

# Aspectos teóricos y metodológicos<sup>1</sup>

---

Mary Luz Ortiz Ortiz<sup>2</sup>  
Myriam Cecilia Leguizamón González<sup>3</sup>  
María Rita Hernández Matta<sup>4</sup>

Las categorías que orientaron la presente investigación, desde diferentes autores, permitieron tener una visión de los conceptos preliminares que permearon el trabajo de campo, frente a la selección del corpus documental como en la clasificación de los artículos. Se suman a esta revisión teórica los constructos que los autores de este libro han venido consolidando y que han hecho parte de los proyectos de investigación en esta vía de querer conocer y reconocer la literatura en el campo de las TIC, como lo expusimos en la obra *Educación y nuevas tecnologías. Conceptos, herramientas y sujetos* (2021), sobre el acontecer colombiano frente a este paradigma. Ahora queremos hacer réplica e ir ampliando nuestro campo de acción de conocimiento a otros países del continente que, al igual que nosotros, se han esforzado por hacer de las TIC una oportunidad educativa, y después de recorrer cinco años de aprendizaje, expresado por los autores de los países objeto de estudio, podemos hacer evidente cierta identidad en cuanto a los elementos que nos son afines y haber pasado por las mismas luchas y dilemas.

---

<sup>1</sup> Capítulo resultado del proyecto de investigación “Producción científica y académica en tecnología e informática en Latinoamérica, discursos y prácticas 2015 – 2019”, SGI: 2923 financiado por la Dirección de Investigaciones (DIN) y la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) de la UPTC. Grupos de investigación CETIN/GIFSE/RESET - UPTC y GICE - UNIMAGDALENA.

<sup>2</sup> Magíster en TIC aplicadas a la educación. Profesora de la Escuela de Informática y Tecnología. Investigadora del Grupo CETIN. mary.ortiz@uptc.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-3706-6188>

<sup>3</sup> Magíster en TIC aplicadas a la educación. Profesora de la Licenciatura en Informática. Investigadora del Grupo CETIN. myriam.leguizamom@uptc.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-4549-7156>

<sup>4</sup> Licenciada en Informática. Profesora de la Escuela de Informática y Tecnología. Investigadora del Grupo CETIN. maria.hernandez03@uptc.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-0339-9382>

Entre los elementos fundantes de la investigación se destacan los temas que dieron lugar a las categorías de análisis: formación de maestros y TIC, tecnología educativa, tecnología y sociedad, ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), enseñanza-aprendizaje, y herramientas TIC. Veamos cada uno con detalle con el propósito de conocer de manera más clara el panorama y abordaje teórico de la investigación.

## **Formación de maestros y TIC**

Esta categoría se trabajó desde dos miradas: el desarrollo de competencias en TIC o digitales durante el proceso formativo en el pregrado como parte de su preparación para ser maestro; y las cualificaciones, actividades y estrategias orientadas al desarrollo profesional de los docentes en ejercicio.

Cuevas y García (2014) describen las TIC en la formación docente en América Latina haciendo un recorrido que comienza en la década de 1990 —monitoreada por estudios sobre la incidencia de las nuevas tecnologías de información y comunicación en los procesos educativos, entre los cuales destacan los trabajos de CEPAL/UNESCO (1991), la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de Información para Todos organizada por la UNESCO en 1995—, hasta el presente con el Foro Mundial sobre Educación organizado por la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos) en el año 2020 en Dakar. Por su parte, la UNICEF (2013), indica que se deben tener en cuenta tres elementos fundamentales, orientados a los maestros, para lograr una incorporación pedagógica de las TIC en los procesos de aprendizaje: sus competencias o habilidades para usar las herramientas tecnológicas, la apropiación pedagógica con un uso intencionado en el aula, y la actitud frente a estas herramientas. En este sentido, se interpreta que, más allá de saber utilizar las herramientas, el rol del docente en el proceso de incorporación de las TIC es fundamental y por ello se requiere desarrollar competencias técnicas y pedagógicas para lograr un uso didáctico que favorezca los procesos de aprendizaje, y a la vez, se genere la reflexión en torno a su importancia y potencialidades, de manera que esto impacte en la actitud de los maestros hacia las TIC en la educación.

De acuerdo con UNESCO (2013), el que los maestros de Latinoamérica superen los obstáculos de implementación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en procesos de enseñanza y aprendizaje

depende, en gran parte, de mejorar la infraestructura y el equipamiento, así como de cualificar sus habilidades informáticas básicas, lograr acuerdos para adoptar métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales, ajustar planes de estudio con el uso de las TIC. Desde este punto de vista, la incorporación de las TIC en los procesos educativos no solo se supedita a la formación y apropiación de competencias tecnológicas por parte de los docentes; también es necesario revisar la infraestructura tecnológica y la articulación o integración de las TIC al currículo.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2008), establece la importancia de cualificar a los maestros para desarrollar competencias que le permitan innovar en la práctica educativa apoyándose de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), promoviendo un uso adecuado y reflexivo por parte de los estudiantes, y fomentando mejoras en la calidad de la educación. Las competencias indicadas por el MEN (2008) son: tecnológica, comunicativa, pedagógica, de gestión, e investigativa, las cuales están articuladas e integran el manejo de las TIC; así mismo, se orientan estrategias para avanzar en el nivel de uso y apropiación pedagógica, iniciando con una etapa de exploración y reconocimiento de las herramientas disponibles, orientada a un manejo básico y personal, pasando luego al nivel integrador para incorporar las TIC en la preparación de clases y en actividades de gestión institucional para llegar, finalmente, al nivel de innovación, donde hay una incorporación pedagógica de las TIC con objetivos de aprendizaje claramente definidos y promoviendo la creación —llevada a cabo entre docentes y estudiantes— de materiales y recursos digitales.

