envía la información de control mediante los flujos de información, y la forma de identificar algunos modelos para poder llegar al sistema de integración de los procesos productivos. El objetivo es comprender la necesidad de disponer de sistemas integrados y ver cuáles son las ventajas de cada uno para mejorar los sistemas automatizados. Aquí, las TIC se presentan como estrategias para el modelo empresarial, en el cual se permite el flujo de información de manera segura al describir varios modelos empleados de acuerdo con las necesidades (Chacón y Colina, 2005).

En algunos trabajos investigativos también es estudiada la relación de las TIC con la educación superior. Algunos textos no solo informan sobre la historia de este tipo de tecnologías y sus vínculos con el desarrollo de la educación y del país, sino que dan cuenta de las maneras en que fueron introducidas en nuestra sociedad. Cabe preguntarse entonces por las asociaciones que hicieron posible la implementación de las TIC en este nivel de la educación, y por las políticas para que este proceso creciera de manera exponencial en lugar de decrecer con el tiempo. Estas cuestiones son importantes porque dichas asociaciones y políticas han facilitado la virtualización de la universidad y el acceso a Internet y a las computadoras.

A pesar de cambiar un poco la esencia de lo que era la educación colombiana en el pasado, las TIC contribuyen a su mejoramiento y al aumento de las oportunidades de los ciudadanos. Con el tiempo la educación virtual se ha ido consolidando. En este sentido, la universidad 2.0 es sumamente pertinente, no solo porque recopila una serie de datos relacionados con los indicios de

integración de la tecnología dentro del campo de la educación sino también, porque busca resaltar varios aspectos, tales como: la manera en que las herramientas tecnológicas llegaron a Colombia, la forma como se obtuvieron las primeras computadoras y los responsables de este desarrollo y del proceso para superar el temor de integrar estas nuevas estrategias (extrañas para la mayoría) y lograr un desarrollo más completo de la educación (Mesa, 2013).

En el mismo contexto, se resaltan los factores que influyen sobre el efecto de las TIC en la educación superior; además se prioriza la capacitación de quienes intervienen en su uso teniendo en cuenta los distintos medios por los cuales se lleva a cabo, así como la influencia de este tipo de tecnologías en las clases magistrales y otros ámbitos formativos como la investigación. Los medios que informan acerca de la introducción histórica de estos recursos y de algunos lineamientos de la política materializada en normatividad a lo largo del tiempo también ganan importancia por su aporte a la integración de las TIC en la educación y de estrategias para garantizar su uso (Mesa y Forero, 2016).

Sobre la implementación de políticas y prácticas de aplicación en escenarios generales, Acosta (2009) presenta las siguientes preguntas: ¿existen experiencias significativas y buenas prácticas de políticas relacionadas con el uso intencional de las TIC?, y ¿cómo podemos mejorar las políticas colombianas sobre TIC tomando como ejemplo lo aprendido en las políticas internacionales? Al compartir los resultados de investigación, Acosta evidencia un balance respecto de las políticas asociadas a las TIC en otros países del mundo y cómo encontrar alternativas a las políticas públicas de Colombia. El autor también defiende la idea de que la relación entre las TIC y las acciones gubernamentales se están haciendo cada vez más fuertes e importantes y, por lo tanto, es necesario que se estudien las políticas de otros países para encontrar nuevas alternativas mejorar las políticas públicas colombianas con respecto a las TIC.

En ese sentido, Arévalo *et al.* (2016) se cuestionan por cómo aplicar las TIC en Colombia y cómo armar currículos que desarrollen la pedagogía e impulsen el uso de las TIC. Esto plantea un problema que debe ser visto desde diferentes perspectivas del ámbito nacional, pues, para lograr un buen desarrollo, es necesario implementar políticas integrales. Los autores presentan diferentes los puntos de vista respecto de los ámbitos pertinentes y las necesidades del uso de las TIC en Colombia, y todo cuanto trae consigo para el desarrollo de un país. Por eso, se tiene en cuenta la importancia de currículos que promuevan una educación avanzada y de calidad, así como la formación de seres preparados para actuar en la sociedad de la información, la cual exige el uso de herramientas tecnológicas.

Otro texto que se orienta en la misma línea intenta comprender el origen y la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) en el desarrollo del sistema educativo colombiano y en otros países como Japón. Mediante documentos históricos que permiten entender las gestiones políticas y administrativas que surgieron, se resaltan los mecanismos oficiales de implementación de la tecnología informática y también los recursos documentales y discursivos para la política de modernización del Estado, como parte de la preocupación por el desarrollo social, económico y educativo en el contexto de un mundo con tendencia neoliberal globalizante (Benavides, 2013).

Por su parte, Rueda (2002) aborda el tema del mundo contemporáneo desde dos dimensiones complementarias. La primera tiene que ver con una revisión del carácter ambiguo y contradictorio del término “*téchne*”, que desde su origen hasta la actualidad encierra una serie de problemáticas y dualidades que deben superarse en aras de una visión mucho más propositiva y pedagógica de las nuevas tecnologías. En la segunda dimensión, la autora retoma la metáfora del computador como la imagen propia de la postmodernidad. El objetivo, además de presentar la ambigüedad del término “*techné*” y la metáfora del computador como imagen propia de la postmodernidad, es plantear una reflexión sobre la forma de enfrentar y visualizar las TIC cuando llegan como una avalancha cambiante y de gran impacto, haciendo que el ser humano se sienta perdido y sin ninguna opción de elegir dónde ubicarse, más allá de la sociedad de la información.

Esta autora habla de la posición natural de la técnica como algo que se ha venido desligando del ser humano, quien en parte ya no la reconoce o acoge como propia y, menos aún, como perteneciente a la cultura. La misma velocidad de las transformaciones de la técnica dificulta la labor de transmitirla de generación en generación. Pues, si bien es el resultado de los procesos humanos, requiere también de reinterpretación y reorientación constante. La relación entre técnica y tecnología a través de la historia propone una realidad que responde a un entorno en permanente transformación. La inteligencia colectiva, como paradoja del tiempo contemporáneo, ha construido diferentes maneras de entablar relaciones sociales. Rueda (2002) presenta las consecuencias de esa problematización y recalca que se debe cuidar el presente para pensar el futuro, porque al parecer el mismo ser humano es quien permite asimilar las predicciones del futuro más rápidamente que las vivencias actuales.

Líneas de trabajo para concluir lo no concluido

Las discusiones académicas contemporáneas han incorporado en el campo de la educación y la pedagogía el interés por la epistemología de la tecnología como forma de comprender los nuevos escenarios, donde está presente la formación de sujetos (Díaz, 2018). Las TIC, que aparentemente son instrumentos o medios, se han convertido para las nuevas generaciones de estudiantes y profesores en constantes retos de constitución propia y de posibilidad de acumulación y recreación del conocimiento.

