

# enunciación

## Publicación preliminar

Este artículo fue aprobado para publicación en el Vol. 29 N.º1 (enero-junio de 2024) de la revista *Enunciación*, revista editada por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Para su publicación, fueron tenidos en cuenta los conceptos de los pares evaluadores y los cambios realizados por los autores, para cumplir con la calidad académica establecida en nuestras pautas. Por lo tanto, se publica la versión preliminar del artículo para su consulta y citación provisional. Esta versión puede consultarse, descargarse y citarse según se indica a continuación, pero debe recordarse que el documento final (PDF, HTML y XML) puede ser diferente.

**Cómo citar:** Berrocal, D., Díaz, A., Pereira, S. (2024). Comunidades de aprendizaje docente para mejoramiento de competencias investigativas y planeación curricular. *Enunciación*, 29(1), XXX-XXX. <https://doi.org/10.14483/22486798.21142>

## In press

The following article was approved for publication in Vol. 29 N.º1 (January-June 2024) in *Enunciación*, a journal published by Universidad Distrital Francisco José de Caldas. For its publication, it was subjected to an academic peer-review process and the authors incorporated their suggestions to comply with the academic quality established in our guidelines. Therefore, the preliminary version of the article is published for consultation and provisional citation. This version can be consulted, downloaded, and quoted as indicated below, but please consider that the final document (PDF, HTML, and XML) might be different.

**Artículo de investigación. Lenguaje, medios audiovisuales y tecnología****(T1) Comunidades de aprendizaje docente para mejoramiento de competencias investigativas y planeación curricular****Professional Learning Communities for research improvement and curricular design competencies****Diana Berrocal Contreras<sup>1</sup>, Alex Mauricio Díaz<sup>2</sup>, Sergio Pereira Hernández<sup>3</sup>****(T2) Resumen**

Este artículo tiene como objetivo presentar los resultados de cómo se puede fomentar en los docentes sus competencias investigativas dentro de la planeación curricular, mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Ante este propósito, se aborda la influencia conjunta de la planificación curricular y la integración de las TIC en el desarrollo de habilidades investigativas en los participantes en la investigación. Este estudio se lleva a cabo desde una perspectiva mixta, con un enfoque inductivo que parte de lo general para llegar a lo particular; recorrido que lleva a la identificación y definición de tres categorías principales: *habilidades investigativas*, *uso efectivo de las TIC* y *elaboración de planes curriculares*. Al reflexionar sobre los resultados más destacados, se puede afirmar que la implementación de estrategias tecnopedagógicas reporta avances notables en el aprendizaje de competencias científicas y en la educación en general. En esta fase de

---

<sup>1</sup> Magíster en Tecnologías Aplicadas a la Educación. Institución Educativa San José del Pantano, dianaberrocalcontreras.13@gmail.com, ORCID: 0009-0001-7389-4071

<sup>2</sup> Magíster en Educación. Institución Educativa San José del Pantano, alexmau995@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5736-2470

<sup>3</sup> Magíster en Tecnologías Aplicadas a la Educación. Institución Educativa San José del Pantano, sergiopereirah@hotmail.com, ORCID: 0009-0007-3095-5034

recolección de datos e información, se emplearon instrumentos y técnicas como la observación, la escala de Likert y entrevistas semiestructuradas. Los datos obtenidos a partir de un análisis inicial, seguido por una evaluación de impacto realizada con los profesores partícipes, brindan evidencia al respecto. Por último, las conclusiones subrayan la urgencia de impulsar la adopción de estas estrategias tecnopedagógicas y de la formación en cascada como una vía efectiva para desarrollar la competencia científica en docentes de la Institución Educativa San José del Pantano.

**Palabras clave:** competencias del docente, comunidad, docente, investigación pedagógica, tecnología.

### **Abstract**

The purpose from the article is to present findings of how teachers' research skills can be promoted within the curriculum planning process by ICT. For this purpose, the joint influence of curriculum planning and the integration of information and communication technologies (ICT) in the development of research skills of the participants involved in the research is addressed. This study is developed from a mixed perspective, using an inductive approach that starts from the general to particular. This path leads to the identification and definition of three main categories: research skills, effective use of ICT and the development of curricula. Looking at the most outstanding results, it can be affirmed that the implementation of techno-pedagogical strategies shows remarkable progress in the learning of scientific competences and in education in general. In this data collection procedure, instruments, and techniques such as observation, Likert Scale and semi-structured interviews were used to collect relevant data. The data obtained from an initial analysis, followed by an impact assessment carried out with the participating teachers, provide conclusive evidence in this respect. Finally, the conclusions underline the urgency of promoting the adoption of these techno-pedagogical strategies and training as an effective way to develop scientific competence upon teachers at San José Del Pantano School.

**Keywords:** Teacher development, school community, pedagogical research, ICT.

**(T2) Introducción**

La consolidación de las comunidades de aprendizaje docente como mecanismo de transformación de la calidad educativa en contextos rurales se convierte en un aspecto fundamental del presente artículo científico. En el desarrollo metodológico y operacional del estudio posgradual docente se ha podido recolectar información acerca de cómo el profesorado planifica sus prácticas a partir del trabajo cooperativo y colaborativo, lo cual a su vez garantiza el desarrollo profesional y el conocimiento didáctico de los contenidos en términos de competencias investigativas y en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Sobre estas consideraciones, se busca develar el impacto que tienen las redes académicas y las comunidades de aprendizaje docente en el desarrollo educativo. En este sentido, es relevante mencionar que el uso de las prácticas pedagógicas alude a la labor diaria en las instituciones educativas o en cualquier espacio dedicado a la formación de estudiantes. Esa labor se fundamenta en los lineamientos que brindan las entidades gubernamentales encabezadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en los contenidos curriculares y en su adecuación a las necesidades educativas de cada participante acorde con su contexto, ritmo y nivel de aprendizaje. La finalidad de estas prácticas es el desarrollo de una actividad académica que posibilite que los alumnos logren conocimientos significativos.

La práctica pedagógica, en este contexto, está encauzada en la introducción del análisis y la reconstrucción de saberes. Su elemento esencial radica en la correspondencia entre la teoría y la práctica, actuando como cimiento para cada acción que se desee implementar, con el fin de alcanzar resultados satisfactorios; por tanto, la integración armoniosa entre la teoría y la práctica es fundamental para garantizar la efectividad de las estrategias pedagógicas y el logro de los objetivos educativos planteados.

En el contexto de la Institución Educativa San José del Pantano en Puerto Escondido - Córdoba, se busca promover las competencias investigativas en el 5.º grado a través de la planificación curricular de ciencias naturales, y del aprovechamiento de las TIC. Esta

iniciativa surge de la identificación de un hecho: los docentes muestran una limitada participación en la investigación-acción en el aula, en línea con lo expuesto por Pérez-Van-Leenden (2019), lo que restringe la posibilidad de transformar su enfoque pedagógico.

Antes de la transición de la institución al entorno virtual debido al aislamiento preventivo por la pandemia de covid-19, tanto alumnos como profesores en la Institución Educativa San José del Pantano, en Puerto Escondido (Córdoba, Colombia), mostraban una falta de entusiasmo frente al tema investigativo y su integración curricular mediada por las TIC; carencia que se atribuía, en parte, a la ausencia de herramientas tecnológicas y a la limitada conectividad, lo que dificultaba la creación de experiencias de aprendizaje dinámicas y efectivas. Los docentes se enfrentaban a desafíos significativos para diseñar contenidos que reflejaran la realidad inmediata, lo que limitaba su capacidad para involucrar a los estudiantes en procesos de investigación activa.

Sin embargo, con la llegada de la pandemia y la transición al entorno virtual debido al aislamiento preventivo, la situación cambió. La necesidad de adoptar modalidades virtuales de enseñanza llevó a una mayor familiarización y utilización de herramientas tecnológicas por parte de los docentes. Aunque la transición inicial pudo haber sido desafiante, el uso extendido de plataformas digitales y recursos en línea ha permitido superar algunas de las limitaciones previas.

En este sentido, la pandemia actuó como un catalizador para el cambio, e impulsó a los docentes a desarrollar nuevas competencias tecnológicas y replantear sus enfoques pedagógicos. En la situación actual, los docentes de esa institución tienen una mayor disposición y habilidad para integrar la investigación en el contexto educativo; además, aprovechan las tecnologías digitales para crear experiencias de aprendizaje más dinámicas y efectivas.

Al respecto, Piñero y Rivera (2010) informan acerca del desarrollo de competencias específicas en investigación y TIC en la formación de docentes. Asimismo, reconocen el papel fundamental que los docentes desempeñan en la sociedad contemporánea (p. 106).

Entonces, la educación actual exige que los docentes no solo dominen su materia, sino que también integren eficazmente las TIC en sus enfoques pedagógicos.

Además, a propósito de la planeación curricular de Ciencias Naturales en el 5.º grado de la Institución Educativa San José del Pantano, autores como Poveda-Aguja *et al.* (2023), por su parte, refuerzan y destacan el currículo como un componente fundamental para la integración efectiva de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) en el ámbito educativo. Su enfoque metodológico cualitativo y análisis sociocrítico revela cómo los currículos integrales pueden ser poderosas herramientas para promover la investigación formativa y desarrollar competencias genéricas. Estas, según Blanco (2020), son fundamentales en la formación de investigadores, ya que permiten a los profesionales adaptarse a diversas situaciones y contextos, aprender de manera autónoma, colaborar efectivamente en equipos multidisciplinarios, comunicarse de manera clara y persuasiva, y ejercitar el pensamiento crítico para resolver problemas complejos en la investigación.

Poveda-Aguja *et al.* (2023) y Blanco (2020) resaltan la influencia significativa de las TIC, las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC), así como las tecnologías del empoderamiento y la participación (TEP), en la configuración de las competencias y resultados de aprendizaje. En este sentido, Poveda-Aguja *et al.* (2023) destacan la investigación formativa, la corresponsabilidad del tutorado, la mediación pedagógica y la coherencia curricular en todos los niveles educativos, como elementos clave para promover una cultura de investigación y desarrollo dentro de las instituciones educativas. Este enfoque no se limita a la simple adquisición de conocimientos, sino que busca fomentar habilidades de investigación y desarrollo innovador.

En síntesis, el desafío consiste en infundir competencias investigativas en el desarrollo curricular de Ciencias Naturales en el 5.º grado de la Institución Educativa San José del Pantano. Donde, la tecnología y la conectividad se han vuelto determinantes para la efectividad de la educación, especialmente tras la transición a la modalidad virtual debido a la pandemia. Por lo anterior, desde la IE San José del Pantano se pretende superar las barreras

tecnológicas y capacitar a sus docentes en el uso adecuado de las TIC como un componente vital para elevar allí mismo la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Los hallazgos de Piox (2020) refieren la existencia de una brecha digital entre migrantes y nativos digitales, aunque no tan amplia como comúnmente se supone. Este estudio, realizado en la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala en 2020, reveló un interés significativo por parte de los migrantes digitales adultos en tecnología, así como una actitud positiva por parte de los docentes hacia su integración en la educación. Sin embargo, se identificó que la falta de recursos y capacitación limita la capacidad de los docentes para utilizar estas tecnologías en la enseñanza.