De acuerdo con Gisbert *et al.* (2011), la competencia digital involucra el desarrollo de destrezas, saberes y una actitud crítica en torno a la tecnología, se trata de una alfabetización computacional, para lo cual se requiere dar uso adecuado a las herramientas que favorecen la comunicación y acceso a la información. En el mismo sentido, la Comisión Europea (2007) indica que la competencia digital es importante e indispensable en los procesos de formación, además la define como el conjunto de conocimientos y habilidades para hacer un uso adecuado, intencionado y reflexivo de las herramientas tecnológicas, concibe la tecnología como un factor que influye de forma determinante en la sociedad, tomando como base algunas competencias más generales en el área de las TIC como el uso

del computador para la administración de la información y el manejo de internet con el propósito de interactuar en redes y trabajar de forma colaborativa.

En síntesis, la competencia digital se puede entender como la adquisición de capacidades y saberes para el manejo de la información y los recursos multimediales, así mismo, busca una postura crítica frente al uso de la tecnología, propiciando la alfabetización en el campo digital, para lo cual se requiere de ciertas condiciones de infraestructura, apoyo técnico y, especialmente, de una orientación pedagógica adecuada que permita construir aprendizajes en torno al uso de las TIC y desarrollar la competencia digital, siendo fundamental el rol del maestro en este proceso.

## **Tecnología educativa**

Partiendo por reconocer que la tecnología es tan antigua como los seres humanos —los arqueólogos siguen hallando las herramientas que utilizaban nuestros más remotos antepasados para sus actividades cotidianas—, estos siempre han fabricado las herramientas que se ajustan a la medida de sus necesidades, un rasgo que parece ser específico de nuestra especie (Wilson, 1980).

Solivárez (1992), resalta que el término tecnología se utiliza para hacer referencia a los variados medios artificiales mediante los cuales las personas deliberadamente resuelven problemas prácticos. La tecnología involucra los artefactos y procesos necesarios para la fabricación de productos o la prestación de servicios de cualquier naturaleza, así como sus principios organizativos o de funcionamiento.

La tecnología, desde su amplia y ambigua definición, hace repensar los procesos de formación y por lo tanto generar reformas educativas que la incluyan, no solo con el fin de adquirir las destrezas que requiere su práctica sino para comprender el fenómeno tecnológico y sus implicaciones, dando así origen a la educación en tecnología.

Por su parte, la educación en tecnología desde el ámbito pedagógico, se refiere a las estrategias y la manera de educar en torno a la tecnología, su importancia, historia, procesos y la forma que el hombre ha transformado

su entorno para mejorar sus condiciones de vida mediante la tecnología. Es decir, es un proceso de formación que tiene por objetivo que el sujeto conozca y comprenda

el mundo tecnológico y los objetos que lo conforman, además de desarrollar su capacidad creativa para pensar soluciones viables para los problemas que el mundo plantea. Entonces, es una disciplina que enfoca la tecnología como una forma de interpretar y de transformar la realidad. (Mautino, 2009, p. 41).

En consecuencia, Colombia también se apropia de estos nuevos saberes propuestos y desde la iniciativa del Ministerio de Educación Nacional se empieza a hablar de educación en tecnología partiendo de su inclusión en los procesos de formación de la básica y media. La denominación de educación en tecnología es presentada por el Ministerio de Educación Nacional en la serie Guías N.º 30, con el título *Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!*, donde se asume que la tecnología “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” (MEN, 2008, p. 5). La guía presenta las orientaciones generales para implementar el área de Tecnología e Informática en las instituciones de educación preescolar, básica y media; establece los componentes, competencias y desempeños mínimos que deben dar cuenta los estudiantes según el nivel educativo. Se plantea desarrollar habilidades para analizar los productos tecnológicos (artefactos, procesos y sistemas), propiciar su uso adecuado, crear e innovar con tecnología a partir de la identificación de necesidades o problemas, la planeación y ejecución de soluciones, y la reflexión frente a las implicaciones de la tecnología en la sociedad.

En este sentido, la educación en tecnología puede entenderse como el espacio formativo donde el niño y el joven, primordialmente, intentan pasar de consumir tecnología a comprenderla, fabricarla, partiendo de su capacidad para el análisis, reflexión y construcción de conocimientos que le permitan realizar propuestas tangibles o intangibles donde ponga en práctica la técnica, la innovación, la invención, propiciando un saber tecnológico.