Este interés y la valoración de las TIC como formas de instrumentalización de la educación, y más allá de ella, permiten abordajes novedosos que trascienden el medio y llegan, por ejemplo, a la comprobación de que existe un pensamiento creado por la tecnología que es diverso y diferente de las formas de pensamiento convencionales. Las TIC se convierten en el escenario práctico de la reflexión contemporánea sobre la tecnología y los sujetos que se someten, actúan, y deciden sobre ella. Por eso, las investigaciones abordadas plantean diversas relaciones de los sujetos con aparatos, plataformas, dispositivos y flujos de información y conocimiento. En esta línea se puede concluir que la indagación, cada vez más robusta y rigurosa, sobre el campo teórico y práctico de las TIC produce nuevos desplazamientos y diversas líneas de trabajo en las cuales estas relaciones pueden ser visibilizadas.

Un segundo grupo de preocupaciones de las investigaciones trabajadas está centrado en los sujetos que usan, o están inmersos, en el mundo tecnológico, quienes nacen en sociedades informatizadas y comunicativas que otros han construido. Es decir, el nativo digital es producto de los desarrollos de los migrantes digitales (curiosa paradoja moderna).

En estas condiciones, el interés del campo teórico de la educación y la pedagogía, cuando se atreven a ingresar al mundo tecnológico y conceptualizarlo, reclama la participación en dos escenarios diferenciados: primero, los sujetos inmersos y hechos *en y por* la tecnología; y segundo, los usos que estos hacen de la misma. En otras palabras, se trata de sujetos que parecen ser hijos de la tecnología, pero que en realidad son atrapados y ahogados por ella. De aquí que la función de la educación sea compleja, dado que consiste en lograr que los nativos digitales comprendan las capacidades con que cuentan para asimilar los avances tecnológicos o aprovecharlos, y así, cuidar de sí mismos

y del mundo donde viven. Por eso, las resoluciones de orden instrumental no son suficientes y se requieren formas educativas y pedagógicas que prioricen la investigación, la conceptualización y las posibilidades éticas de los sujetos.

Por otra parte, se puede concluir que una gran variedad de producción académica sobre las TIC se dedica a presentar y contrastar experiencias o sugerencias para su aplicación en educación, como formas de trabajo en el aula y como complemento de asignaturas y proyectos académicos. Pero resulta extraño no encontrar propuestas más arriesgadas que vinculen acciones en las transformaciones de sujetos, es decir, comprensiones de la tecnología como forma del pensamiento. Tampoco se encuentran usos más especializados como paquetes informáticos, telemáticos y comunicativos, pues, al parecer, si se ubica la preocupación por lo instrumental, se descuidan, incluso, los gestores bibliográficos, la realidad aumentada o las relaciones con la robótica, y estos podrían impactar positivamente la escuela y la función del maestro.

Referencias

- Ahumada, M. (2012). Innovando la docencia y la evaluación: las herramientas 2.0 al aula. *Actualidades Pedagógicas*, 60, 15-28.
- Arévalo, M., Gamboa, A. y Hernández, C. (2016). Políticas y programas del sistema educativo colombiano como marco para la articulación de las TIC. *Aletheia*, 8(1), 12-31.
- Arias, F.A. (2007). Educación en la globalización: un cambio en la perspectiva. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 5(1). <https://bit.ly/3XtptEa>
- Barragán, D. F. (2011). Didáctica, cibercultura y ciberespacio: el cambio de dominio para el maestro artesano. *Actualidades Pedagógicas*, 58, 81-93.
- Basto, J., Duarte, R. y Muñoz, J. (2014). Todos mis amigos y compañeros reales tienen Facebook. *Aletheia*, 6(1), 214-231. <https://bit.ly/3V8K3bm>
- Benavides, J. (2013). Los comienzos oficiales del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación colombiana. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 14(19). <https://doi.org/10.19053/01227238.1984>
- Castiblanco, A. y Díaz, Y. (2010). La red como escenario de socialización: una reflexión sobre los jóvenes y la mensajería instantánea. *Revista Colombiana de Educación*, 58, 140-151. <https://doi.org/10.17227/01203916.640>
- Castañeda, W. (2015). Los memes y el diseño: contraste entre mensajes verbales y estetizantes. *Kepes*, 12(11), 9-33. <https://bit.ly/3EY8kLA>
- Cabero-Almenara, J., Fernández-Batanero, J. y Córdoba-Pérez, M. (2016). Conocimiento de las TIC aplicadas a las personas con discapacidades. Construcción de un instrumento de diagnóstico. *Magis*, 8(17), 157-176. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m8-17.ctap>
- Chacón, E. y Colina, E. (2005). Integración de sistemas en ambientes de producción: estado del arte y propuesta de un enfoque. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 1(5), 86-96.

- Cuenca, A., Ramírez, A. y Beltrán, L. (2016). La configuración de la subjetividad política en jóvenes escolares y su relación con la red social Facebook. *Aletheia*, 8(2), 28-47.
- Díaz, J. G. (2012). Análisis histórico sobre la sociedad de información y conocimiento. *Praxis & Saber*, 3(5), 167-186.
- Díaz, J. G. (2018). Aproximaciones teóricas y prácticas sobre la filosofía en la sociedad de la información. En O. Pulido, O. Espinel y M. Gómez (Eds.), *Filosofía y Enseñanza. Miradas en Iberoamérica* (pp. 341-362). Editorial UPTC.
- Díaz, J. G. (2019). Vigilancia tecnológica: Arkangel en fotogramas. *Praxis & Saber*, 10(23), 235-252. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n23.2019.9732>
- Franco, M. y Sáenz, M. (2012). Dimensiones educativas de la tecnología social. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 63-77.
- Garcés, J. F. (2000). Humanismo ético, pedagogía y nuevas tecnologías. *Revista Educación y Pedagogía*, 12(28), 39-56.
- Gómez, R. (2012). Jóvenes urbanos integrados, nuevos repertorios tecnológicos y trabajo educativo. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 19-31.
- Henríquez, P., Moncada, G., Chacón, L., Dallos, J. y Ruiz, C. (2012). Nativos digitales: aproximación a los patrones de consumo y hábitos de uso de Internet, videojuegos y celulares. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 145-156.
- Llorca, J. (2011). Del *flâneur* al cibernauta. Transformación tipológica y cultural de los espacios comerciales. *Kepes*, 8(7), 229-256.
- López, M. y Marulanda, C. (2011). Buenas prácticas en socialización del conocimiento. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 4(8), 37-51.
- Mesa, F. (2013). Las tecnologías de la información y la comunicación en la universidad colombiana: evolución y prospectiva. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 14(19). <https://doi.org/10.19053/01227238.1986>
- Mesa, F. y Forero, A. (2016). Las TIC en la normativa para los programas de educación superior en Colombia. *Praxis & Saber*, 7(14), 91-113. <https://doi.org/10.19053/22160159.5219>