En contraste, Delgado (2020) señala que la transición a la educación virtual ha puesto al descubierto deficiencias en la formación del profesorado y la falta de tecnología adecuada para la enseñanza en línea. Por tal motivo, la formación docente debe adaptarse a las demandas de la era digital y proporcionar los recursos y la capacitación adecuados para asegurar una integración efectiva de la tecnología a la educación. Además, se cuestiona la noción de superioridad tecnológica de los "nativos digitales", ya que el empleo limitado de dispositivos y funciones entre ellos sugiere que ambos grupos enfrentan desafíos similares en términos de competencias digitales. Según la perspectiva de Gutiérrez y Soler (2018), la adaptación tardía a estos medios en los docentes (para este caso, los de 5.º grado) plantea un desafío para su integración en los enfoques investigativos en el aula.

Por otra parte, para Avendaño *et al.* (2021), el uso de las TIC durante la enseñanza remota en tiempos de crisis complementa el panorama educativo actual caracterizado por la enseñanza virtual y remota, debido al aislamiento social provocado por la pandemia de covid-19. Este estudio revela una percepción mayormente positiva por parte de los docentes hacia el uso de las TIC. Además, destaca el acceso generalizado a recursos informáticos y el dominio de habilidades digitales entre los educadores encuestados; resalta el valor que los docentes otorgan al apoyo institucional para el uso pedagógico de las TIC, y reconoce la pertinencia de estas como herramienta para enfrentar la crisis educativa.

Durante la pandemia, las guías de trabajo y el acceso a recursos tecnológicos han fortalecido las competencias investigativas y tecnológicas de los docentes de Educación Primaria; este cambio ha impulsado su compromiso en la planificación y el uso de recursos digitales para mejorar la interacción con los estudiantes (Avendaño *et al.*, 2021). La combinación de estos avances tecnológicos con una preparación adecuada ha permitido una integración efectiva de las TIC en el aula, lo cual destaca lo informado por Avendaño acerca de adaptarse y aprovechar las herramientas digitales en el actual panorama educativo.

En el actual contexto educativo, los estudios de Reyes y Ramírez (2019), así como el de Cortés (2016), enfatizan la urgencia de fortalecer las competencias digitales, investigativas y el desarrollo profesional docente. La disponibilidad de equipos informáticos en los hogares docentes ha sentado una base para la integración de enfoques curriculares basados en las TIC. Esto ha facilitado la implementación de prácticas innovadoras de integración educativa, como señala el estudio de Cortés (2016). Además, el trabajo de Reyes y Ramírez (2019) concluye que fomentar un uso crítico y responsable de las TIC puede impactar positivamente la planificación curricular y llevar a un aprovechamiento efectivo de las herramientas tecnológicas.

Los hallazgos de estos estudios respaldan la idea de que las TIC desempeñan un papel crucial en la educación actual. No solo actúan como herramientas para mantener la continuidad educativa, sino que también son medios para mejorar la calidad de la enseñanza. En esencia, proporcionan evidencia sustancial sobre la formación en competencias digitales e investigativas y el desarrollo profesional docente para lograr una integración efectiva de las TIC en la educación (Reyes y Ramírez, 2019).

En Colombia, algunos docentes enfrentan desafíos significativos al intentar incorporar la investigación en su labor dentro del aula. Este obstáculo se atribuye en gran medida a la falta de formación en investigación a lo largo de su trayectoria profesional, como lo señala Suárez (2016). Esta carencia dificulta la efectiva integración de la investigación en la práctica docente en el país. Por consiguiente, es imperativo el diseño de programas de formación



docente que no solo aborden esta deficiencia, sino que también fomenten una mayor colaboración entre investigadores y docentes para mejorar la calidad de la educación en Colombia.

Los estudios de León Palencia (2020) y Perines y Murillo (2017) proporcionan una perspectiva detallada de los desafíos que enfrentan los docentes colombianos en relación con la investigación educativa y su aplicación en la práctica docente. León Palencia (2020) menciona la complejidad en la definición del objeto de estudio de la pedagogía en Colombia, las dificultades para integrar la investigación educativa en la formación de maestros y la falta de preparación profesional.

Por otro lado, esta carencia identificada por León Palencia (2020) se justifica también en los resultados de Perines y Murillo (2017), quienes encuentran un cambio significativo en las percepciones de los estudiantes de Magisterio a lo largo de su formación. Adicionalmente, el estudio de Buendía-Arias *et al.* (2018), al examinar el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación durante la práctica docente, presenta los hallazgos sobre la formación investigativa de los docentes en formación, especialmente durante la práctica pedagógica. En síntesis, las deficiencias en la preparación de los docentes colombianos en investigación educativa para mejorar la calidad de la educación y promover una práctica docente más reflexiva y basada en evidencia.

Perines y Murillo (2017) revelan que los estudiantes de Magisterio adquieren una comprensión más profunda de la investigación educativa conforme avanzan en sus estudios para mejorar las prácticas educativas. No obstante, demuestran la falta de una mayor conexión entre la investigación y la práctica docente, lo que sugiere que la formación recibida hasta el momento no es suficiente para integrar efectivamente la investigación en el contexto escolar. Estas conclusiones se relacionan directamente con las ideas expuestas por León Palencia (2020) sobre el diálogo entre la teoría y la práctica en la pedagogía colombiana, así como una preparación más sólida en investigación desde las etapas iniciales de la formación docente.

En respuesta a este desafío, este estudio se centró en el desarrollo de habilidades de investigación de los docentes en la Institución Educativa San José del Pantano, en Puerto Escondido (Córdoba, Colombia), con un enfoque específico en los procedimientos utilizados para diseñar planes curriculares. Para lograr este propósito, se empleó la *formación en cascada*, que facilitó la transferencia efectiva de conocimientos y habilidades desde formadores expertos hasta un grupo más amplio de docentes. Con este enfoque se busca una comprensión más profunda sobre cómo diseñar e implementar actividades de aprendizaje centradas en la investigación científica, y que los profesionales puedan beneficiarse de las TIC en sus prácticas pedagógicas.

Se partió, entonces, de la comprensión de la realidad social, cultural y de conectividad de la comunidad, en busca de la participación activa de los maestros de Educación Primaria la IE San José del Pantano, para fomentar el diseño curricular basado en competencias investigativas y aprovechar las herramientas tecnológicas disponibles. En consecuencia, se organizaron sesiones de dos horas fuera del horario escolar, con la colaboración de los profesionales seleccionados para esta iniciativa; así, se promovieron la formación en cascada y la trasposición didáctica de las competencias de investigación científica a los estudiantes, alineadas con la planificación curricular.

Se diseñó una propuesta tecnopedagógica que integró secuencias didácticas desarrolladas en colaboración con los participantes del estudio, a través de la herramienta *Google Classroom*. Esta propuesta permitió acceder a recursos educativos digitales y espacios de formación institucional, en los que se profundizaba en investigación científica, explicación de fenómenos, evaluación de predicciones, y pensamiento y procedimiento científicos. El estudio se llevó a cabo durante seis sesiones, y se evaluó de acuerdo con la valoración institucional registrada. Para facilitar este desarrollo metodológico, se utilizó un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) de *Google Classroom*, que también contribuyó a la evaluación y cuantificación del progreso realizado.

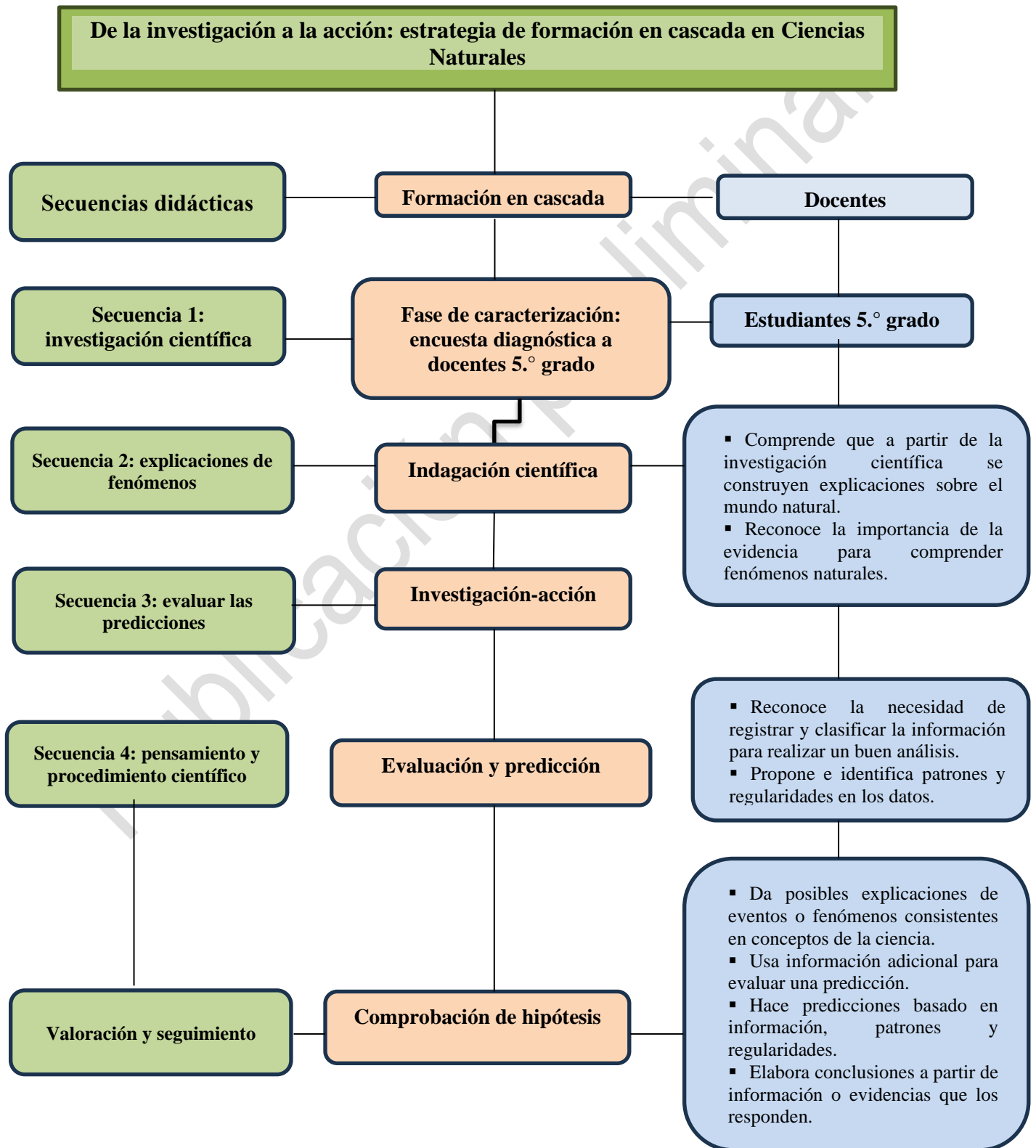
El programa de formación en cascada, según Calero *et al.* (2016), y Manrique (2020), es una estrategia que se caracteriza por la transmisión gradual de conocimientos y habilidades desde un grupo inicial de formadores capacitados hacia un grupo más amplio de participantes.