Por otra parte, Pérez (1996) asume la educación en tecnología desde la apropiación de una cultura tecnológica para la cual es necesario orientar estrategias pedagógicas adecuadas a los contextos y recursos de las instituciones educativas, favoreciendo una mejor comprensión de las relaciones entre el hombre con la naturaleza, y el hombre con los productos tecnológicos; esta es una mirada reflexiva de la tecnología y se incrusta en las concepciones del sujeto y la sociedad y cómo van evolucionando como consecuencia de la tecnología.

En el ámbito educativo, emerge la configuración entre tecnología y educación desde los años 1980 cuando entran en la escena de las instituciones escolares elementos electrónicos con los cuales pretendían modernizarse como el televisor, la imprenta, la grabadora, entre otros artefactos, en algo cercano a lo que proponía Célestin Freinet en su “materialismo escolar”, es decir, sus orígenes se vinculan con los medios de comunicación, desde ese momento con un marcado acento al sentido artefactual asociado con asuntos de la psicología de aprendizaje; entonces era común encontrar términos como enseñanza programada, *mass media*, enseñanza asistida por ordenador, y más recientemente, nuevas tecnologías, estas últimas ya no nuevas sino permanentes son las que finalmente heredaron lo que hoy se asume como las TIC.

La tecnología en general es un área en constante cambio, que en la actualidad involucra nuevos actores de acuerdo con los avances en las diferentes disciplinas del conocimiento, ejemplo de ello es lo que hoy denominamos las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que se consideran relativamente nuevas y se deben a la evolución de las redes informáticas y el acceso a la información. La importancia que han tomado las TIC lleva a pensar en la transformación de la cotidianidad y todos los factores que la conforman. Las TIC se pueden definir como una gama de artefactos electrónicos, entre ellos la televisión, el teléfono, el computador, este último el más representativo de los últimos tiempos puesto que permite realizar diferentes tareas informáticas (procesar datos, almacenar información, aceptar entradas, producir salidas) y más determinante aún los medios de comunicación, entre ellos la internet (Cabero *et al.*, 1998).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son descritas por Huidobro (2007) como la unión de los sistemas informáticos

computacionales y las comunicaciones, logrando un cambio disruptivo en la forma de comunicarse a partir de los inicios de la década de 1990, cuando Internet se convirtió en una herramienta fácil de utilizar por usuarios no científicos, brindando posibilidades de interacción social. Las TIC se utilizan para referirse a la información accesible a través de Internet y, dando relevancia al aspecto social, pues si bien estas tecnologías se componen de un conjunto de innovaciones tecnológicas, también comprometen el devenir de la sociedad. Sánchez (2000) define a las tecnologías de la información y la comunicación como un sistema computacional que cumple las funciones de procesamiento, almacenamiento y recuperación de los datos, permitiendo presentar y difundir la información mediante diversos canales de comunicación.

Cabe mencionar que las TIC se constituyen en la expresión de la informática y esta, a su vez, es un componente que se articula con la tecnología. Para efectos de la investigación que originó el presente escrito se concibe la *tecnología educativa* como una categoría que representa los estudios en torno a la conceptualización de la tecnología, sus componentes y abordaje en los contextos educativos.

## **Enseñanza-aprendizaje**

Las palabras enseñanza y aprendizaje inmediatamente transfieren al contexto de la educación, en tanto es la escuela, en sus distintas representaciones, el escenario donde toman mayor protagonismo. La enseñanza, de vieja data, es considerada de resorte del maestro, y el aprendizaje del resorte del estudiante; se tiene la idea de que la una da como resultado la otra; también es común escuchar que quién enseña aprende dos veces, es decir son términos que se conjugan, se relacionan, pero también tienen sus particularidades. Usualmente, al revisar la literatura sobre el aprendizaje se encuentra en sus orígenes, que han sido los psicólogos o biólogos los primeros interesados en estudiar y experimentar a través de diversas maneras, asuntos conductuales, intelectuales, hasta ir incursionando en abordar lo que ocurre en el cerebro. Sin embargo, para entender los procesos de aprendizaje, se acude a espacios controlados, con condiciones ideales, algo que dista de manera importante, a lo que sucede en la enseñanza.

El aprendizaje, concepto polisémico, del cual se encuentran variadas teorías y conjugaciones, articuladas a los hallazgos que se van consolidando tienen en común el propósito, que de manera sencilla se puede resumir en lograr construir y ampliar el conocimiento, las formas de entender el mundo, de relacionarse, de interpretar y expresar las ideas, de comportamiento, de entender los sentimientos, es decir, se concreta y se exterioriza de diversas maneras. Con este abordaje entran en juego estrategias, recursos, técnicas, para poder lograr este cometido. No obstante usar estos recursos o la tecnología no es garantía de aprendizaje, es más bien lo que se pueda hacer con estos dispositivos, como lo plantea Falco y Kuz (2016).

Por su parte la enseñanza, emerge desde la familia, cuando los padres dan las primeras pinceladas al enseñar a sus hijos a caminar, a hablar, a comportarse; para luego ser asumida de manera más formal por los maestros, apoyados en la didáctica “que como disciplina científica ella estudiará la génesis, circulación y apropiación del saber y sus condiciones de enseñanza y aprendizaje” (Zambrano, 2005, p. 57).