- Moscoloni, N. y Castro, S. (2010). Consumos de dispositivos tecnológicos: uso de pantallas en ingresantes a la Universidad Nacional de Rosario (UNR), Argentina. *Signo y Pensamiento*, 29(57), 420-445.
- Orjuela, J. C. (2011). Inconvenientes con la tecnología en la enseñanza de la física. *Revista Científica*, 1(13), 351-353. <https://doi.org/10.14483/23448350.2035>
- Osorio, J., Prieto, M. e Infante, E. (2011). Implementación de las TIC en la enseñanza de la física, factibilidad y eficacia en nuestro país. *Revista Científica*, 1(13), 193-196.
- Prada, M. (2009). Entre las máquinas y los entornos: la idea de tecnología para la enseñanza de la filosofía en la posmodernidad. *Pedagogía y Saberes*, (31), 44-50. <https://doi.org/10.17227/01212494.31pys44.50>
- Rincón, I. K., Suárez, S. A. y Sánchez, E. (2015). Pensamiento crítico de los estudiantes que utilizan Facebook como nueva tecnología de aprendizaje. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 1(25), 113-140.
- Rojas, M. y Rangel, A. (2006). El proceso enseñanza-aprendizaje en un modelo de educación virtual soportado con arquitecturas orientadas a servicios. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 2(8), 68-74.
- Rueda, R. (2002). Nuevas tecnologías de la información. Del fuego prometeico a la tecnodemocracia. *Revista Educación y Pedagogía*, 14(33), 49-64.
- Vargas, S., Greiff, B. y Rojas, O. (2014). ¿Infografía... visualización... diseño de información? En busca de los indicios de su configuración y delimitación como campo disciplinar. *Kepes*, 11(10), 105-141. <https://bit.ly/3tRHm1E>
- Vesga, L. y Vesga, J. (2013). Los docentes frente a la incorporación de las TIC en el escenario escolar. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 14(19). <https://bit.ly/2DUdibu>
- Vinasco, D., Arias, J., Moncada, J., Rendón, E. y Palacio, J. (2017). Ecosistemas comunicativos tecnomediados en educación. Un camino por explorar en el ámbito escolar. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42. <https://bit.ly/3gplwyt>
- Zambrano, J. (2009). Buenas prácticas de políticas públicas en TIC: experiencias internacionales exitosas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(28). <https://bit.ly/3VfIK8E>

Epílogo. Avances y perspectivas en tecnología e informática en Colombia

Liliana Patricia Restrepo Valencia

Luis Guillermo Restrepo Jaramillo

En este capítulo se encuentran, a manera de conclusión, los avances y las perspectivas de la investigación de la cual deriva este libro. Sin embargo, se expresan más como cierres y aperturas que como conclusiones definitivas, pues se han buscado las articulaciones de las categorías centrales en las que se ha centrado dicha investigación. Por ello, se dará razón de los hallazgos y los análisis de la investigación realizada, los cuales han sido presentados en los capítulos anteriores que, cabe recordar, recogen la lectura y reflexión en torno a los 310 artículos revisados.

En general, la investigación deja clara la utilidad de este tipo acercamientos cuantitativos, que permiten presentar un estado del arte para revisar avances y modos de enfocar temas de diversa índole. Además, es importante resaltar la utilidad de la metodología aplicada, descrita en el primer capítulo de esta obra, por medio de la cual se pueden realizar otros proyectos que busquen responder a preguntas del mismo perfil de la cuestión formulada al inicio de esta investigación.

Ahora bien, se debe centrar, en primer lugar, la atención en la categoría fundante de esta investigación, a saber: “*tecnología e informática*”, es vista desde varias perspectivas epistemológicas, con el enfoque de diversas corrientes manifiestas en el campo educativo (Díaz, 1995). Así pues, como recuerda Pérez (2010), los procesos de educación y sus relaciones curriculares dependen de

la perspectiva epistemológica privilegiada y, por lo mismo, ello llevará a decisiones específicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera específica, en la constitución de currículos adecuados para los diversos niveles de la educación.

La importancia de los enfoques teóricos de los estudios sobre educación y TIC, indica que se debe partir del reconocimiento de las falacias que se encuentran inscritas en el discurso educativo, y que deben ser superadas, como lo recuerda Colom cuando afirma:

No obstante, quisiera mencionar tres falacias, acaso las más extendidas a la hora de negar el discurso educativo; me refiero: 1) al poder de la ideología como teoría; 2) a la absurda pretensión de que la educación no existe, y 3) al miedo (¿infantil?) a las palabras. (2002, p. 13)

Además, debe reconocerse que, con gran frecuencia, en las instituciones educativas las TIC se han reducido a un uso instrumental, o a un aprendizaje sobre los instrumentos tecnológicos de moda, cuando en realidad, la tecnología y la informática deben ir más allá de este uso.

Ahora bien, recuerda el MEN (2008) que, para muchos, la tecnología y la informática como área transversal de la educación se refiere solo a los productos tecnológicos, pero olvidan la producción de conocimiento, la creatividad, la innovación y el saber cómo hacer, entre otros. Como bien lo establece este documento ministerial, fundamental para el área, la mayoría de las personas asocian tecnología con artefactos tecnológicos y *software*, pero no comprenden que la tecnología es más que lo tangible: pasa por conocimientos, procesos, operaciones de productos, diseños, manufacturas, etc.

Detrás de estas posiciones hay una epistemología aplicada a la educación que, necesariamente, influirá en la intencionalidad educativa del uso de las TIC. De acuerdo con lo anterior, la concepción que se tenga de las TIC influirá en los métodos y dominios del conocimiento de los maestros y los estudiantes, como lo afirman Ipuz *et al.*:

De este modo, la epistemología aplicada a la educación sirve para analizar el proceso educativo de modo crítico y reflexivo, para hacer un análisis de los avances y baches de dicho proceso, con miras a perfeccionar los primeros y superar los segundos, estudiando todos los factores que intervienen en este con el propósito de encontrar soluciones. De igual manera, se evalúan, desde la epistemología de la educación, todas las ciencias del saber y los métodos que estas proponen para llevar a cabo la adquisición y el dominio del conocimiento por parte de los educandos. (2015, p. 48)

Pero si la perspectiva epistemológica es fundamental, también lo son las comprensiones históricas de la tecnología y la informática que han acompañado a la humanidad, pues su evolución es notable (Benavides, 2012). Sin embargo, en Colombia el proceso no ha sido fácil, como lo recuerda el mismo autor al afirmar:

Por otro lado, estas innovaciones tecnológicas no han tenido la reflexión y el debate suficiente, no solo en cuanto a sus capacidades y sus limitaciones en educación, sino, sobre todo, en su incidencia en la naturaleza de la educación misma, sobre sus metas, propósitos y funciones en la ‘era digital’ en el ámbito de la internacionalización de finales del siglo XX. (Benavides, 2012, p. 26)

Sin embargo, las concepciones sobre las TIC también evolucionan cuando se confrontan diversas perspectivas epistemológicas; por ejemplo, no es lo mismo una epistemología positivista, dependiente de marcos de referencia tecnocientíficos, que la mirada humanista, o incluso la de los humanismos digitales emergentes, en los cuales la reflexión se centra en el ser humano que crea y emplea las TIC. Por eso, siempre debería reflexionarse epistemológicamente sobre las TIC, para así lograr que su uso en los procesos educativos no sea solo técnico, sino con sentido humano y pedagógico, pues será a partir de esto se darán las mutuas implicaciones que cambian los ámbitos de la investigación y la educación, como lo recuerda Acevedo:

Los ámbitos fueron cambiando, los investigadores que se preguntaban por la escuela y el sistema, ahora indagan por nuevas nociones y categorías que enriquecen la comprensión pedagógica del sujeto y sus procesos de constitución subjetiva, por la educación como acción simbólica y por la tecnología como entorno y como mediación cultural. (2018, p. 107)

Desde esta rica perspectiva de la tecnología y la informática se debe valorar el ser y el hacer de los profesores de esta área, pues todo en ella debe apoyar los procesos educativos en la escuela y fuera de ella. Por ello, es fundamental entender la importancia de la formación de formadores en TIC.