En su funcionamiento, este programa consta de varias fases. En la inicial, un grupo selecto de formadores recibe una formación intensiva sobre un tema específico. Posteriormente, en la fase de multiplicación, estos formadores capacitados comparten sus conocimientos con un grupo más amplio de participantes, quienes a su vez se convierten en formadores en sus respectivas áreas. Por último, en la fase de difusión, los participantes formados en la fase anterior difunden los conocimientos y habilidades adquiridos a otros grupos de la comunidad; así se crea una cadena de transmisión de conocimiento que se propaga de manera orgánica (Manrique, 2020).

La figura 1 representa la estructuración de la estrategia de formación en cascada en ciencias naturales de los docentes en la Institución Educativa San José del Pantano.

**Figura 1**

*Formación docente en cascada*



Asimismo, el propósito de esta iniciativa fue lograr varios indicadores de aprendizaje, como el diseño de estrategias docentes que integraran aspectos investigativos en las clases, la promoción de proyectos de investigación en el aula mediante la colaboración entre estudiantes, y la creación de clases mediadas por las TIC que generaran impactos positivos y sustanciales en el aprendizaje del alumno (Castro *et al.*, 2007). Además, se buscó inculcar el espíritu investigador en los estudiantes, siguiendo el ejemplo establecido por los profesores. Asimismo, se contempló la implementación de estrategias como la formación de grupos de investigación y semilleros dentro de la institución educativa. La clasificación de estos indicadores se detalla en la tabla 1, donde se describen las dimensiones de competencias investigativas y su relación con el uso de las TIC.

**Tabla 1***Competencias investigativas*

Variable	Dimensión	Enunciado
Uso de las TIC	1. Instrumental	a. Uso del <i>hardware</i> y <i>software</i> desde los distintos recursos tecnológicos.
	2. Cognitiva	b. Manejo del lenguaje digital.
	3. Actitudinal	c. Conciencia del uso pertinente de las TIC en la labor pedagógica.
	4. Axiológica	
Competencias investigativas	1. Uso del conocimiento científico.	a. Importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
	2. Explicación de fenómenos naturales.	b. Diversas fuentes y formas de energía Habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
	3. Indagación científica.	

Nota: la descripción de las variables ha sido desarrollada con base en los fundamentos teóricos, legales y epistemológicos encontrados.

Para la descripción de las variables en este estudio en particular, se introdujo un conjunto de fundamentos conceptuales, los cuales otorgan una comprensión más profunda del entorno entre los participantes, con el propósito de impulsar cambios significativos en sus valores, comportamientos y estilos de vida para afrontar los desafíos ambientales actuales y futuros

(Angulo, 2006). El equipo investigador tomó como punto de partida los lineamientos curriculares dictados por el MEN, en relación con la enseñanza de las ciencias, y la Política Nacional de Educación Ambiental, que toma su forma a partir de la declaración de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). Además, se alineó con los ODS, particularmente aquellos vinculados con la consecución de una educación de alta calidad y la promoción de la sostenibilidad ambiental.

Se ha delineado con precisión un conjunto de elementos que establecen el sustento operativo de toda la investigación. Estos, que definen el marco teórico y proporcionan la estructura esencial para el procedimiento, las etapas y la propuesta pedagógica, son fundamentales para comprender cómo la integración de las TIC y la planificación curricular pueden influir en el desarrollo de competencias investigativas en los docentes y develar el impacto que tienen las redes académicas y las comunidades de aprendizaje docente en el desarrollo educativo. Este análisis detallado se realizó a través de la presentación de los resultados, los cuales ofrecieron información relevante sobre la efectividad de las estrategias utilizadas en la formación de los docentes en la Institución Educativa San José del Pantano.

## **(T2) Marco teórico**

Investigar sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje en el aula ha sido un tema de interés constante a lo largo del tiempo. Desde épocas antiguas, se ha reconocido que la capacidad de investigación es fundamental para los docentes, como lo destacó Lewin (1944), quien la consideró una "competencia trascendental del docente" (p. 149). Esta competencia no solo facilita la colaboración con otros educadores, sino que también impulsa la formación en tecnología y la búsqueda continua de conocimientos para enriquecer y mejorar la calidad de la enseñanza que ofrecen. En consonancia con este enfoque, las TIC se han destacado como recursos valiosos en el ámbito educativo, con un potencial significativo para impactar el aprendizaje (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2022).

En el ámbito práctico, Araujo y Larreal (2014) exploran el papel de las comunidades de práctica virtual en el desarrollo de competencias investigativas en docentes de Educación Primaria. Sus hallazgos revelan un nivel medianamente alto de conocimiento y valoración por parte de los participantes, lo cual evidencia el potencial de estos espacios para fomentar la investigación educativa. Por otro lado, Buendía-Arias *et al.* (2018) conceptualizan la práctica como un entorno formativo donde los estudiantes pueden observar, formular preguntas, reflexionar, proponer soluciones e implementar estrategias; con lo cual es posible identificar tanto fortalezas como desafíos en el desarrollo de competencias investigativas, lo que resalta la complejidad inherente al quehacer investigativo.

Desde la perspectiva tecnológica, Aparicio y Ostos (2018) abordan las TIC como herramientas cognitivas para potenciar habilidades investigativas en los estudiantes, a partir del uso pedagógico y estratégico. Esta visión se alinea con la formación en pedagogía infantil, como lo evidencia el estudio de García y Aznar (2019) en la Uniminuto, acerca del desarrollo de competencias investigativas en profesionales de pedagogía infantil, aunque se identifiquen desafíos en las habilidades lectoras. Por último, Gómez Acosta *et al.* (2020) exploran el potencial de la modalidad virtual para el desarrollo de competencias investigativas, y revelan hallazgos en torno al mejoramiento de la interacción entre estudiantes y profesores en este contexto.

Los estudios anteriores, establecen una conexión directa con el presente trabajo en diversos aspectos cruciales. En primer lugar, todos convergen en desarrollar competencias investigativas, especialmente en el contexto de la enseñanza de ciencias naturales en el 5.º grado. Además, se reconoce el potencial de las TIC para fortalecer la investigación educativa, como lo destacan Aparicio y Ostos (2018) y Gómez Acosta *et al.* (2020). Asimismo, al igual que Araujo y Larreal (2014) y Buendía-Arias *et al.* (2018), se habla sobre la formación docente en el desarrollo de estas competencias investigativas, para lo cual se propone un programa específico.

En síntesis, estos trabajos abordan el desarrollo de competencias investigativas en áreas como la educación y la pedagogía infantil, donde, estudiantes y profesionales analizan, reflexionan y generan conocimiento para mejorar su práctica. Así, el potencial de las TIC y la modalidad virtual para este fin ofrecen herramientas para la búsqueda de información, la comunicación y el pensamiento crítico.

Como se ha evidenciado, esta integración efectiva de las TIC busca no solo que los estudiantes logren un rendimiento académico sobresaliente, sino que también los docentes se empoderen mediante el fortalecimiento de sus habilidades tecnológicas y sus competencias investigativas, esta a su vez, se materializa en la exploración de recursos como Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (Minciencias), una entidad colombiana dedicada a promover la ciencia, la tecnología y la innovación en el país. La participación en programas, convocatorias y eventos ofrecidos por Minciencias brinda a los docentes oportunidades para desarrollar sus habilidades investigativas y contribuir al avance de la educación mediante la investigación y la producción de artículos académicos.

El presente estudio se situó en un marco teórico que proporciona una comprensión integral del problema de investigación, y el contexto conceptual para analizar la problemática de interés, para la cual cobró particular relevancia la teoría de la investigación-acción en el aula (IAA). Según Hernández *et al.* (2016), la investigación se concibe como un diálogo que permite la transformación de la realidad de aquellos involucrados en roles, obras o tareas específicas. En el ámbito educativo se enfrentan desafíos como deserción escolar, bajo rendimiento académico, entre otros. Aquí, el docente desempeña un papel central en la interpretación y análisis de estas crisis a través de la investigación (Martínez *et al.*, 2018).

La teoría de la naturaleza de la ciencia y tecnología (NdCyT) se convierte en una herramienta esencial para abordar la problemática planteada en esta pesquisa, porque, según Vásquez *et al.* (2017), cuando un docente se involucra en investigaciones, dos habilidades pedagógicas fundamentales se desarrollan en él: el enfoque explícito en la enseñanza y la promoción de actividades dirigidas a la reflexión por parte de los estudiantes. Estas habilidades fortalecen



la formación del docente, lo dotan de una presencia más significativa en el aula y lo llevan a demostrar un mayor dominio de los contenidos que imparte, todo bajo la perspectiva de aplicar la ciencia y la tecnología.

Abordar la problemática de investigación a la luz de la NdCyT tiene un impacto en la transversalidad de los contenidos de enseñanza y aprendizaje. Esto se logra mediante la incorporación de aspectos como "la construcción del conocimiento científico y tecnológico, la historia, la filosofía y la sociología de la ciencia" (Carreño, 2014, p. 7). Esto establece la NdCyT como un pilar para fomentar la enseñanza de las ciencias y promover la alfabetización científica de los estudiantes en todos los niveles educativos; a su vez, se aprovechan las herramientas tecnológicas en el marco de la NdCyT.

Este paradigma se fundamenta en la posibilidad de fomentar el estudio de las ciencias y el conocimiento a partir de una conciencia social enriquecida. No se limita a lo empírico o interpretativo, sino que abraza la investigación como medio para abordar los problemas que emergen en las comunidades. Esta perspectiva se basa en la reflexión-acción (Pascual Baños, 2004). Al adoptar esta teoría como marco de referencia en la investigación, el docente se convierte en un agente capaz de amalgamar la teoría con la práctica, todo mediado por la acción investigativa. Esto, a su vez, promueve la transformación del entorno en el que trabaja.

La IAA se fundamenta en la teoría crítica social, lo que es intrínsecamente relevante dentro de esta investigación. Cada miembro de la comunidad educativa se ve llamado a reflexionar sobre cómo desempeña su labor, con el objetivo de diseñar estrategias para mejorar los problemas inmediatos (Contreras, 2019). En el ámbito de la investigación en la práctica educativa de los docentes, se toma como referencia el estudio de Palencia (2020), quien plantea que la mayoría de los docentes en Colombia enfrentan dificultades para integrar la investigación en el aula. Esto se debe a la limitada formación que reciben durante su pregrado y a la falta de programas de capacitación docente efectivos.