En la enseñanza el usar las tecnologías, según Coll y Monereo (2008), surge en la década de 1950 con el nombre de sistemas de enseñanza asistida por ordenador (EAO), tras de lo cual se desarrollaron en la década de 1980 los sistemas inteligentes de enseñanza asistida por ordenador (IEAO), los micromundos logo y los sistemas basados en inteligencia artificial con los modelos educativos usados en la época. A la par, se ha pasado por varios estadios, desde apoyar con materiales digitales, por la novedad que traen implícitos, o como recursos para mostrar información multimedia, es decir consumiendo tecnología, hasta llegar a hacer uso de herramientas y dispositivos para producir, representar, compartir información y construir conocimiento.

Con este escenario y atendiendo a la evolución, a las transformaciones culturales, económicas, y sociales entra de manera gradual y para quedarse en la educación, y en otros campos, la tecnología. Particularmente en el asunto que nos ocupa, se observa cómo se han venido acogiendo dispositivos, software, aplicaciones web, y otras tecnologías de la información y la comunicación para hacer parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje.



Para involucrar las TIC en la educación se ha requerido conjugar un sin número de variables, poner a tono infraestructura, conectividad, formación docente, y asuntos que demandan otros escenarios para dinamizar la educación, dando como resultado experiencias enriquecedoras que marcan tendencias en el uso y apropiación de estas tecnologías. Así por ejemplo, en el libro *Psicología de la educación virtual: Aprender y enseñar con las TIC*, editado por Coll y Monereo (2008), se plantea la construcción de tres contextos contiguos y relacionados. 1. Proyectos pedagógicos que potencien la infraestructura y equipamiento en TIC. 2. Una extensión de las aulas a otros espacios (bibliotecas digitales, museos virtuales, plataformas educativas, blogs educativos, etc.). 3. Un escenario global y omnipresente, en el que el uso ubicuo de las TIC y el desarrollo de los dispositivos móviles harán posible el aprendizaje en diferentes espacios.

La reflexión de los argentinos Szteinberg *et al.* (2019) sobre la presencia de las tic en la enseñanza universitaria gracias al impacto que tienen los digitalismos en el mundo social y profesional es otra manera de demostrar cómo se han ido encarnando las TIC, para favorecer distintos mecanismos en la gestión del conocimiento. La investigación plantea articular las tecnologías teniendo en cuenta asuntos de contexto, las particularidades del escenario educativo, encuadrada en los enfoques pedagógicos, y con la disposición de recursos suficientes para potenciar el aprendizaje mediado por herramientas digitales donde sea posible aprender haciendo y debatiendo.

En este texto se optó por darle protagonismo a esta categoría, intentando ubicar la didáctica de la informática, es decir, centrando la revisión en aquellas propuestas que mostraran cómo usar una tecnología, pero sumada a una intencionalidad formativa, incluyendo aspectos pedagógicos, didácticos y educativos. Es decir, se recogen los artículos que implican el uso de recursos digitales en procesos educativos en el aula, que conjugan aspectos y principios didácticos, métodos, técnicas y estrategias y, por supuesto, herramientas tecnológicas. Se entiende el aula no como un espacio delimitado por las paredes de la escuela, sino como variadas formas de constitución de espacios, sean estos reales o digitales.

## Herramientas TIC

Es necesario abordar primero el concepto de TIC para luego juntarlo a lo que en el campo de la informática se conoce como herramientas. Así pues, una definición específica la ofrece el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en el *Informe sobre el Desarrollo Humano en Venezuela 2002* (Hernández, et al, 2002), en donde se entienden las TIC tanto como los dispositivos que permiten comunicarnos, como aquellas que permiten informarnos, y es así como se enmarca en la informática, las telecomunicaciones y lo mediático, que es posible por la “adaptabilidad que ofrece la computación”. (p. 10).

Por supuesto que las TIC han evolucionado, y también están relacionadas con aspectos como el uso de computadoras, programas, aplicaciones, lenguajes de programación, proceso y tratamiento de la información, entre otras. Así el término *herramientas TIC* hace referencia a aquellas requeridas “para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información” (Duarte, 2008, p. 156).

El concepto de *herramientas TIC* tiene que ver con el uso y desarrollo de recursos, materiales, aulas virtuales, incorporación de programas. “La necesidad de acercar cada vez más los ordenadores a las mentes de los aprendices se hace por medio de programas y aplicaciones desarrollados para fines educativos” (Coll y Monereo, 2008, p. 32). De la misma manera, hay características que se vuelven itinerantes y oportunas en el abordaje del tema: “adaptabilidad, movilidad y cooperación [...] en un mundo en donde las distancias se reducen, las fronteras desaparecen y los problemas se comparten” (Coll y Monereo, 2008, p. 31), lo que hace que emerja otras denominaciones como herramientas on line.

La evolución de las TIC ha propiciado cambios en muchos sectores, pero específicamente en el educativo, que ha tenido que transformar todos sus niveles al enfrentarse a un nuevo paradigma en sus procesos y a tener que modificar el papel no solo de sus actores sino de los entornos y mecanismos de aprendizaje y enseñanza. Para Díaz Barriga (2007), el uso de las TIC en la educación debe plantearse alrededor de la transformación

de la cotidianidad escolar, es decir en el qué, el cómo, el dónde, el con qué y el para qué enseñar, al igual que la concepción del espacio físico del salón, y la capacitación docente.