La “*formación de maestros*” es una categoría de mucho interés en esta investigación, además, es una discusión central en los procesos de investigación de la educación contemporánea, tanto en Colombia como en el mundo. Se parte de la pregunta por la identidad del maestro, con lo cual se pone en evidencia la dificultad para afirmar la misma. Esto se puede constatar al reconocer que los conceptos “maestro”, “profesor” y “docente” no siempre son sinónimos, describir la identidad del maestro mostrará con facilidad la tensión entre las diferentes concepciones de quien cumple estas

funciones. Pero, aquí la preocupación es por la formación del maestro en tecnología e informática, no por la difícil definición de este ni por su identidad.

En el segundo capítulo de esta obra se señala que la categoría “*formación de maestros*” tiene un 6,4 % de dominancia en los artículos estudiados, lo cual deja manifiesto el interés en la formación de formadores en tecnología e informática. En este caso se debe tener en cuenta que dicho licenciado no solo conoce las TIC, sino que debe desarrollar las competencias para aplicarlas en cualquier área de estudio en la educación básica, media y superior. Para ello, se deben potenciar las habilidades básicas y no solo la instrucción en el uso de las herramientas de moda, pues estas cumplen ciclos y el maestro perdería la oportunidad de su desarrollo profesoral desde las TIC.

Las categorías auxiliares que se relacionan con la formación de maestros son: “formación en TIC”; “didáctica de la tecnología y la informática”; y “uso de la tecnología”. Estas permiten comprender desde dónde se hacen las propuestas de formación de los maestros en el área de las TIC, y cómo se relacionan en investigaciones sobre la formación de maestros en los programas de pregrado, posgrado, diplomados y cursos de formación permanente.

Es importante comprender, que a los maestros se les exige cada vez más y se espera que de ellos dependa buena parte de los procesos educativos; por esta razón son sujetos de atención y de polémica. Además, si la escuela tiene nuevas y complejas exigencias, la formación de los docentes debe afrontarse de manera semejante, ya que ha de responder a estos desafíos (Pérez, 2010). Ahora bien, los maestros formados en tecnología e informática tendrán la posibilidad de convertirse en profesionales motivados y motivadores, con mayores oportunidades para cambiar sus prácticas de acuerdo con los cambios generacionales que se presenten en el transcurso de su vida (Díaz, 2017).

Sobre la formación de maestros en TIC se debe recordar, como afirman Del Prete y Cabero, que el imaginario social sobre los maestros y su falta de experticia tecnológica debe pasar por la criba oportuna:

Nuestro estudio aporta indirectamente una velada crítica al imaginario social que se ha creado respecto a que los profesores, por nacer en un momento histórico determinado, se definen inmigrantes digitales y por ello menos expertos en tecnología que el alumnado, considerado como nativo digital. (2020, p. 14)

Con lo anterior, se desvirtúa la idea del abismo entre estudiantes y maestros frente al uso de las TIC. Sin embargo, se hace necesario seguir formando a los maestros en el uso educativo y pedagógico de

los desarrollos tecnológicos e informáticos para que no sean personas con habilidades tecnológicas, sino pedagogos y didactas con fundamentación en el uso pertinente de las TIC.

Lo anterior no impide negar los vacíos de formación de los maestros en esta área, puesto que los han dejado en claro diversos investigadores que insisten en las bases pedagógicas necesarias para la apropiación de las TIC. Baste aquí lo que señalan López *et al.* en un artículo que aborda la formación en tecnologías en maestros de secundaria:

Las carencias y dificultades encontradas por estos docentes en los procesos de formación en TIC permitieron identificar que gran parte de las fallas obedece a problemas relacionados con la falta de una fundamentación para la apropiación pedagógica de las TIC; a dificultades en la apropiación de las herramientas; y a la escasa dotación de recursos tecnológicos y de conectividad. (p. 272)

Ortega y Perafán (2016) centraron su atención en el conocimiento específico construido por el maestro en ejercicio, asociándolo con las prácticas que involucran las TIC en los procesos educativos. Para los autores, el saber propio de la tecnología se construye *in situ*. Y, por ello, señalan la necesidad de reconocer que este es un producto del mundo de la vida escolar y, en especial, de la naturaleza integradora de saberes provenientes de las prácticas de enseñanza en el aula de clases, donde la subjetividad del profesor y su modo de emplear las TIC ayudan a construir perspectivas específicas.

La investigación que se presenta aquí conduce a acentuar la necesidad de continuar la formación inicial y permanente de maestros en tecnología e informática, como lo dicen Díaz *et al.*:

Así, un incremento de las competencias TIC se vincula con un incremento del uso de las TIC. Se ha de destacar que las competencias tecnológicas presentan mayor intensidad en su vinculación con el uso de las TIC que los otros dos componentes competenciales. Asimismo, tanto el uso personal y el académico no escolar muestran mayor relación con las competencias TIC, vinculándose predominantemente el primero a las competencias tecnológicas y el segundo a las competencias pedagógicas y éticas. El uso académico de las TIC en el aula se relaciona, aunque con menor intensidad que los otros dos usos, de forma positiva con los tres subconjuntos competenciales, a diferencia de la investigación de Hatlevik *et al.* (2015) que encontraron una relación negativa entre las competencias TIC y el uso en la escuela. (2020, p. 562)

Por último, se debe manifestar la necesidad de continuar los procesos formativos desde la tecnología y la informática, para que los maestros estén cada día más empoderados, más motivados, más

informados y, por lo mismo, más incentivados al autoaprendizaje para lograr servir mejor a sus comunidades educativas.

Otra de las categorías para resaltar en este estudio es la de “*tecnología educativa*”, la cual trabaja con conceptualización de elementos de la tecnología para su aplicación pedagógica y didáctica en los procesos educativos. Esto requiere de una verdadera apropiación en el uso de las TIC en educación, pues:

(...) aún no existe una apropiación por parte de la comunidad educativa en el uso de las TIC, principalmente en el cambio de las jerarquías que estos modelos proponen: se tiene que generar un cambio de conciencia por parte de los profesores, tenemos que dejar de ser docentes y convertirnos en maestros. (Díaz y Pedraza, 2016, p. 152)

No obstante, la claridad sobre la tecnología educativa ha pasado por diversas fases, y ha logrado incrementarse con su desarrollo y el de la informática, en los últimos años. Esto permite grandes cambios y oportunidades, pues tales desarrollos promueven motivaciones nuevas en los estudiantes. Como recuerdan Pulido *et al.*:

Otra parte importante es la motivación que se logra en los estudiantes con la implementación de estos recursos y nuevas expectativas que apoyen una transformación en la gestión del conocimiento y en el proceso educativo, tanto de docentes como de estudiantes. (2016, p. 118)

Sin embargo, se devela como reto fundamental para el maestro “garantizar el proceso de aprendizaje, generar competencias digitales, aplicabilidad de nuevas estrategias en el aula y desarrollo de prácticas pedagógicas, donde el estudiante se educa como un sujeto competitivo en las TIC” (Pulido *et al.*, 2016, p. 118).