Además, expertos como Zeichner (2012), y Healey (2005) resaltan la complejidad de crear un perfil de docentes competentes en habilidades investigativas, capaces de transformar su

realidad, dado que los gobiernos a menudo invierten insuficientemente en educación y los programas existentes no alcanzan a beneficiar a todos los docentes.

En 2001, Minciencias introdujo el Programa Ondas (Palencia, 2020), con el objetivo de promover la investigación en la labor docente y establecer una cultura ciudadana democrática en ciencia y tecnología que se extendiera a todos los niveles educativos, desde la educación básica hasta la secundaria (p. 11). Esta iniciativa buscaba que la investigación se convirtiera en una estrategia pedagógica de enseñanza que permitiera planificar docente y curricularmente.

En el marco del presente estudio, al adoptar la investigación en el aula, se propicia el desarrollo de actitudes y habilidades investigativas, primero por parte de los docentes y luego transmitiéndolas al alumnado (Álvarez, 2019). Este enfoque se centra en el contexto sociocultural que rodea a la comunidad educativa a través de los saberes previos y la indagación. De esta manera, la investigación se convierte en un vehículo para fortalecer la relación entre teoría y práctica, a la vez que contribuye activamente a la mejora de la educación y la sociedad en su conjunto.

El desarrollo de competencias investigativas en los docentes es fundamental en el ámbito de la investigación educativa. Esto implica que los educadores deben poseer habilidades que les permitan identificar y abordar adecuadamente los escenarios de estudio pertinentes en su entorno. La investigación no se limita únicamente a la aplicación del conocimiento, sino que también implica adaptarlo de manera efectiva a las situaciones específicas que se presentan en el contexto educativo (Chomsky, 2011). Fortalecer estas competencias en los docentes requiere una comprensión profunda del contexto en el que trabajan, así como la capacidad de distinguir entre los distintos tipos de aprendizaje presentes en el aula.

El uso de herramientas tecnológicas y recursos disponibles en la Web 2.0 facilita el análisis reflexivo de la realidad y la implementación de estrategias investigativas. La investigación llevada a cabo por los docentes en el aula no solo contribuye a la generación de conocimiento pedagógico sobre su propia realidad, sino que también crea oportunidades para la

colaboración con otros educadores y promueve el desarrollo profesional. Sin embargo, las políticas gubernamentales deben promover la gestión tecnológica y fomentar la investigación docente de manera efectiva, especialmente a través de enfoques como la investigación-acción en el entorno educativo. Además, garantizar un acceso equitativo a recursos tecnológicos y conexiones a Internet redundaría en ser más inclusivo y sin disparidades.

Con la integración de las TIC en este estudio busca potenciar las competencias tecnológicas de los docentes, creando una sinergia entre la investigación y las TIC que beneficia la planificación curricular. Martínez *et al.* (2018) destacan que "la práctica pedagógica con TIC puede potenciar acciones investigativas mediadas en el ciberespacio" (p. 3), a saber que los maestros se familiaricen con estas herramientas para impactar efectivamente en la educación. Esta integración de las TIC en la enseñanza prepara a los graduados para enfrentar entornos tecnológicos y fomenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes al convertir el aprendizaje en un hecho interactivo y participativo (Latorre *et al.*, 2019).

Como destacan Vásquez *et al.* (2014), en el contexto educativo contemporáneo, donde se busca superar la mera memorización de conceptos, la integración de la investigación como componente esencial de la metodología pedagógica emerge como un medio eficaz para fomentar competencias científicas profundas en los estudiantes. Este enfoque reconoce la naturaleza gradual del desarrollo de estas competencias, del acompañamiento y la orientación continuos por parte del docente para garantizar un aprendizaje significativo y duradero. Los educadores deben estar preparados para ofrecer este apoyo constante, ya que la adquisición de competencias científicas requiere tiempo, práctica y una guía adecuada.

En el contexto actual, la disposición al cambio de los docentes y el acceso creciente a la tecnología ofrecen oportunidades para mejorar el rendimiento educativo (Gómez Acosta *et al.*, 2022). La integración estratégica de las TIC en el aula puede potenciar la enseñanza y el aprendizaje, facilitar la interactividad, el acceso a recursos educativos en línea y la colaboración. Sin embargo, es crucial que los docentes estén capacitados en el uso efectivo de las TIC y reciban el apoyo necesario para integrarlas coherentemente en su práctica

pedagógica. Así, la combinación de promoción de habilidades investigativas, apoyo docente continuo y aprovechamiento de las TIC, puede mejorar significativamente el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes y la calidad del proceso educativo.

## **(T2) Metodología**

Esta investigación es de tipo inductivo, con el propósito de fortalecer las competencias investigativas de los docentes en el ámbito de la planeación curricular de ciencias naturales. Por lo anterior, se avanza desde una visión general hacia una comprensión más específica y contextualizada del entorno educativo en el que opera la población participante. Según Hurtado (2012), la investigación inductiva implica que “el investigador plantee relaciones de causalidad y procesos explicativos” (p. 117). En otras palabras, se basa en situaciones concretas y procede desde el método científico general hacia las realidades particulares del entorno y contexto sociocultural estudiado.

La metodología se basa en un enfoque mixto, pues combina elementos de investigación cualitativa y cuantitativa. Desde una perspectiva inductiva, se parte de la observación de la realidad para construir conocimiento a partir de casos específicos, mientras que el enfoque cualitativo se utiliza para comprender las experiencias, significados y percepciones de los participantes. Simultáneamente, se emplea un enfoque cuantitativo para medir variables y evaluar la efectividad de las estrategias de intervención, lo que arroja una visión integral y rigurosa del fenómeno estudiado.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), este enfoque ofrece diversas perspectivas para la solución de problemas y proporciona una visión más completa de los fenómenos estudiados. Maldonado (2018) destaca que la integración de información mixta mejora la comprensión del tema investigado al mezclar procedimientos de forma sistemática. Hernández-Sampieri *et al.* (2014) subrayan que la recopilación y la integración de datos cuantitativos y cualitativos constituyen un método efectivo cuando ninguna otra vía es suficiente para comprender plenamente el tema estudiado.

En paralelo, el enfoque cualitativo, como lo definen Taylor y Bogdan (2007), se orienta hacia la comprensión de la vida social a través de los significados y desde una perspectiva holística. Se trata de captar el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan un fenómeno en particular. En este contexto, los datos recopilados en este estudio son de naturaleza interpretativa y permiten comprender las voces, concepciones y comportamientos de los participantes (Lima y Moreira de Andrade, 2019). Esto abarca desde los lineamientos generales del currículo colombiano para la educación científica e investigativa en el sector educativo oficial, hasta las realidades socioculturales que influyen en el entorno de los docentes de la Institución Educativa San José del Pantano.

Por consiguiente, a través del enfoque cualitativo se obtiene y procesa la información recolectada mediante los instrumentos de observación y guion semiestructurado, para dar cuenta de los resultados de la estrategia de investigación educativa estructurada desde la trasposición didáctica y conocimiento pedagógico de las ciencias. También proporciona una comprensión detallada y rica de las experiencias y percepciones de los docentes en relación con la planificación curricular y la integración de las TIC.

Asimismo, se emplea un enfoque cuantitativo y herramientas de validación estadística para evaluar la confiabilidad y el grado de viabilidad para potenciar las competencias investigativas en los docentes de 5.º grado. Esta combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos garantiza un análisis exhaustivo y riguroso de los datos recopilados, que respalda la validez y fiabilidad de los resultados. Además, la naturaleza inductiva, enfocada en la planificación curricular de ciencias naturales y la incorporación de herramientas TIC, amplía el alcance y la profundidad del estudio, y proporciona una visión holística de la mejora de las competencias investigativas de los docentes en un contexto educativo específico (Hernández *et al.*, 2014).

En esta investigación, se establecen las variables en dos categorías: dependientes e independientes. En este contexto, la independiente es el antecedente o causa, mientras que la dependiente es el efecto o resultado provocado por esta causa (Hernández *et al.*, 2014). Con

base en esta distinción, la variable dependiente se designa como "X" y la independiente como "Y". Además, para medirlas, se utiliza la escala de tipo ordinal de Likert. Esta proporciona a los encuestados un conjunto ordenado de opciones de respuesta, según las variables establecidas (Chávez *et al.*, 2018). De acuerdo con lo anterior, las variables se definen de la siguiente manera:

- ∞ *Variable dependiente (X)*: desarrollar competencias investigativas en la planificación docente.
- ∞ *Variable independiente (Y)*: uso de las TIC como medio para el desarrollo de competencias investigativas.

El estudio se fundamentó en la construcción y análisis de categorías definidas en relación con las variables del estudio: “uso de las TIC” como variable independiente y “desarrollo de competencias investigativas en la planificación docente” como variable dependiente. Estas categorías se dividieron en dimensiones específicas, como el uso del conocimiento, la explicación de fenómenos y la indagación del conocimiento para la variable dependiente, y en dimensiones como instrumental, cognitiva y actitudinal para la variable independiente. La descripción de las variables fue desarrollada con base en los fundamentos teóricos, legales y epistemológicos encontrados; así, se garantiza una fundamentación sólida y coherente para el estudio.

Ambas variables están intrínsecamente relacionadas con las categorías conceptuales y se vinculan con cada una de las dimensiones exploradas en el estudio. También están alineadas con los indicadores y descripciones presentados para facilitar el desarrollo de las competencias investigativas en los participantes del estudio. Para garantizar la validez y la solidez del estudio, se lleva a cabo la triangulación de la información, con la cual se valida el conocimiento (Cabrera, 2005). Este enfoque se centra en avanzar en la formación de contenidos educativos específicos, dirigidos hacia los aspectos identificados como áreas de debilidad en el aprendizaje de las ciencias naturales dentro de la población estudiada.

En el marco de las valoraciones de las hipótesis de la investigación, se relacionan con estas variables dependiente e independiente definidas en el estudio. Los datos se tabulan en una tabla de contingencia que muestra las variables con sus dimensiones y categorías correspondientes. Por consiguiente, la prueba de ji al cuadrado se utiliza específicamente para analizar la relación entre estas variables categóricas y evaluar las hipótesis planteadas, para así determinar si existe una asociación significativa entre la variable independiente (uso de las TIC) y la variable dependiente (desarrollo de competencias investigativas en la planificación docente).

Con el objetivo de estudiar las áreas de dificultad en el estudio, se inició con un exhaustivo diagnóstico que consistió en evaluaciones y entrevistas para determinar las debilidades en el área de ciencias naturales. La entrevista diseñada para este estudio constaba de una estructura clara que incluía una introducción, seguida de preguntas abiertas centradas en las experiencias de los docentes en la enseñanza de ciencias naturales y el uso de las TIC en la planificación curricular, así como en las dificultades y necesidades percibidas en esta área. Las respuestas se analizaron mediante el *software* computacional *Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS)* para codificar e identificar patrones y tendencias; así, fue posible triangular la información con los datos obtenidos de evaluaciones y observaciones.