En esta investigación, se incluyó herramientas TIC como categoría, por cuanto en la literatura revisada se encontraron artículos que mostraban, más que el efecto de usar una herramienta tecnológica a nivel de software o hardware, o mixta, la descripción de su construcción, configuración, y/o los alcances y las diferentes agrupaciones, categorías y subcategorías que se han venido consolidando alrededor de este término.

### **Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)**

Al vaivén del avance de la tecnología, la educación también ha hecho lo propio, como ya se había mencionado, pero mientras que aquella avanza a miles de kilómetros por hora, la otra lo hace gateando. A pesar de estas desigualdades, con el desarrollado de procesos de enseñanza y aprendizaje enriquecidos por diseños de ambientes de aprendizaje con algunas particularidades, en este caso denominados *ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)* se ha logrado establecer un matrimonio por conveniencia. El concepto de “ambiente virtual de aprendizaje” (AVA) para Coll y Monereo (2008) aparece relacionado con la “virtualidad”, y hace referencia a las distintas configuraciones físicas (de infraestructura y conectividad), lógicas (software, programas, aplicaciones, plataformas), organizacional y educativa (personas, roles, currículo, actividades, estrategias) que están alrededor de la internet, intentando equiparar los escenarios de aprendizaje donde la interacción ocurre de manera presencial o a distancia.

Otro elemento importante que caracteriza un AVA, es la plataforma tecnológica o sistemas de gestión para el aprendizaje usadas para su desarrollo, entre las más conocidas y utilizadas están: Moodle, Google Classroom, Chamilo, Edmodo, entre otras, las cuales se clasifican como gratuitas, mientras que Blackboard LMS, Firstclass y NEO LMS, por solo citar algunas, requieren licencia. Así pues, son numerosos los estudios que reseñan las bondades de los AVA como apoyo educativo (Llorente, 2007) y otras tantas que dan cuenta de los avances en la oferta de programas en modalidad virtual que se basa en estos ambientes.

Desde la investigación realizada se consideró oportuno incluir los ambientes virtuales de aprendizaje como otra categoría de trabajo, por el crecimiento que ha tenido en el ámbito educativo de la educación superior, y en algunos escenarios escolares, la puesta en marcha de propuestas articuladas a modelos de enseñanza aprendizaje desarrollados por distintas organizaciones, que le apuestan a brindar mayores oportunidades formativas a quienes por razones de tiempo o de distancia, no lo logran hacer. El tema va en aumento y las políticas de los países están cada vez más aceptando estas opciones, y el momento actual de pandemia ha demostrado que pueden ser una oportunidad que puede llegar a consolidarse y masificarse.

## **Tecnología y sociedad**

Osorio (2000), hace referencia al concepto de ciencia, tecnología y sociedad como un todo, indicando que:

corresponde al nombre que se le ha venido dando a una línea de trabajo académico e investigativo, que tiene por objeto preguntarse por la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales de las sociedades occidentales (principalmente) (p. 65).

A partir de los años 60 se inician a abordar los temas tecnológicos desde una postura crítica, dando lugar a las movilizaciones sociales que reclaman un análisis profundo a las consecuencias del desarrollo tecnológico y mayor control del mismo. El recelo por la ciencia y la tecnología, y sus implicaciones, comenzó en realidad con la tragedia de las más de cuarenta millones de vidas perdidas durante la Segunda Guerra Mundial, cuando los investigadores de la época cuestionaron el uso de sus experimentaciones sobre energía nuclear para el desarrollo de un arma de destrucción masiva como la bomba atómica. Muchos de estos científicos e investigadores se desplazaron a otras ciencias, con el propósito de enfocar sus estudios hacia la preservación de la vida y alejándose del desarrollo tecnológico nocivo y devastador.

Los estudios sobre tecnología y sociedad surgen como respuesta al desarrollo en ciencia y tecnología, especialmente cuando este conocimiento se utiliza para fines bélicos, poniendo así en tela de juicio el sentido

estampado a la tecnología de progreso y desarrollo humano. La Guerra Fría, el auge por el equipamiento de armas, los evidentes daños al medio ambiente, entre otros, incrementó a nivel internacional, la preocupación por los avances tecnocientíficos (Waks y Rostum, 1990).

Gordillo *et al.* (2019) indican la importancia de estudiar y generar procesos de aprendizaje en torno a la dimensión social de la ciencia y la tecnología, partiendo del reconocimiento histórico de los aportes de la tecnología al desarrollo económico y social, sin perder de vista las implicaciones adversas como la contaminación, radiación, guerras, entre otras, dando lugar a los movimientos sociales en contra de la tecnología y la revisión de las políticas que la regulan, reconociendo que no se puede seguir por el camino de la competitividad entre las naciones por liderar la revolución e innovación tecnológica en el mundo; por el contrario, se requiere mayor control, un análisis exhaustivo de las posibles consecuencias, el contexto, las consideraciones éticas, el sentido social, si realmente contribuye en la solución de un problema o necesidad, buscando mitigar el desbordamiento de la producción tecnológica autónoma y sin control.