En concordancia con lo anterior, en el contexto educativo, los maestros y directivos deben cualificarse en el uso de las herramientas TIC para lograr hacer de la educación un proceso de vanguardia que responde a las necesidades actuales del contexto, teniendo como elemento transversal las tecnologías de la información y la comunicación, desde los desarrollos de la tecnología educativa.

En los artículos revisados en esta investigación, también emerge con fuerza el concepto “AVA”. Un alto porcentaje de educadores colombianos que trabaja con programas a distancia, virtuales o presenciales con apoyo de TIC, sabe qué es un AVA. Sin embargo, debe preguntarse continuamente

por lo que implica su diseño y uso, y por eso es necesario partir de su fundamentación. Al respecto recuerda Saza:

La siguiente fundamentación teórica forma parte de los elementos curriculares implementados en el curso de capacitación en AVA. Estas teorías surgen de la revisión de diferentes micro currículos, tanto de formación posgradual, como diplomados y cursos de actualización docente impartidas en diferentes instituciones educativas. Además, son elementos necesarios que exige el DI para la debida planeación y creación de los AVA. (2018, p. 223)

Es fundamental comprender que los ambientes virtuales de aprendizaje requieren de cuidadoso modelamiento, pues son expresión de la intencionalidad del curso, del cómo se ha de lograr el objetivo trazado y de cuáles pasos se darán en dicho proceso apoyado por las TIC. De esta manera, se puede lograr un uso de herramientas, de procesos y de evaluación continua, que cree un ambiente oportuno y motivador para la enseñanza y el aprendizaje, puesto que:

El modelamiento de un AVA determina las acciones, procesos, recursos, contenidos y tareas (componente pedagógico) consideradas como necesarias para enseñar una intencionalidad pedagógica o contenido de aprendizaje, valiéndose de las potencialidades cognitivas del aprendiz al emplear diversos recursos tecnológicos y comunicativos. Cuando modelamos, articulamos estos cuatro componentes (cognitivo, pedagógico, tecnológico y comunicativo) con el fin de facilitar los procesos de aprendizaje que el aprendiz realiza al usar el ambiente virtual y alcanzar la intencionalidad. (Merchán, 2018, p. 53)

Los AVA implican roles y funciones específicas para el docente, quien debe desarrollar de modo sistemático lo planeado en sus acciones formativas, para lograr transmitir las competencias y habilidades a sus estudiantes. Esto implicará flexibilidad, planeación y coordinación con los demás profesores que forman parte de los procesos educativos. Por último, el maestro también se hará cargo de evaluar los procesos para mejorar y verificar el logro de los objetivos, sabiendo analizar el propio desempeño y el desarrollo de los programas, con el propósito de incorporar los cambios que exige el entorno (Ardila, 2009).

La conveniencia de los AVA se ha evidenciado con el paso del tiempo, pues su uso se ha convertido en exigencia de innovación e intencionalidad pedagógica de quien los modela. Sin embargo, incluso los tutores que no hicieron parte del diseño de un AVA determinado, verán cambiar su rol al interactuar con sus estudiantes a través de él, como lo recuerda Muñoz:

Es así como el rol del tutor en AVA dispone de nuevos lenguajes como el hipertexto y las tecnologías web 2.0 que permiten enlazar diferentes contenidos que generan posibilidades dinámicas para implementar estrategias didácticas en el marco de intencionalidades pedagógicas y educativas determinadas. Por otro lado, el AVA es una herramienta que permite orientar y controlar una acción que, en función de lo tecnológico y pedagógico, opera durante el proceso de aprendizaje, aspectos que el maestro deberá incorporar a su práctica y comprender que la mediación tecnológica es un proceso de comunicación social complementado con medios que favorecen procesos de generación, uso y apropiación de conocimiento. (2016, p. 212)

Sobre los AVA se ha investigado y se investiga con gran interés en la actualidad, pues las circunstancias de la pandemia del año 2020 (causada por la covid-19) han incrementado la necesidad de los mismos con variedad de usos y modelamientos en la educación superior y en otros niveles educativos.

Por otra parte, una categoría fundamental de las investigaciones en educación actualmente es la de “enseñanza y aprendizaje”. Sin embargo, aquí se comprende desde las implicaciones del uso de recursos TIC en procesos pedagógicos y didácticos. Así lo afirman Ordóñez y Penagos:

Las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje adquieren lugares diferentes según la perspectiva del sujeto actor del proceso y el contexto educativo en el cual se incorporan. Desde los contextos, la existencia de las tecnologías en la escuela y el acceso de los sujetos a ellas configuran cercanías con las herramientas y las posibilidades que estas ofrecen para el desarrollo de sus habilidades y capacidades para actuar conforme a las necesidades y exigencias del entorno. (2016, p. 59)

En los procesos de enseñanza-aprendizaje, y más aún en los mediados por las TIC, es fundamental la evaluación como recurso pedagógico. Así lo recuerda Saza:

El docente debe generar espacios para la retroalimentación continua, para que el estudiante identifique los aspectos a mejorar y conozca qué debe corregir para crear y emplear estrategias que le permitan comprender sus errores y saber cómo superarlos, de modo que pueda mejorar de forma constante. (2018, p. 235)

Además, en estos procesos es fundamental la mediación tecnológica para la evaluación formativa. Por ello, surgen las rúbricas, en su ejercicio cualitativo y cuantitativo, en las cuales se dejan claros los criterios desde el inicio de cada asignatura que permiten una retroalimentación activa y constante (Pérez, 2010).

Por otra parte, es importante recordar los elementos fundantes de la epistemología de la tecnología, que aquí son la base de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como recuerdan Ordóñez y Penagos:

La práctica de una técnica exige disponer de determinados tipos de conocimiento; estos pueden ser formalizables, entendidos como los conocimientos operacionalizables, prácticos, o no formalizables, como las habilidades o capacidades. Para Quintanilla, dentro de un sistema de acciones se requieren ambos, es decir, *saber hacer* no es lo mismo que *saber cómo hacer*. *Saber hacer* es poder hacer, más la capacidad para hacerlo; en cambio, *saber cómo hacer* es conocimiento. Entre todas ellas hay una categoría común: aprender. (2016, p. 50)

Nadie puede participar fructíferamente de estos procesos si no tiene claro por qué y para qué se enseña y se aprende, y solo se participará asertivamente si se comprenden los fundamentos señalados anteriormente. Como indican Guizado y Cruzata, en los procesos de formación continua de los docentes “es necesaria la implementación progresiva de módulos de proyectos de aprendizaje, guías y manuales auto instructivos, que incorporen diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizando las TIC” (2017, p. 147).