Se buscaba la comprensión profunda de las competencias investigativas en la planificación docente, el uso de las TIC en la enseñanza de ciencias naturales y los principales desafíos enfrentados por los educadores en este campo. A partir de este análisis inicial, se diseñaron enfoques didácticos innovadores, y se integraron herramientas tecnológicas en educación, con el objetivo de abordar las áreas de dificultad en el estudio. Se enfocó en diseñar estrategias pedagógicas efectivas que aprovecharan la tecnología como un medio de enseñanza y aprendizaje, mediante el uso de recursos educativos digitales abiertos que ofrecen acceso a contenido educativo de alta calidad disponible en línea de forma gratuita. Esta decisión permitió a los educadores seleccionar y adaptar materiales que se ajustaran a los estudiantes y del contenido a ser enseñado.

Posteriormente, se implementaron estas estrategias pedagógicas y recursos tecnológicos utilizando la herramienta TIC *Google Classroom*. La plataforma se configuró para proporcionar acceso a cada área de aprendizaje, recursos educativos digitales y espacios de formación institucional. Se brindó capacitación a los docentes sobre cómo utilizar eficazmente *Google Classroom* y los recursos disponibles en el ambiente virtual de aprendizaje; así se aseguraba su adecuada utilización en el acto educativo.

Durante la implementación, se llevó a cabo un seguimiento continuo para evaluar el progreso de los docentes y estudiantes en el uso de las estrategias pedagógicas y recursos tecnológicos. Se observaron las interacciones en el aula virtual, se recopilaron datos sobre el desempeño de los estudiantes en las actividades propuestas, y se realizaron entrevistas semiestructuradas con los docentes para obtener retroalimentación sobre su experiencia y las áreas de mejora. En función de estos resultados, se optimizó la efectividad de las estrategias pedagógicas y recursos tecnológicos utilizados.

La población focalizada en este estudio estuvo conformada por siete docentes de Básica Primaria de la Institución Educativa San José del Pantano, Puerto Escondido. Nombrados en el establecimiento mediante Decreto 1278 de 2002, sus edades oscilaban entre los treinta y cincuentaicinco años, y poseían niveles de escolaridad de licenciados en Educación Básica Primaria; tres de ellos docentes estaban en formación académica de maestría. Este grupo de docentes impactó a aproximadamente 173 estudiantes de Primaria, donde promueven en la planeación curricular del área de ciencias naturales el uso de la investigación, con el objetivo de generar una enseñanza significativa que despierte el interés por la ciencia y la tecnología en los estudiantes.

Por otro lado, en cuanto a los habitantes del corregimiento El Pantano, Tierra Bonita, donde está ubicada la institución, la mayoría son campesinos cuya principal actividad económica es la agricultura, a través de cultivos de ñame, plátano, yuca, maracuyá, hortalizas y la explotación piscícola. Esta caracterización del entorno proporciona un contexto relevante



para comprender las condiciones socioeconómicas y culturales en las que se desarrolla la labor educativa en la institución.

El estudio toma como referencia a Hernández *et al.* (2014), quienes sugieren el uso del programa IBM - *SPSS* para el análisis de datos. Esta herramienta proporciona una interfaz amigable a los investigadores para trabajar con conjuntos de datos de manera eficiente. Al abrir la matriz de datos, el usuario puede acceder a diversas opciones de análisis estadístico y seleccionar aquellas más apropiadas para responder a las preguntas de investigación planteadas en el estudio.

Por otro lado, Hurtado (2012) aporta las técnicas de análisis de datos en estudios de tipo inductivo, las cuales sirven para interpretar los textos y contenidos académicos de manera sistemática, y facilitan la alineación de los hallazgos con los contextos particulares que emergen durante la investigación. En el caso de este estudio, donde se emplea un enfoque mixto, el análisis de datos inductivo resulta fundamental para comprender y contextualizar los resultados obtenidos a partir de las evaluaciones y entrevistas realizadas. Mediante este análisis, es posible obtener patrones, tendencias y relaciones significativas entre las variables estudiadas, lo que contribuye a una comprensión más profunda.

Por consiguiente, según lo planteado por Chávez (2002), se concibe como una técnica aplicable a diferentes registros de datos, que van desde textos escritos hasta grabaciones de audio y video. También, hace posible una interpretación sistemática y profunda de los materiales recopilados, como entrevistas, discursos, observaciones y otros tipos de registros. En el contexto de este estudio, resulta relevante aplicar el análisis de contenido a las evaluaciones y entrevistas, con el propósito de identificar las competencias con mayores debilidades en ciencias naturales entre los docentes participantes.

La revisión, análisis e interpretación de los resultados de estas evaluaciones y entrevistas proporcionará información detallada sobre las áreas específicas en las que los docentes pueden necesitar mayor apoyo o desarrollo profesional. Al obtener las competencias con mayores debilidades, se podrán diseñar estrategias de intervención más precisas y efectivas

para abordar estas necesidades específicas. Además, este análisis persigue una comprensión más profunda de los desafíos que enfrentan los docentes en relación con la enseñanza de las ciencias naturales, lo que a su vez contribuirá a la mejora continua de los programas de formación y desarrollo profesional en este campo.

## **(T2) Resultados y análisis**

En cuanto a las actividades realizadas durante las seis sesiones de trabajo, y utilizando el registro de valoración institucional, se pudo constatar que los participantes experimentaron un avance significativo en la ejecución de las acciones propuestas. Esto se reflejó en la evidencia de uso efectivo de los recursos proporcionados a través del AVA de *Google Classroom*. Los participantes demostraron un progreso satisfactorio en la implementación de las actividades planificadas en el marco de las sesiones de trabajo. La valoración institucional evalúa y cuantifica este avance, lo que confirma que los docentes estaban efectivamente aplicando las estrategias y recursos proporcionados durante la formación.

El uso exitoso de los recursos disponibles en el AVA de *Google Classroom* demuestra la tecnología como un medio eficaz para la enseñanza y el aprendizaje en concordancia con la idea, expuesta por Martínez *et al.* (2018), de que las TIC pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje. La plataforma proporcionó un espacio interactivo y colaborativo donde los docentes pudieron acceder a los materiales, compartir información y comunicarse entre sí.

En síntesis, el seguimiento y la evaluación a través del registro de valoración institucional demostraron que los participantes lograron un progreso positivo en la ejecución de las actividades planificadas, y que el uso de recursos tecnológicos, como *Google Classroom*, contribuyó significativamente a este éxito. A partir de las entrevistas con los docentes acerca del desarrollo de competencias investigativas en el aula, al analizar meticulosamente los datos recopilados a través de estos guiones semiestructurados y al asociarlos con las variables y categorías conceptuales definidas en el estudio, se puede extraer ciertos resultados significativos. Estos se detallan en la tabla 2, la cual también muestra la distribución de frecuencias, las tendencias y patrones emergentes en las respuestas de los participantes.

Los componentes de la entrevista se centran en explorar la percepción y experiencia de los docentes en relación con el desarrollo de competencias investigativas en el aula, así como su utilización de las TIC como herramientas pedagógicas. Estos componentes incluyen preguntas sobre la efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas, el uso de recursos tecnológicos, la planificación curricular, entre otros aspectos relevantes para el estudio.

Las categorías configuradas a partir de las respuestas de los docentes en las entrevistas se clasifican en dimensiones específicas relacionadas con el uso de las TIC y el desarrollo de competencias investigativas. Por ejemplo, en el caso de las TIC, las categorías abarcan aspectos instrumentales, cognitivos y actitudinales, que se refieren al manejo práctico de la tecnología, la comprensión de su impacto en el proceso de enseñanza/aprendizaje y las actitudes hacia su integración en la práctica docente. Respecto al desarrollo de competencias investigativas, las categorías incluyen el uso del conocimiento científico, la explicación de fenómenos naturales, la indagación del conocimiento y la planificación curricular, entre otros aspectos específicos de la formación científica.

**Tabla 2**

*Distribución de frecuencias*

<b>Distribución de frecuencias de las citas con respecto a las variables y categorías del estudio</b>				
<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia de citas en el instrumento aplicados</b>	
			<b>Total, por dimensión y categorías</b>	<b>Total, por variables</b>
<b>Independiente: uso de las TIC</b>	Instrumental	Uso de las TIC	6	
	Cognitiva	Competencia investigativa	5	21
	Actitudinal	Planeación curricular	10	

	Uso del conocimiento	Uso de las TIC	4	
<b>Dependiente: competencia investigativa</b>	Explicación de fenómenos	Competencia investigativa	15	37
	Indagación del conocimiento	Planeación curricular	18	

Con el propósito de ofrecer una exposición clara y detallada de los resultados, se organizaron y presentaron los hallazgos dentro de las categorías previamente establecidas. Esta estructura facilitó tanto la comprensión como el análisis de los datos recopilados, además de una evaluación exhaustiva de cada dimensión y su impacto en la formación docente en ciencias naturales. Para efectuar este análisis, se emplea el programa computacional *SPSS*, siguiendo el enfoque metodológico propuesto por Hernández *et al.* (2014).

### **(T3) Variable independiente: uso de las TIC**

#### **(T4) Dimensión instrumental**

En el diagnóstico de los docentes, se identificaron áreas de mejora y necesidades específicas en cuanto al dominio de las competencias investigativas por parte de los docentes. Sin embargo, tras la implementación de la formación en cascada y el uso del AVA, se evidencia un progreso sustancial en estas áreas. Los docentes muestran un mayor dominio en la formulación de preguntas problemáticas pertinentes, la explicación de fenómenos naturales basada en conocimiento científico y la aplicación de estrategias de indagación en el aula, lo cual se alinea con los resultados de Martínez *et al.* (2018), quienes destacan que la práctica pedagógica con TIC puede potenciar acciones investigativas mediadas en el ciberespacio, lo que destaca que los docentes se familiaricen con estas herramientas para impactar efectivamente en la educación.

Asimismo, la investigación de Vásquez *et al.* (2014) sugiere que la integración de la investigación como componente esencial de la metodología pedagógica es un medio eficaz

para fomentar competencias científicas profundas, lo que respalda la noción de que las TIC pueden facilitar la interactividad y el acceso a recursos educativos en línea, lo que a su vez puede impactar positivamente en la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales.

Este enfoque también se vincula con los resultados de Gómez Acosta *et al.* (2022), quienes resaltan que la disposición al cambio de los docentes y el acceso creciente a la tecnología ofrecen oportunidades para mejorar el rendimiento educativo, lo que refuerza la idea de que la integración estratégica de las TIC en el aula puede potenciar la enseñanza y el aprendizaje. En conjunto, estos estudios respaldan la observación de cambios significativos en las prácticas educativas con la adopción de herramientas como el AVA de *Google Classroom*, lo que, en general, sugiere una evolución hacia enfoques más dinámicos y tecnológicamente integrados en la enseñanza. Esto puede traducirse en una mejora sustancial en la experiencia educativa de los estudiantes.