En el campo de la educación, los estudios sobre tecnología y sociedad buscan analizar y reflexionar sobre el impacto en el sujeto social; dada la masificación de las tecnologías de la información y la comunicación se han derivado afectaciones en las relaciones interpersonales, agresiones por medios digitales (*ciberbullying*, ciberacoso), delitos informáticos, adicciones a la tecnología (Internet, videojuegos, redes sociales), por solo mencionar algunas. Esta situación amerita con urgencia repensar la educación en tecnología desde la reflexibilidad y el pensamiento crítico, e investigadores como Gordillo *et al.* (2019) indican la necesidad de cambios en los planes de estudio con relación a los temas que se abordan de ciencia y tecnología, además de revisar y ajustar las estrategias metodológicas para lograr aprendizajes y habilidades en el uso consciente y ético de la tecnología, y promover la toma de decisiones basadas en procesos de indagación y análisis de la información.

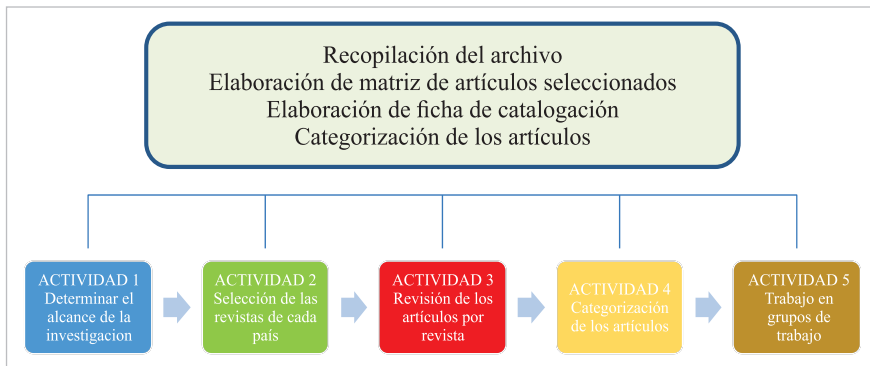
En este escrito se asume la tecnología y sociedad desde las miradas histórica, ética, política y cultural de la tecnología, sus relaciones e implicaciones, el análisis reflexivo en torno a estudios que dan cuenta de los

cambios sociales (favorables o desfavorables) causados por el desarrollo y auge tecnológico, las tendencias en el uso de la tecnología en los diversos campos y la postura del sujeto social frente a esta realidad.

## **Enfoque y procedimiento metodológico**

El proyecto que dio origen a este libro es la continuidad del ejercicio investigativo abordado por los grupos de investigación GIFSE, CETIN y RESET de la UPTC, que llevaron a cabo esta pesquisa documental para Colombia durante el período 2000-2018; a partir de la experiencia, de los encuentros y de los asuntos teóricos y metodológicos vistos en esa investigación de nuevo fue posible consolidar un equipo de trabajo, ahora uniendo esfuerzos interinstitucionales con el Grupo GICE de la Universidad del Magdalena, en el año 2020, para abordar un estudio similar, pero ampliando el contexto, como se presenta en la introducción; así pues, se toma la decisión de seleccionar cinco países con afinidades culturales, unidad geográfica, de idioma y con situaciones semejantes de incorporación de TIC, sobre los cuales se quiso tener mayor precisión acerca de las particularidades en los discursos de esta zona geográfica, identificar autores, instituciones y otros asuntos que, como investigadores, nos permiten tener el panorama general de un tema en el que nos estamos posicionando. Igualmente se busca reconocer a los pares académicos e instituciones homólogas con miras a fortalecer y construir redes académicas que navegan hacia el mismo rumbo.

Con esta intencionalidad y apoyados con la investigación mixta, en tanto se hace un abordaje netamente cuantitativo a través de las cifras a las que se quiere llegar, sumamos los abordajes descriptivos e interpretativos que cada investigador abarca desde los documentos recabados, con la mirada cualitativa. La ruta seguida para el trabajo de campo, los instrumentos y técnicas de análisis, se presentan a continuación con algunas explicaciones.

**Figura 1.** Momento 1 de la investigación

**Fuente:** Elaboración propia

En un primer momento se realizaron reuniones del grupo de investigación para determinar los criterios para seleccionar el corpus documental, se determinó abordar las revistas que tuvieran indexación en las bases de datos de la Biblioteca Electrónica Científica en Línea (Scientific Electronic Library Online, SciELO), por cuanto ofrece referencias a artículos publicados en más de mil revistas de acceso abierto de doce países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, México, Perú, Portugal, Sudáfrica y Venezuela). La segunda base de datos considerada fue la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc), portal en el que se consultan sin restricciones los trabajos en extenso de las revistas científicas más relevantes de la región y a escala global. Otro factor determinante fue la manera de acceso a los artículos y en menor medida, el idioma.