La relación entre enseñanza, aprendizaje y uso de las TIC deberá continuar estudiándose para lograr, de manera progresiva, una integración productiva que realmente imprima nuevas maneras de *ser y hacer* en el marco de la educación.

Otra de las categorías de este estudio es la de “*herramientas TIC*”. Esta se refiere a la descripción, por lo general técnica, de la construcción de programas o aplicaciones informáticas. Se debe resaltar aquí que la perspectiva es más técnica que educativa; por lo general, se rinde a la instrumentalización de procesos educativos. Sin embargo, se presenta una tensión fundamental entre técnica, educación y pedagogía.

Esta problemática ha sido analizada por quienes dan lugar a los estudios de tipo histórico sobre lo tecnológico en los procesos educativos. La importancia de la implementación de herramientas y medios de comunicación en educación se encuentra en la siguiente afirmación:

Las tecnologías de la información y la comunicación han existido con el desarrollo de la humanidad misma y se refieren en forma más específica a las herramientas o medios para la comunicación entre los seres humanos. Las tecnologías modernas de la información y la comunicación han llegado en forma más reciente con la invención de la imprenta en el siglo XV, con la revolución industrial de finales

del siglo XVIII y con la posterior invención del telégrafo, el teléfono y el desarrollo de la tecnología electrónica de nuestra época: la radio, la televisión, y la telefonía, presentándose una orientación tecnológica de la globalización, es decir, una globalización tecnológica. (Benavides, 2012, p. 25)

Ahora bien, las herramientas TIC en la educación deben ser vistas desde alguna categorización. Aquí, una tabla que presenta una perspectiva desde tipos, actividades y herramientas web, como ejemplo.

Tabla 12. Categorización de herramientas web

Tipo	Actividad	Herramientas web
Presentaciones	Creación de diapositivas y publicación	Slide Share, Calaméo, Issuu
Esquemas	Creación de mapas conceptuales, mentales, cuadros sinópticos, líneas de tiempo	Cacoo, CmapTools, Lucidchart, Dipity, Mytimeline
Documentos	Creación de documentos escritos <i>online</i>	Google Drive, Skydrive
Videos	Creación o publicación de videos	Videoconferencias, Wideo, YouTube, Vimeo, Animoto
Comic	Creación de historietas y cómic	Pixton, Wittycomics
Comunicación	Permite compartir y divulgar la información	Hangouts, Skype, foros

Fuente: elaboración propia.

Los profesores y los estudiantes tienen sus propias representaciones sociales frente a las prácticas y los usos de las TIC. Para muchos es suficiente el empleo de Internet, computadores, videoproyectores, televisor o *software* como el Office. Sin embargo, con esto no surgen fácilmente usos apropiados de los entornos virtuales, lo cual quedó manifiesto en la pandemia del COVID-19, donde la urgencia del empleo de herramientas TIC en la educación dejó al descubierto los vacíos técnicos, tecnológicos e informáticos en el sistema educativo colombiano. Algunos autores recuerdan, sin embargo, la capacidad de adaptación y perseverancia de los docentes para poner las tecnologías al servicio de la educación:

No obstante, cabe resaltar que los docentes son perseverantes y recursivos, puesto que la gran mayoría de ellos no cuenta con la tecnología suficiente en las instituciones; sin embargo, buscan las formas y estrategias para que los estudiantes conozcan la tecnología y la forma de emplearla en los procesos educativos (por ejemplo, el uso del celular). (López *et al.*, 2017, p. 272)

Por último, la categoría de “*tecnología y sociedad*” abre posibilidades de estudio sobre las cuestiones históricas, éticas, políticas, culturales, metodológicas y conceptuales causadas por la tecnología en su desarrollo mundial contemporáneo. Así la relación entre educación y tecnología se presenta como un elemento más de la constitución del sujeto y de la sociedad que habita (Peña y Otálora, 2018).

En este encuentro entre tecnología y sociedad emerge el sujeto como el oportuno articulador. Por ello, la educación mediada por las TIC debe apuntar al despliegue de la persona desde su interioridad para alcanzar un fin, un objeto vital de plenitud en la articulación entre tecnología, sujeto y sociedad. Por lo anterior, se puede anotar que la educación se da como un proceso continuo, en el cual el individuo se desarrolla en la sociedad desde sus constantes interacciones. Sin embargo, esto no garantiza el correcto uso de lo tecnológico. El ejemplo del teléfono móvil deja en claro estas interacciones.

Para ir a un ejemplo, el teléfono móvil se identifica hoy como un elemento perfectamente involucrado con la corporalidad, la sociabilidad, la situacionalidad y el conocimiento del ser humano, más allá de que tal sobredimensionamiento localizado en un instrumento de fácil dominio sea efectivamente adecuado a la naturaleza y condición humana. A pesar de su exterioridad, el teléfono se dispone como un elemento humanizado, próximo a la encarnación, conforme lo revelan sus vínculos con el lenguaje y con la autoconciencia de los individuos. En otras palabras, el aura y la objetividad del teléfono deciden en el individuo los móviles de conexión y expansión que le reclaman los nuevos tiempos. (Cuartas, 2017, p. 76)

Como se ha visto en varios capítulos de esta obra, los estudios actuales incorporan, en el campo de la educación y la pedagogía, el interés por la tecnología como medio para entender los nuevos contextos donde se educan las personas. Así, por ejemplo, las TIC, que aparentemente son meros instrumentos tecnológicos, se han convertido para los sujetos de hoy, tanto estudiantes como maestros, en constantes oportunidades de reconfiguración del sujeto y de nuevas maneras de educación.

Como se afirma en el capítulo 8 de este libro, es importante entender que las TIC propician oportunidades para la reflexión contemporánea sobre la relación de la tecnología con los sujetos que se someten, actúan y deciden sobre ellas. Ahora bien, de acuerdo con las perspectivas señaladas en los artículos estudiados, se puede concluir que la investigación sobre los campos teórico y práctico de las TIC debe ser cada día más rigurosa, pues estas seguirán dando origen a nuevas posibilidades para la construcción del sujeto, de la sociedad y del conocimiento humano.

De esta investigación surgen muchos intereses nuevos, tales como: estudiar, teórica y empíricamente, el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje; procurar una mayor comprensión pedagógica y didáctica de las TIC; interesarse por la relación entre tecnología, sujeto y sociedad; buscar nuevas posibilidades para una mediación más incluyente de los AVA y las herramientas tecnológicas; y profundizar el estudio y el análisis de la tecnología educativa, entre otros.

Para terminar, esta obra solo pretende ser un aporte a un área fundamental de la educación en Colombia, lo cual puede ayudar a profundizar en su análisis y comprensión, y fomentar la investigación educativa en la relación entre la educación y las TIC.