#### **(T4) Dimensión cognitiva**

En la dimensión cognitiva, la formación en cascada emergió como un componente clave para dotar a los docentes de conocimientos científicos y pedagógicos actualizados, alineados con las directrices pedagógicas y curriculares del sistema educativo colombiano. Este enfoque no solo proporciona una base sólida de conocimientos, sino que también fortalece las competencias investigativas de los educadores, especialmente en áreas como el uso del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la capacidad de indagación. Este proceso de formación contribuye significativamente a elevar la calidad de la enseñanza y promover un enfoque más efectivo en la transmisión del conocimiento científico a los estudiantes (Vásquez *et al.*, 2014).

#### **(T4) Dimensión actitudinal**

En la dimensión actitudinal, se observa un marcado entusiasmo entre los docentes durante la capacitación en el uso de herramientas tecnológicas como *Google Classroom*. Este entusiasmo exhibido refleja una actitud positiva y receptiva hacia esta forma innovadora de

formación, respaldada por el empleo de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo. Este comportamiento sugiere una disposición favorable hacia la integración de la tecnología en el proceso educativo, lo cual se alinea con la literatura revisada en el marco teórico. Según lo planteado por Martínez *et al.* (2018) y Vásquez *et al.* (2014), el entusiasmo y la receptividad de los docentes hacia el uso de las TIC están estrechamente relacionados con las competencias tecnológicas docentes para potenciar la enseñanza y el aprendizaje.

Según la tabla 2, un mayor número de menciones se centran en el fomento de competencias investigativas en la planificación docente y en las dimensiones específicas de uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos naturales e indagación científica. Este hallazgo representa un avance notable en el desarrollo de competencias investigativas durante la planificación docente, especialmente en las áreas mencionadas. Por otro lado, se observa que las citas relacionadas con el uso de las TIC muestran una distribución menor. Esto indica un margen de mejora en la implementación y aprovechamiento de las TIC como herramientas para fortalecer habilidades en la formación pedagógica y vincular efectivamente los contenidos con una visión enfocada en la ciencia y la tecnología.

De esta manera, en las dimensiones instrumental, cognitiva y actitudinal, según las respuestas proporcionadas por los docentes en las entrevistas, se deben fortalecer las competencias investigativas para orientar la planeación curricular. La formación en cascada proporciona a los docentes conocimientos científicos y pedagógicos actualizados, alineados con las directrices pedagógicas y curriculares del sistema educativo colombiano. Los datos develan que los docentes presentan debilidades en aspectos pedagógicos y epistemológicos de la investigación científica, especialmente en el nivel escolar primario del sector público colombiano. Por tanto, es crucial consolidar conocimientos didácticos en prácticas educativas innovadoras respaldadas por herramientas tecnológicas, el conocimiento científico, según las realidades educativas de la comunidad y el entorno.

Adicionalmente, la motivación generada por el uso de herramientas tecnológicas como *Google Classroom* y los recursos educativos digitales respalda los proyectos orientados por

el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2022) sobre el potencial significativo de las TIC en el aprendizaje y desarrollo profesional de los educadores. Estos resultados refuerzan y amplían las ideas planteadas por diversos autores en el marco teórico, y proporcionan evidencia concreta de la efectividad de las estrategias implementadas para mejorar las competencias investigativas de los docentes.

### **(T3) Variable dependiente: competencias investigativas**

#### **(T4) Dimensión del uso del conocimiento**

En la dimensión del uso del conocimiento, se evidencia que la implementación de programas de formación en cascada ha tenido un impacto significativo en el fortalecimiento de las competencias investigativas de los docentes. Este resultado constituye una respuesta positiva ante los desafíos previamente identificados en la integración de la investigación en los procesos de enseñanza. Además, los docentes han demostrado habilidades para formular preguntas problemáticas relevantes y para explicar eventos de manera coherente con los conceptos científicos. Esta observación sugiere un avance notable en la capacidad de los docentes para aplicar el conocimiento adquirido en la práctica educativa, la formación continua y la consolidación de competencias investigativas en el ámbito educativo, como se propone en el marco teórico con autores como Araujo y Larreal (2014) y Gómez Acosta *et al.* (2020).

En este sentido, desde la perspectiva cualitativa y el diálogo de saberes pedagógicos con los docentes a través de la observación y entrevista semiestructurada, se evidencia una mayor espontaneidad por parte de los participantes al hablar sobre la competencia investigativa y sus dimensiones. Por ejemplo, un docente mencionó: "Sí, en un 100 %, permite al momento de ir al aula que los estudiantes desarrollen mucho mejor las competencias al igual que sus presaberes, llevándolos a la indagación y formación disciplinar, metodológico y *actitudinal*" (D.1: Entrevista 1. Ext. – 1:2). Esta afirmación muestra una comprensión profunda de cómo las competencias investigativas pueden impactar positivamente en el aprendizaje.

En otro caso,

las competencias generales: 1) interpretación: nos apropiamos de las representaciones que hay en los diferentes entornos o situaciones; 2) argumentación: nos permite construir explicaciones; 3) proposición: podemos construir nuevos significados, realizar acciones, al igual, ser responsable con los resultados. Estas tres competencias hacen posible que el estudiante intente mostrar, comprender y usar el conocimiento de las ciencias y así dar respuestas a sus preguntas. (D.2: Entrevista 2. Ext. – 1:1)

Ambas perspectivas sugieren abordar las competencias investigativas en la formación integral de los estudiantes y las habilidades como la interpretación, la argumentación y la proposición para potenciar su aprendizaje.

Los resultados evidencian una mejora significativa en las competencias investigativas de los docentes, hecho respaldado por las ideas planteadas por Lewin (1944) sobre la competencia de investigación como fundamental para los educadores. Esta mejora se manifiesta en un entendimiento sobre cómo la investigación científica contribuye a la construcción de explicaciones sobre el mundo natural, lo cual coincide con Hernández Suárez *et al.* (2016) y Martínez (2008) sobre la investigación-acción en el ámbito educativo. Además, los docentes han demostrado habilidades para plantear preguntas problemáticas pertinentes y explicar eventos de manera coherente con los conceptos científicos, lo cual indica una comprensión profunda de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, como sugieren Vásquez *et al.* (2017).

#### **(T4) Dimensión de la explicación de fenómenos**

En la dimensión de la explicación de fenómenos, los hallazgos de este estudio se relacionan estrechamente con los planteamientos teóricos expuestos en el marco teórico. En particular, los avances alcanzados por los docentes en esta área durante la implementación del AVA están alineados con la perspectiva de Araujo y Larreal (2014), sobre el papel de las comunidades de práctica virtual en el desarrollo de competencias investigativas en docentes.



Esta relación se evidencia en el notable progreso observado en la capacidad de los docentes para ofrecer explicaciones fundamentadas en conocimiento científico y en los fenómenos naturales, lo que refleja una mejora significativa en su capacidad para transmitir conceptos científicos de manera efectiva.

Además, el estudio corrobora el conocimiento didáctico para impartir contenidos científicos en el aula, como señalan Buendía-Arias *et al.* (2018). Según los hallazgos, los docentes adquirieron el conocimiento necesario para analizar fenómenos naturales, con apoyo en la investigación científica y evidencia derivada de diversas fuentes, lo que indica un enfoque integral en el desarrollo tanto de habilidades investigativas como pedagógicas.

Según este resultado, la formación continua y la consolidación de competencias investigativas en el ámbito educativo son relevantes, tal como se propone en el marco teórico, y la integración efectiva de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje (Aparicio y Ostos, 2018). En conjunto, estos hallazgos apoyan la idea de que la capacitación docente y el uso estratégico de las TIC pueden contribuir significativamente al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes y mejorar la calidad del proceso educativo.

#### **(T4) Dimensión de la indagación del conocimiento**

En consonancia con el marco teórico presentado, en la dimensión de la indagación del conocimiento, se observa que los docentes exhiben un entendimiento sólido sobre cómo la investigación científica aporta a la construcción de explicaciones sobre el mundo natural. Los participantes demostraron las habilidades para identificar los principales contenidos relacionados con la temática y para organizar datos de manera clara, lo que sugiere un buen dominio de la investigación y el análisis científico.

Esta competencia se refuerza a través de la formación en competencias investigativas, tal como lo discuten Araujo y Larreal (2014) y Buendía-Arias *et al.* (2018), lo que demanda la capacitación docente en este aspecto. Además, la integración de las TIC en la práctica educativa, como sugieren Aparicio y Ostos (2018) y Gómez Acosta *et al.* (2020), contribuye

a fortalecer estas habilidades al proporcionar herramientas que facilitan la investigación y el análisis de datos de manera más eficiente y efectiva.

### **(T3) Elaboración de planes curriculares**

Teniendo en cuenta los resultados en las categorías anteriores, en cuanto a la planeación curricular, la formación en cascada ha tenido un impacto positivo en el área de ciencias naturales al fortalecer las competencias investigativas de los docentes, ya que se observa un conocimiento sólido por parte de los docentes en el diseño curricular para la formación científica de los estudiantes en el entorno escolar, lo que promueve el desarrollo de competencias investigativas de manera efectiva.

Desde la planeación y diseño curricular, se han evidenciado transformaciones en las concepciones y prácticas educativas de los docentes, tanto antes como después de la formación en cascada a través del uso del AVA de *Google Classroom*. Esta formación se basa en el marco epistemológico de la enseñanza por contenidos, que implica la selección y adaptación de contenidos apropiados al contexto y las necesidades educativas de los estudiantes, seguido de su instrucción, evaluación y reflexión, lo que conduce a una nueva comprensión del proceso pedagógico en su totalidad (Gudmundsdóttir y Shulman, 2005).

Con base en lo expuesto anteriormente, los docentes muestran un conocimiento sólido sobre el diseño curricular para la formación científica de los estudiantes en el entorno escolar. Los resultados respaldan el seguimiento meticuloso realizado por el equipo de maestros durante la implementación del AVA, y destacan tanto las áreas de fortaleza como aquellas que requieren mejoras en el componente científico, para educadores y estudiantes de 5.º grado. Estas acciones sugieren una perspectiva alentadora en el ámbito de las ciencias naturales, y promueven el desarrollo de competencias investigativas en las áreas abordadas. Asimismo, se observa que el uso de *Google Classroom* y recursos digitales ha motivado a docentes y estudiantes, quienes valoran las ciencias naturales en su entorno.