Con estos parámetros se revisaron en las bases de datos los artículos que estuvieran dentro de la clasificación “Ciencias Sociales y Humanidades”, seleccionando las referenciadas en educación y particularmente cuyos títulos abordaran cuestiones relacionadas con las tecnologías TIC y la educación. Posteriormente se creó una matriz para consolidar los datos, la cual contenía los siguientes campos:

- Institución
- Área (Educación, Ciencias Sociales o Humanidades)
- Url (OJS de la revista)
- Año de indexación en SciELO

- Año de indexación en Redalyc
- Autor
- Año de la publicación
- País
- Título del artículo
- Número, volumen, páginas
- ISSN
- Categoría
- Nivel de formación al que está dirigido
- Tipo de artículo (investigación, revisión)

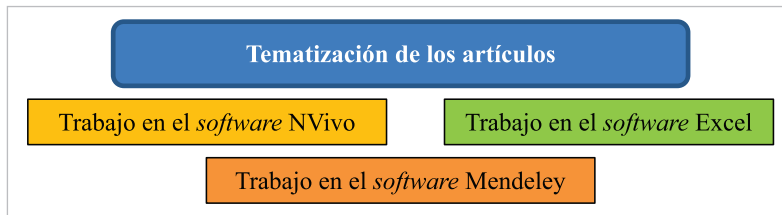
Además, se cotejaron las revistas en SIRES (base indexadora según el país; Publindex para Colombia), SJR, JCR, Emerging, agregando esta particularidad a la matriz.

Una vez consolidados los datos se procedió a revisar la base consolidada y a descartar algunas revistas en las cuales solo se encontraban uno o dos artículos dedicados al tema de las tecnologías en toda su producción y estas tenían una intencionalidad mediática o política, primordialmente. De este ejercicio quedaron consolidadas 98 revistas por trabajar.

Subsiguientemente se conformaron equipos de trabajo organizados por país para la revisión de los artículos en cada revista, para lo cual se refrendaron los aspectos teóricos trabajados para la investigación de las categorías elegidas, también de carácter bibliométrico. Adicionalmente se hicieron nuevos aportes para apropiar las definiciones e iniciar la selección y catalogación. De este ejercicio se consolidaron 457 artículos, de los cuales, producto de una revisión como equipo investigador, se depuró a 442 artículos.

La categorización se realizó, en principio, mediante la lectura de los resúmenes de los textos, y luego con la lectura en extenso de los artículos por lo cual se reubicaron algunos artículos en las categorías definitivas. Este primer momento se cierra con la conformación de subgrupos de trabajo, de acuerdo con las prioridades temáticas de los investigadores. Así se empieza el dilatado trabajo de identificar los discursos, autores y tendencias por categoría. Cada grupo asumió una categoría de trabajo hasta la consolidación del texto que diera cuenta de lo encontrado.



**Figura 2.** Momento 2 de la investigación

**Fuente:** Elaboración propia

El momento 2 correspondió a la cualificación del equipo de investigación en el *software* NVivo, paquete informático de análisis de datos cualitativo producido por QSR International. El programa tiene una interfaz gráfica muy similar al entorno del explorador de Windows, lo que hace amigable la manipulación de los datos. La gran variedad de formatos que recibe permite analizar no solo información textual sino multimedia e información de redes sociales, lo que ofrece grandes posibilidades.

Para el caso particular de los artículos identificados como parte de la investigación, se fueron descargando y consolidando apoyados con el gestor de referencias Mendeley, por cuanto para la realización del análisis bibliométrico se optó por los programas VOSViewer para las concurrencias de palabras; el componente gráfico en Power Bi y en Excel, para lo cual se tomaron los metadatos de los artículos, es decir, la codificación lograda con el gestor.

Después de conocer la herramienta informática se dio inicio al momento 3, que para los autores orientadores de la metodología correspondía a la realización de *fichas de análisis* o *sábana de subcategorías por categoría*, y se procedió al trabajo de codificar los artículos en el software NVivo por parte de los investigadores, identificando los discursos de los autores con el fin de extraer subcategorías que hicieran parte de las categorías conceptuales preliminarmente definidas. Cada equipo de trabajo determinó la manera de presentar los discursos encontrados y las representaciones gráficas que, consideraron, apoyaban los textos.

El programa, además de admitir la codificación para agrupar en subcategorías, permite graficar datos cuantitativos, por lo que las cifras por año y por país de la producción se representaron de esta manera.

Igualmente, fue posible trabajar nubes de palabras con los términos de mayor frecuencia, hacer matrices de codificación y determinar porcentajes a partir de la frecuencia de los códigos o de las palabras comunes. Las maneras de representar información gráfica de conglomerados para observar la afinidad de los textos, códigos o categorías fueron muy variadas, además de realizar los mapas jerárquicos con combinación de atributos, entre otras muchas posibilidades, que cada autor consideró de provecho para darles “voz” a los datos. Las matrices de codificación permiten también llevar un análisis inverso, vale decir, que del discurso consolidado a partir de los códigos es factible convertir en tablas de frecuencia los términos asociados en cada categoría, lo que al analista le permite hallar fragmentos comunes que permiten establecer relaciones temáticas.

El apartado bibliométrico, que recoge la totalidad de los hallazgos del corpus documental, se presenta en detalle en el segundo capítulo, y en los subsiguientes se lleva a cabo este mismo análisis de cada categoría, en donde se abordan lo que para Alzate *et al.* (2004) representan indicadores medibles: productividad por años, por instituciones, por temáticas, por cita, índices de impacto, unidad editorial y lugares de edición. Para abordar el trabajo analítico, cada investigador eligió libremente la categoría de su preferencia, y determinó los indicadores más relevantes, toda vez que la intención se centró en rescatar los discursos y elaborar conclusiones mediante agrupaciones que permitieran develar las posturas frente a las TIC en las distintas regiones, años, autores.