Referencias

- Acevedo, S. (2018). Revisión de la educación y la tecnología desde una mirada pedagógica. *Pedagogía y Saberes*, 48, 97-110. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7376>
- Ardila, M. (2009). Docencia en ambientes virtuales: nuevos roles y funciones. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 28. <https://bit.ly/3VnO2QP>
- Benavides, J. (2012). Los comienzos oficiales del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación colombiana. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 14(19). <https://doi.org/10.19053/01227238.1984>
- Colom, A. (2002). Para una teoría tecnológica de la educación. Fundamentos y epistemología. *Revista Educación y Pedagogía*, 33, 11-27.
- Cuartas, J. (2017). Humanidades digitales, dejarlas ser. *Revista Colombiana de Educación*, 72. <https://doi.org/10.17227/01203916.72rce65.78>
- Del Prete, A. y Cabero, J. (2020). El uso del ambiente virtual de aprendizaje entre el profesorado de educación superior: un análisis de género. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62), 1-20.
- Díaz, M. (1995). Aproximaciones al campo intelectual de la educación. En J. Larrosa (Ed.), *Escuela, poder y subjetivación* (pp. 333-363). Ediciones de La Piqueta.
- Díaz, J. (2017). Conocimiento y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la formación docente. *Actualidades Pedagógicas*, 69, 121-131.
- Díaz, V. y Pedraza, A. (2016). Propuesta de competencias en tecnología educativa para profesores y estudiantes de licenciaturas en Colombia asociadas con las TIC: una mirada desde la didáctica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 47, 141-153. <https://bit.ly/3OABtQ0>
- Díaz, I., Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J. y Orellana, N. (2020). La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 549-566. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.409371>

- Guizado, F. y Cruzata, A. (2017). Diagnóstico del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la electrónica en el área de la educación para el trabajo en la secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 129-148. <https://doi.org/10.17227/01203916.6041>
- Ipuz, E., Trilleros, D. y Urueña, F. (2015). Una mirada: epistemología en la educación. *Revista Ejes*, 3, 47-50.
- López, L., Correa, L. y Rojas, M. (2017). Representaciones sociales: formación y uso de tecnologías de información y comunicación. Profesores de educación básica secundaria. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 256-276. <https://bit.ly/3GKnS6I>
- Merchán, C. (2018). Modelamiento pedagógico de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 51-70. <https://doi.org/10.17227/ted.num44-8989>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (2008). *Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo!* Orientaciones generales para la educación en tecnología. Serie Guías n.o 30. <https://bit.ly/3OEzIS2>
- Muñoz, H. (2016). Mediaciones tecnológicas: nuevos escenarios de la práctica pedagógica. *Praxis & Saber*, 7(13), 199-221. <https://doi.org/10.19053/22160159.4172>
- Ordóñez, E. y Penagos, N. (2016). ¿Cómo se entienden las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los contextos educativos rural y urbano? Estudio comparativo. *Aletheia*, 8(1), 44-61. 1
- Ortega, J. y Perafán, G. (2016). El concepto de tecnología escolar: una construcción de conocimiento profesional específico del profesorado de tecnología e informática. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 40. <https://doi.org/10.17227/01203916.6145>
- Peña, F. y Otálora, N. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones. *Pedagogía y Saberes*, 48, 59-70. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7373>
- Pérez, Á. (2010). Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68(24,2), 37-60. <https://bit.ly/3GTKnWO>
- Pulido, D., Nájjar, O. y Guesguan, L. (2016). Vivamos la innovación de la inclusión de dispositivos móviles en la educación. *Praxis & Saber*, 7(14), 115-140. <https://doi.org/10.19053/22160159.5220>

Saza, I. (2018). Propuesta didáctica para ambientes virtuales de aprendizaje desde el enfoque praxeológico. *Praxis & Saber*, 9(20), 217-237. <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n20.2018.8298>

Glosario

Affordance. Término que, en el campo de la tecnología, se refiere al conjunto de elementos que permiten interacción.

Andamiaje tecnológico. Dispositivo de apoyo que, en el caso de las tecnologías, puede darse a nivel de *hardware* o *software* para potenciar el aprendizaje.

Aula invertida. Modalidad de aprendizaje en la cual se invierten los roles del docente y el estudiante. En este sentido, el estudiante realiza la tarea en clase y el docente orienta su clase a través de minivideos para que sean vistos en casa por parte del estudiante.

Autómata. Mecanismo capaz de realizar acciones propias.

Apps. Aplicaciones informáticas, sobre todo para instalarse en tabletas digitales y teléfonos inteligentes.

Ambiente virtual de aprendizaje (AVA). Entorno, o conjunto de ellos, donde el usuario desarrolla procesos de interacción para diferentes tareas mediante herramientas digitales sincrónicas y asincrónicas generalmente con acceso a Internet y con el apoyo de plataformas informáticas para potenciar el aprendizaje.

B-learning. Se conoce como *blended learning* o aprendizaje híbrido, haciendo referencia a procesos educativos que combinan las actividades presenciales tradicionales, con métodos que aprovechan la Internet, los entornos electrónicos, y en general, las tecnologías de la información y las comunicaciones para promover el aprendizaje.

Blog. Es una evolución de los diarios en línea. Actualmente son sitios web de bitácoras de muy distinto tipo, taxonomía y autoría.

Ciberformación. Se reconoce como la formación que se recibe a través de Internet.

Cloud computing. Computación en la nube que se encarga de ofrecer diferentes servicios a través de la web.

Conectivismo. Término acuñado por Stephen Downes y George Siemens para referirse a una teoría del aprendizaje para la era digital, en la que este se genera gracias a las conexiones entre redes, que a su vez están conectadas por nodos. Esta teoría sostiene que el aprendizaje no es un proceso individual, dado que el sujeto está inmerso en una sociedad digital y las conexiones entre redes permiten que la educación social y abierta.

Cultura digital. Conjunto de experiencias, costumbres y formas de interacción social, configuradas por la tecnología e Internet. Establece criterios de cómo nos comunicamos, nos comportamos y pensamos en un ámbito digital.

Ecologías de aprendizaje. Relaciones o integración de los aprendizajes con sistemas culturales, sociales, en este caso tecnológicos, es decir, desde una mirada holística y no fragmentada.

E-learning. Abreviatura del inglés *electronic learning* (aprendizaje en línea). Se refiere a la enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo mediante la interacción de docentes y estudiantes en un entorno digital como Internet, con herramientas tecnológicas de comunicación. Se conoce también como educación a distancia o virtual.

Framework. Es un conjunto de elementos que constituyen un marco de trabajo para resolver problemas semejantes.

Gamificación. Tendencia de aprendizaje soportada en el uso de videojuegos educativos para apoyar procesos educativos.

Hardware. Parte física de la computadora.

Hipermedia. Mezcla de elementos multimedia con hipervínculos o enlaces a diferentes tipos de archivos digitales.

Learning analytics. Tiene relación con la minería de datos, con el objeto de recopilar y analizar información asociada con los estudiantes.

Learning Management System (LMS). Sistema para administración de aprendizaje o plataforma de gestión de cursos en línea, conocida también como aulas virtuales. Es una herramienta informática que permite, a través de Internet, integrar en un solo sitio el conjunto de documentos, recursos y actividades propuestas por el docente para desarrollar un ambiente de aprendizaje en medios digitales. Uno de los LMS más conocidos es Moodle.

Mimética. Es el arte de imitar la naturaleza para la creación de un artefacto.

MOOC. Acrónimo en inglés de *Massive Open Online Course*, que traduce curso en línea masivo y abierto.