### **(T4) Análisis de las secuencias didácticas**

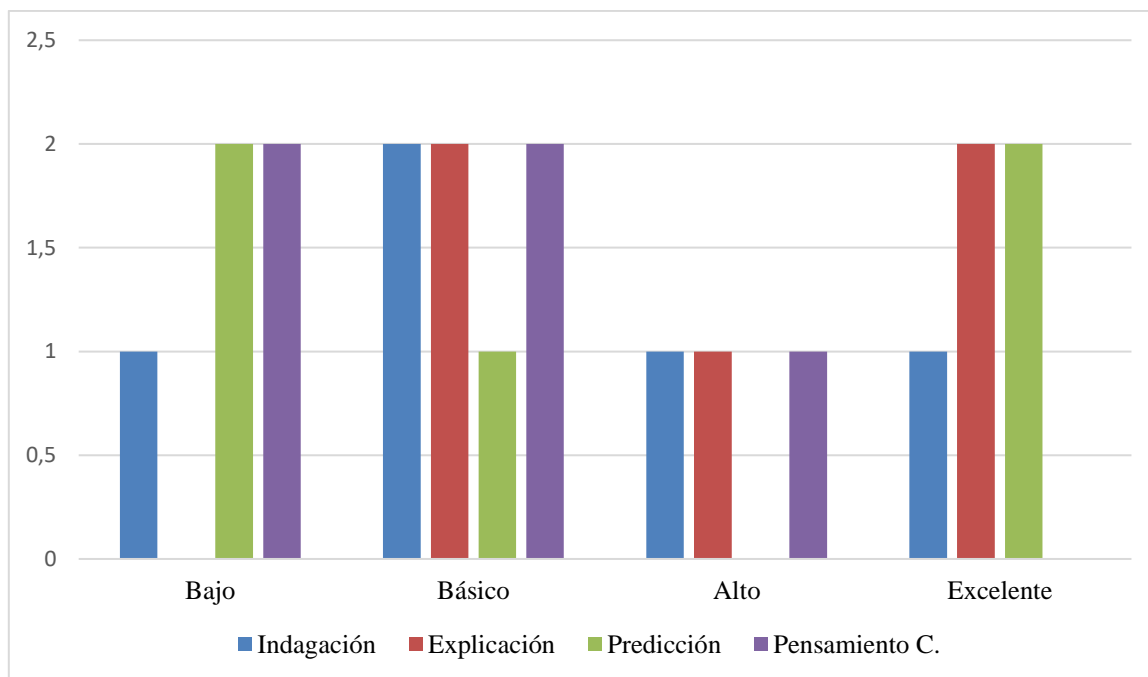
El análisis de las secuencias didácticas revela una mejora significativa en las competencias investigativas de los docentes, como resultado del seguimiento de las secuencias didácticas implementadas en la formación en cascada. Especialmente, se observa un avance en áreas como la indagación científica y la explicación de fenómenos naturales. Los resultados muestran niveles satisfactorios de desempeño en predicción e hipótesis, así como en la evaluación de las habilidades de pensamiento científico.

Después de implementar la propuesta tecnopedagógica, que incluye las secuencias didácticas desarrolladas con a través de *Google Classroom*, los docentes han mostrado un entusiasmo por esta innovadora formación. Durante la capacitación, se hizo hincapié en garantizar que los docentes reconocieran y aprovecharan los recursos y contenidos educativos digitales disponibles, lo que facilitó la formación en cascada y la trasposición didáctica de las competencias de investigación científica a los estudiantes, en línea con la planificación curricular.

Como resultado, se recopilaron datos valiosos a partir de la evaluación y el seguimiento de cada una de las secuencias didácticas implementadas en el proceso de formación en cascada. Por tal razón, en la figura 2 se ilustran los datos obtenidos de la valoración y seguimiento a cada una de ellas.

**Figura 2**

*Valoración y seguimiento de las competencias investigativas*



Tras observar la figura 2, se establecieron niveles de desempeño para cada ámbito relacionado con las secuencias didácticas desarrolladas en el AVA: *indagación científica* y *explicación de fenómenos naturales*. En la primera, los docentes demostraron un completo entendimiento de cómo la investigación científica contribuye a la construcción de explicaciones sobre el mundo natural; además, identificaron los principales contenidos de la temática, y organizaron datos que reflejan avances científicos. En cuanto a la *explicación de fenómenos naturales*, se observaron mejoras en los desempeños de los docentes, ya que han mejorado en explicaciones fundamentadas en conocimiento científico y evidencia, lo que se manifiesta en exposiciones relevantes sobre fenómenos naturales.

Estos avances también para *predicción e hipótesis*, donde la mayoría de los docentes lanzaron predicciones claras sobre los fenómenos naturales abordados en la secuencia. Demostraron eficacia al exponer sus predicciones sobre los eventos en su entorno. Asimismo, mostraron destrezas en la formulación de hipótesis sobre los contenidos de la secuencia, interpretaron y analizaron datos representados en diversos formatos.

Por último, en cuanto a las habilidades de *pensamiento científico*, se promovieron fundamentos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Los docentes mejoraron su habilidad para formular preguntas pertinentes y comunicar de manera efectiva eventos científicos. También, registrar y clasificar información para un análisis preciso.

Los resultados recopilados de las respuestas de los docentes a las preguntas planteadas demuestran la asimilación de conceptos curriculares relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales y sus competencias específicas, a través de la formación en cascada. Esta transposición se refleja en la práctica docente dentro del currículo educativo colombiano y sus políticas institucionales, que busca integrar diversos saberes para enriquecer el conocimiento cotidiano de los individuos (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998).

Las valoraciones de las hipótesis de la investigación se asociaron con las variables dependiente e independiente definidas en el estudio. Los datos se tabularon en una tabla de contingencia que mostraba las variables con sus dimensiones y categorías correspondientes. La prueba de ji al cuadrado se utilizó para analizar la relación entre estas variables y evaluar las hipótesis planteadas. El enfoque no paramétrico es adecuado para este tipo de análisis cuando las variables no cumplen con los supuestos de normalidad o cuando se trabajan con datos categóricos o discretos. La prueba de ji al cuadrado es una herramienta estadística para evaluar la relación entre variables categóricas y probar las hipótesis planteadas.

La figura 3 evidencia el uso de TIC en la formación docente en cascada.

### Figura 3

*Formación docente en cascada*



Así, se observa que la variable independiente "uso de las TIC" está relacionada con las dimensiones de tipo instrumental, cognitiva y actitudinal. Esta relación sugiere que el aprovechamiento de ambientes virtuales de aprendizaje mejora las competencias investigativas de los docentes del 5.º grado. Por otro lado, la variable dependiente "competencia investigativa" engloba las categorías de uso del conocimiento, explicación de fenómenos e indagación.

Este análisis implica que el diseño y la planeación curricular, junto con las orientaciones tecnopedagógicas en la enseñanza de las ciencias naturales, se ven fortalecidos por el uso de las TIC. En última instancia, las hipótesis planteadas en este estudio sobre el uso de las TIC, como apoyo para la planeación curricular en el área de ciencias naturales, sí fortalecen las competencias investigativas de los docentes de 5.º grado en la Institución Educativa San José del Pantano, en Puerto Escondido (Córdoba, Colombia). Además, se determina que el fortalecimiento de las competencias investigativas de los docentes impacta positivamente la planeación curricular en el área de ciencias naturales.

Por otro lado, la implementación de programas de formación en cascada ha abordado las dificultades señaladas por autores como Palencia (2020), Zeichner (2012) y Healey (2005), en cuanto a la integración de la investigación en la enseñanza. Los resultados muestran que estos programas han contribuido a fortalecer las competencias investigativas de los docentes, lo que sugiere una respuesta positiva a los desafíos develados por estos autores.

Teniendo en cuenta la información expuesta, los docentes demostraron un sólido dominio en la creación de planes de estudio para la instrucción científica de los alumnos en el contexto escolar. Los resultados respaldan el seguimiento meticuloso llevado a cabo por el equipo de maestros durante la implementación del AVA; se hallaron áreas de fortaleza y aspectos susceptibles de mejora en el ámbito científico, tanto para los educadores como para los estudiantes de 5.º grado. Estas acciones sugieren un panorama alentador para las ciencias naturales, el desarrollo de habilidades investigativas en las áreas abordadas. Además, el uso de *Google Classroom* y recursos digitales generaron motivación tanto en docentes como en alumnos, quienes reconocieron el uso de las ciencias naturales en su entorno.

## **(T2) Conclusiones**

La implementación de la propuesta de intervención bajo el ambiente virtual de aprendizaje (AVA) denominado "De la investigación a la acción: estrategia de formación en cascada de las ciencias naturales" ha generado transformaciones en el diseño y práctica de estrategias pedagógicas que fortalecen la competencia científica. Esto se logró mediante el uso del

ecosistema de *Google Workspace* como estrategia tecnopedagógica para que los docentes participantes emplearan recursos educativos digitales abiertos y actividades interactivas multimediales para apoyar el aprendizaje de competencias investigativas en el área de ciencias naturales.

La formación en cascada tuvo un impacto positivo en la población participante, y los empoderó en el uso de estrategias didácticas innovadoras basadas en la investigación acción. Como resultado de esta capacitación, reconocieron las deficiencias en el proceso de planeación curricular de Ciencias naturales, y promovieron un enfoque más dinámico y efectivo en la enseñanza de esta área.

La implementación de estrategias didácticas basadas en herramientas TIC en la planificación y diseño curricular de las ciencias naturales ha demostrado ser de gran beneficio para las prácticas educativas contemporáneas. Estas herramientas fomentan el aprendizaje docente a través de la mediación tecnológica, lo que conduce a un mejor rendimiento académico y a una mayor adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. La evaluación del impacto de estas propuestas didácticas en la planificación curricular de las ciencias naturales reveló mejoras en las competencias investigativas de los participantes, como la indagación, la explicación de fenómenos y el uso del conocimiento científico.

Los docentes comprendieron cómo la investigación científica contribuye a la construcción de explicaciones sobre el mundo natural y cómo pueden analizar fenómenos naturales, a partir de conocimientos científicos y evidencia proveniente de su propia investigación y de otras fuentes. Además, adquirieron el conocimiento didáctico suficiente para transmitir contenidos científicos de manera efectiva en el aula, lo que refleja un enfoque integral en el desarrollo de habilidades tanto investigativas como pedagógicas.

Adicionalmente, la planeación y diseño curricular basados en habilidades de pensamiento superior conduce a que los docentes identifiquen características de fenómenos naturales, analizar información y establecer conexiones entre fenómenos y conceptos científicos. A



través de la investigación-acción, los docentes pudieron analizar su entorno y transformarlo desde la acción para superar desafíos y problemas, tanto en la escuela como en su entorno.