En cuanto al período de estudio, este se determinó en los últimos cinco años, tomados a partir del momento en el que se inscribió la investigación, con lo cual se cubrió la franja entre 2015 y 2019.

## Referencias

- Alzate, M.V., Arbeláez, M. C., Gómez, M. A. y Romero, F. (2004). *Bibliometría y discurso pedagógico. Un estudio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira* (U. T. P.). Pereira: Editorial Papiro.
- Cabero Almenara, J. *et al.* (1998). Usos de los medios audiovisuales, informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces (III): las memorias. En

- J. Cabero Almenara *et al.* (coords.), *Nuevas tecnologías en la formación flexible y a distancia*. Sevilla: Kronos.
- Coll, C. y Monereo, C. (Eds.) (2008): *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: Ediciones Morata.
- Comisión Europea. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente. Un marco de referencia europeo*. Bruselas: Oficina de publicaciones.
- Cuevas, F. y García, J. (2014). Las TIC en la formación docente [ponencia]. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, Buenos Aires, Argentina.
- Díaz Barriga, F. (2007). La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales. En *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades*. Madrid: Fundación Santillana <http://www.oei.es/tic/santillana/Barriga.pdf>
- Falco, M., & Kuz, A. (2016). Comprendiendo el aprendizaje a través de las neurociencias, con el entrelazado de las TICs en educación. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, (17), p. 43-51. <https://doi.org/10.24215/18509959.0.p.43-51>
- González, E., (2013). *Uso de Internet en los estudiantes de la preparatoria no.11. Universidad autónoma de nuevo León. México*. Tesis de Maestría en Docencia con Orientación en Educación Media Superior. Universidad Autónoma de Nueva León, Méjico. Available: <http://eprints.uanl.mx/3490/1/1080256733.pdf>.
- Gisbert Cervera, M., Espuny Vidal, C. y González Martínez, J. (2011). INCOTIC. Una herramienta para la @utoevaluación diagnóstica de la competencia digital en la universidad. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, 15(1), 75-90.
- Gordillo, M. M., Tedesco, J., López, J., Acevedo, J., Echevarría, J. y Osorio, C. (2019). *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. <http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/659/Educacion-Ciencia-Tecnologia-y-Sociedad.pdf?sequence=1>

- Hernández, A., Cartaya, V., Floreani, O., García, A., Giménez, C., Giolito, P., & Rodríguez, B. (2002). Informe sobre desarrollo humano en Venezuela 2002: Las tecnologías de la información y la comunicación al servicio del desarrollo. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.
- Huidobro, J. (2007). Tecnologías de información y comunicación. Universidad Politécnica de Madrid. <https://cmappublic3.ihmc.us/rid=1H3108YC5-BYQQP-R83/Tecnologias%20de%20Informaci%C3%B3nyComunicacion.pdf>
- Islam, A. K. M. y Azad, N. (2015). Satisfaction and continuance with a learning management system: Comparing perceptions of educators and students. *International Journal of Information and Learning Technology*, 32(2), 109-123. <https://dx.doi.org/10.1108/IJILT-09-2014-0020>
- Llorente, M. (2007). *Moodle como entorno virtual de formación al alcance de todos*. Revista Colombiana de Comunicación y Educación, 28, 197-202.
- Mautino, J. M. (2009). *Didáctica de la educación tecnológica. ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?* Buenos Aires: Bonum.
- MEN (2008). *Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Ser competente en Tecnología*. Serie Guías No. 30. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)
- Osorio, C. (2000). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 28, 61-81.
- Pérez, U. (1996). *Educación, tecnología y desarrollo (puntos de discusión)*. Bogotá: Panamericana.
- Sánchez, J. (2000). *Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprender*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Solivárez, C. E. (1992). *Ciencia, técnica y sociedad*. Buenos Aires: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
- Szteinberg, R. P., Grinsztajn, F. I., Sanchez, G., Mangas, J., & Vaccaro, M. (2019). Culturas digitales y experiencias pedagógicas. Proyecto Integral de Inclusión Digital en la FCV-UBA como política institucional. *Revista*

*Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (23), e03-e03.

UNESCO (2018) Las competencias digitales son esenciales para el empleo y la inclusión social. <https://es.unesco.org/news/competencias-digitales-son-esenciales-empleo-y-inclusion-social>

UNESCO (2013). Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe: análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219369>

UNICEF (2013). Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: caso Perú. Buenos Aires: UNICEF.

Waks, L., y Rostum, R. (1990). El ABC de Ciencia, Tecnología y Sociedad. En M. Peña (Ed.), *Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad: Teoría y Práctica*. Filadelfia: Pennsylvania State University.

Wilson, E. O. (1980). *Sobre la naturaleza humana*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.

Zambrano Leal, A. (2016). Pedagogía y didáctica: esbozo de las diferencias, tensiones y relaciones de dos campos. *Praxis & Saber*, 7(13), 45 - 61. <https://doi.org/10.19053/22160159.4159>