M-learning. Hace referencia a la metodología de enseñanza y aprendizaje que utiliza como estrategia principal los dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas y portátiles), desde los cuales se puede acceder a recursos y aplicaciones educativas a través de Internet.

Moodle. Sistema para gestión de cursos en línea, de acceso abierto y fácil uso. Fue creado en el año 2002 y actualmente es una de las aulas virtuales más utilizadas en el mundo. Entre sus ventajas se encuentra la publicación de documentos y recursos de aprendizaje y la programación de actividades sincrónicas y asincrónicas, con la posibilidad de agregar otras funcionalidades y consultar reportes con los registros de actividad de los estudiantes.

Multimodal. Se refiere al tipo de educación que mezcla elementos de la presencialidad con apoyo de recursos tecnológicos, multimedia y disponibles en Internet.

Offline. Se refiere a las interacciones digitales que son fuera de línea.

Online. Se refiere a las interacciones digitales que son en línea.

OVA. Sigla de objeto virtual de aprendizaje.

Realidad aumentada. Describe el uso de tecnologías para integrar información virtual a un escenario real.

Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA). En Colombia, el MEN los ha definido como aquellos materiales que tienen una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital. Disponen de una infraestructura de red pública, como Internet, bajo un licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación o personalización.

Sociedad tecnologizada. Sistema organizado de personas que hacen uso habitual de la tecnología para el desarrollo de sus procesos y actividades cotidianas, generalmente mediante artefactos electrónicos y la conexión a Internet.

Software. Parte lógica de la computadora que permite administrar el *hardware*. Programas para realizar tareas en la computadora.

Tecnopedagógico. Término relativamente nuevo que hace referencia al resultado del proceso reflexivo y dinámico que combina la pedagogía y la tecnología para optimizar los procesos de aprendizaje.

Transmedia. Es una tendencia para la producción de contenidos en los cuales las audiencias participan en forma compartida. Además, permite el despliegue de contenidos a través de diferentes medios.

U-learning. Se conoce como aprendizaje ubicuo y se realiza a través de Internet, utilizando tecnologías que permiten aprender en cualquier lugar y momento. En algunos contextos, también incluye o se asume como sinónimo del término *m-learning*, pues utiliza dispositivos móviles. No obstante, al hablar de ubicuidad se expande el concepto de movilidad por omnipresencia, por lo cual se refiere a que trasciende los límites físicos.

ViveLab. Proyecto del gobierno colombiano que busca promover el desarrollo de contenidos digitales y aplicaciones móviles a través de plataformas con innovación tecnológica.

Sobre los autores y compiladores

Liliana Patricia Restrepo (autora y compiladora): magíster en educación y *e-learning*. Miembro del Grupo de Investigación Educación y Formación de Educadores (EFE) de la Universidad Católica de Manizales (UCM). Correo electrónico: lprestrepo@ucm.edu.co. Orcid: 0000-0001-5546-824X.

Luis Guillermo Restrepo Jaramillo (autor y compilador): doctor en teología. Líder del Grupo EFE. Correo electrónico: lgrestrepo@ucm.edu.co. Orcid: 0000-0002-8498-0274.

Myriam Cecilia Leguizamón González (autora y compiladora): magíster en TIC aplicadas a la educación. Profesora de la Licenciatura en Informática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Investigadora del Grupo Ciencia y Educación en Tecnología e Informática (Cetin). Correo electrónico: myriam.leguizamon@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0003-4549-7156.

Adriana Sandoval Espitia: magíster en gestión de la tecnología educativa. Profesora de la Escuela de Informática y Tecnología de la UPTC. Investigadora del Grupo Cetin. Correo electrónico: adriana.sandoval@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0002-5445-1734.

Aura Marcela Torres Torres: licenciada en ciencias naturales y educación ambiental. Joven Investigadora del Grupo de Investigación Filosofía, Sociedad y Educación (Gifse). Correo electrónico: aura.torres01@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0003-4426-9960.

Claudia Esperanza Saavedra Bautista: magíster en tecnología e informática. Profesora de la Licenciatura en Tecnología de la UPTC. Investigadora del Grupo Research in Science, Education and Technology (Reset). Correo electrónico: claudia.saavedra@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0002-7981-4378.

Daniela Patiño Cuervo: magíster en educación. Joven investigadora del Grupo Gifse. Correo electrónico: daniela.patino@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0002-8928-3910.

Dijibath Valentina Matallana Rodríguez: estudiante de la Licenciatura en Tecnología de la UPTC. Miembro del Grupo Reset. Correo electrónico: dijibath.matallana@uptc.edu.co.

Édgar Nelson López López: magíster en ingeniería de sistemas y computación. Profesor de la Licenciatura en Informática y Tecnología de la UPTC. Investigador del Grupo Cetin. Correo electrónico: edgar.lopez@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0002-5169-524X.

Edwin Geovanny Piratova Mesa: estudiante de la Maestría en Educación y profesor de la Licenciatura en Informática de la UPTC. Investigador del Grupo Cetin. Correo electrónico: edwin.piratova@uptc.edu.co.

Iván Darío Mejía Ortega: magíster en tecnología e informática. Profesor de la Licenciatura en Informática de la UPTC. Investigador del Grupo Cetin. Correo electrónico: ivan.mejia@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0003-2767-2395.

Juan Guillermo Díaz Bernal: doctor en educación. Profesor de la Escuela de Filosofía de la UPTC. Investigador del Grupo Gifse. Correo electrónico: juan.diaz@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0003-3509-3836.

Karen Dayana Medina Jaime: estudiante de la Licenciatura en Tecnología de la UPTC. Investigadora del Grupo Reset. Correo electrónico: karen.medina03@uptc.edu.co.

Mary Luz Ortiz Ortiz: magíster en TIC aplicadas a la educación. Profesora de la Escuela de Informática y Tecnología de la UPTC. Investigadora del Grupo Cetin. Correo electrónico: mary.ortiz@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0003-3706-6188.

Óscar Pulido Cortés: doctor en ciencias de la educación. Profesor de la Escuela de Filosofía de la UPTC. Investigador del Grupo Gifse. Correo electrónico: oscar.pulido@uptc.edu.co. Orcid: 0000-0002-3863-5007.

Educación y TIC: conceptos, herramientas y sujetos

En este texto se encuentran los desarrollos de una investigación realizada por miembros de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y por integrantes del grupo EFE de la Universidad Católica de Manizales. La investigación centra su atención en el objeto de conocimiento de *tecnología e informática*, alrededor del cual ambas instituciones de educación superior tienen programas de formación de formadores.

El desarrollo de este estudio se justifica porque sus resultados conducen a consolidar el campo teórico y conceptual del área de tecnología e informática, y permiten realizar análisis y reflexiones sobre los discursos y las prácticas de tecnología e informática, desde el campo teórico en el contexto nacional.

Esta obra pretende aportar al desarrollo del área de tecnología e informática en educación de nuestro país, y busca rescatar las contribuciones de diferentes autores e investigadores que han dedicado su labor a las TIC en la educación.

www.ucm.edu.co · (60) 6 8933050

 **centro
editorial**
Universidad Católica de Manizales