La implementación de un AVA, en este caso de *Google Classroom*, impactó significativamente en las prácticas educativas y en el aprendizaje de las competencias investigativas. Los docentes participantes utilizaron estos ambientes para mejorar la calidad de la enseñanza, incluso en situaciones de enseñanza remota debido a la pandemia. Las estrategias tecnopedagógicas implementadas, como el uso de AVA, facilitaron la interacción social dentro de la comunidad educativa. A pesar de la distancia o la modalidad semipresencial, los docentes mantienen una comunicación constante con estudiantes y padres de familia a través de medios tecnológicos. Esto ha contribuido al fortalecimiento del seguimiento del aprendizaje por parte de los cuidadores y ha mejorado la relación entre la escuela y las familias.

La implementación de la propuesta investigativa fomentó una mayor alineación curricular entre las diferentes sedes de la Institución Educativa San José del Pantano. Los docentes colaboraron en equipo para planificar y sistematizar el plan de estudios, para lo cual aprovecharon herramientas tecnológicas para organizar y acceder eficazmente a la información necesaria, lo que generó responsabilidades autónomas en la adquisición de aprendizajes. Además, esta propuesta ha contribuido a reducir costos de materiales educativos concretos, gracias al uso de recursos educativos digitales abiertos como alternativa económica y accesible para enriquecer las prácticas de enseñanza.

En el ámbito académico, se propone fortalecer la metodología de investigación-acción a nivel institucional, dada su positiva incidencia en la sistematización del aprendizaje y el fortalecimiento de la enseñanza. Se sugiere ampliar esta iniciativa a otras asignaturas como lenguaje y matemáticas, y enriquecerla aún más mediante un diseño instruccional adaptado a las necesidades específicas de cada área.

Finalmente, para trabajos futuros se recomienda utilizar los resultados de esta investigación como insumo para mejorar la calidad educativa en el ámbito rural, y recurrir a estas

estrategias para enfrentar desafíos educativos como los impuestos por la pandemia. Asimismo, se sugiere seguir fortaleciendo la implementación de AVA y promover la colaboración entre padres, estudiantes y docentes para un aprendizaje integral y continuo. Además, se puede considerar la difusión de esta innovación pedagógica a nivel departamental, regional y nacional a través de diferentes foros educativos o futuras investigaciones.

### **(T2) Reconocimientos**

Los reconocimientos se dirigen al conjunto de experiencias adquiridas a lo largo del trabajo de investigación realizado en el contexto de la Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, de la Universidad de Santander (UDES). Este programa posgradual ha proporcionado las bases teóricas, investigativas y conceptuales que han sido fundamentales para el desarrollo del presente artículo. Además, la formación recibida ha brindado la oportunidad de explorar y aplicar diversas perspectivas teóricas y enfoques metodológicos en el campo de la educación, lo cual ha enriquecido la perspectiva desde la cual se implementó esta estrategia.

### **(T2) Referencias**

- Álvarez, S. O. (2019). Estrategia para el desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de básica primaria. *Encuentros*, 17(02), 95-107.
- Angulo, M. I. P. (2006). El cambio educativo desde la investigación-acción. *Revista Docencia Universitaria*, 7(1), 235-238.
- Aparicio Gómez, O. Y. y Ostos Ortiz, O. L. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas para la investigación. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 11(1), 81-86.
- Araujo, F. y Larreal B., A. J. (2014). Comunidades de prácticas virtuales para el desarrollo de competencias investigativas. *Opción*, 30(75), 75-91.

- Avendaño, W. R., Hernández, C. A. y Prada, R. (2021). Uso de las Tecnología de Información y Comunicación como valor pedagógico en tiempos de crisis. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(36), 135-159.
- Blanco Guzmán, M. (2020). Desarrollo de competencias básicas de investigación. *Ajayu: Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo"*, 18(1), 24-51.
- Buendía-Arias, X. P., Zambrano-Castillo, L. C. y Insuasty, E. A. (2018). El desarrollo de competencias investigativas de los docentes en formación en el contexto de la práctica pedagógica. *Revista Folios*, (47), 179-195.
- Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- Calero García, M. J., Cruz Lendínez, A. y Campos Calero, Á. (2016). La mejora de la salud de la población saharauí a través de la innovación docente en educación: un proyecto de formación en cascada. *Index de Enfermería*, 25(3), 198-202.
- Carreño Díaz, A. J. (2014). Elementos de la naturaleza de ciencia y la tecnología (NdCyT) para formación continua de docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (n.º extra). <https://doi.org/10.17227/01203916.3201>
- Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Chaves, F. F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 2(96).
- Chávez Vescance, J. D., Montes González, J. A., Caicedo Tamayo, A. M., Ochoa Angrino, S., Serna Collazos, A. y Valencia Molina, C. T. (2018). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de*

- apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Pontificia Universidad Javeriana. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/estandares-tic-javeriana-unesco.pdf>.
- Chomsky, N. (2011). Language and other cognitive systems. What is special about language? *Language Learning and Development*, 7(4), 263-278.
- Contreras Moreno, D. (2019). El enfoque sociocrítico en la educación. *Dialéctica: Revista de Educación Investigativa*, 2019, 1316-7243.
- Cortés Rincón, A. (2016). *Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente: un estudio en instituciones de niveles básica y media de la ciudad de Bogotá (Col)* [Tesis doctoral]. Departamento de Pedagogía Aplicada, Doctorado en Educación, Universitat Autònoma de Barcelona. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400225/acr1de1.pdf?sequence>
- Delgado, M. V. S. (2020). Convergencia entre nativos digitales e inmigrantes digitales. *Sinergias Educativas*, 1(5).
- García-Gutiérrez, Z. D. P. y Aznar-Díaz, I. (2019). El desarrollo de competencias investigativas, una alternativa para formar profesionales en pedagogía infantil como personal docente investigador. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 1-22. <https://doi.org/10.15359/ree.23-1.15>
- Gómez Acosta, E. I., Lagunes Domínguez, A. y Torres Gastelú, C. A. (2022). Revisión bibliográfica del desarrollo de competencias investigativas a través de la modalidad virtual para el aprendizaje. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, e1598-e1598.
- Gudmundsdóttir, S. y Shulman, L. S. (2005). Conocimiento didáctico en Ciencias Sociales. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9(2).

- Gutiérrez, N. P. J., y Soler, C. P. (2018). Impacto de las diferencias entre nativos e inmigrantes digitales en la enseñanza en las ciencias de la salud: revisión sistemática. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (Acimed)*, 29(1), 92-105.
- Healey, M. (2005). Linking research and teaching exploring disciplinary spaces and the role of inquiry-based learning. En R. Barnett (ed.), *Reshaping the university: New relationships between research, scholarship, and teaching* (pp. 67-78). McGraw-Hill/Open University Press.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas* (7.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Suárez, C. A., Arévalo Duarte, M. A. y Gamboa Suárez, A. A. (2016). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en educación básica. *Praxis y Saber*, 7(14), 41-69. <https://doi.org/10.19053/22160159.5217>
- Hurtado, Y. (2012). *El proyecto de investigación*. Quirón Ediciones.
- Latorre Iglesias, E. L., Castro Molina, K. P. y Potes Comas, I. D. (2019). *Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual*. Universidad Sergio Arboleda.
- León Palencia, A. C. (2020). (Re)Pensar la pedagogía en Colombia: entre formación de maestros e Investigación educativa. *Pedagogía y Saberes*, (53), 21-39.
- Lewin, K. (1944). *Action research and minority problems*. Harper & Row.
- Lima, M. R. y Moreira de Andrade, I. (2019). Significaciones docentes sobre la integración de tecnologías digitales en prácticas pedagógicas. *Alteridad*, 14(1), 12-25.

- Maldonado, J. (2018). *Metodologías de la investigación social. Paradigmas cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U.
- Manrique, M. S. (2020). Entre docentes. Una propuesta innovadora de formación en cascada. En A. Paz, V. Figueroa Gutiérrez, E. J. Rodríguez, A. J. Montes Miranda (coords.), *Libro de Actas del Primer Congreso Caribeño de Investigación Educativa: Repensando la formación de los profesionales de la Educación* (pp. 51-55). Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (Isfodosu).
- Martínez, J. (2008). El olvido de la investigación-acción en el asesoramiento docente y la innovación educativa. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 12(1), 1-10. <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev121ART3.pdf>
- Martínez Mora, S. F., Medina Pinoargote, F. R. y Salazar Carranza, L. A. (2018). Desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes. *Opuntia Brava*, 10(1), 336-341. <https://n9.cl/ssiq1>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2022). *Ecosistema digital: la escuela: centro de desarrollo comunitario*. <https://www.misiontic2022.gov.co/portal/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2017). *E2030: Educación y habilidades para el siglo XXI. Reporte. Reunión Regional de ministros de Educación de América Latina y el Caribe, 24 y 25 de enero 2017*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250117>

- Palencia Salas, V. (2020). La investigación en la práctica educativa de los docentes. *Educación y Ciudad*, (38), 107-118. <https://doi.org/10.36737/01230425.n38.2020.2321>
- Pascual Baños, M. del C. (2004). Formación del profesorado, reflexión acción y la ética del trabajo bien hecho. *Tándem: Didáctica de la Educación Física*, (15), 18-25.
- Pérez-Van-Leenden, M. de J. (2019). La investigación acción en la práctica docente. Un análisis bibliométrico (2003-2017). *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 177-192. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.ncev>
- Perines, H. y Murillo, J. (2017). Percepciones de los docentes en formación sobre la investigación educativa. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 43(1), 251-268.
- Piñero Martín, M. L. y Rivera Machado, M. E. (2010). Transversalidad e integración de competencias específicas en, por y para las TIC y la investigación en la formación de formadores. *Multiciencias*, 10(1), 29-36.
- Piox Crocker, W. D. R. (2020). Migrantes digitales adultos y su experiencia con la educación del siglo XXI. *Revista Científica Internacional*, 3(1), 203-211. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.38>
- Poveda-Aguja, F. A., Guáqueta, C. A., López-Rodríguez, C. E. y Martínez, É. G. (2023). Currículos integrales como estrategia de potencialización en investigación, desarrollo e innovación (I+D+I). *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 15(3), 59-71. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i3.1853>
- Reyes, C. E. G. y Ramírez, A. R. (2019). Competencias investigativas y saberes digitales de estudiantes de posgrado en la modalidad virtual. *Certiuni Journal*, (5), 65-78.

- Suárez Valencia, M. E. C. (2016). Reflexión sobre la formación investigativa de los estudiantes de pregrado. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(47), 20-37. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/740>
- Taylor, S. y Bogdan, R. (2007). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.
- Vázquez-Alonso, Á., Manassero-Mas, M. A. y Cruz, A. M. R. (2017). Conocimiento didáctico del contenido, investigación-acción e innovación en prácticas de enseñanza sobre naturaleza de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, (n.º extra), 235-240.
- Vásquez Arenas, E., Becerra Galindo, A. e Ibáñez Córdoba, S. X. (2014). La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Científica*, 18(1), 76-85.
- Zeichner, K. M. (2012). *La formación del profesorado y la lucha por la justicia social*. Ediciones Morata.