

Integrando las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales¹

Integrating ICT in Natural Science Education

Integrando as TIC na ensino das Ciências Naturais

Intégration des TIC dans l'enseignement des Sciences Naturelles



 **Jill Escandón Martínez**
jill.escandon@gmail.com

Institución Educativa Técnica Agropecuaria de Sincerin, Arjona-Colombia

Recibido: 06 de noviembre 2023 / Aprobado: 30 de marzo 2024 / Publicado: 23 de julio 2024

RESUMEN

Las TIC son todas aquellas tecnologías relacionadas con la información y la comunicación que han transformado la manera en que las personas se comunican y acceden al conocimiento. En este sentido, el propósito principal del presente artículo fue describir las herramientas informáticas utilizadas en la Institución Educativa Mercedes Abrego - Sede Sectores Unidos, con el fin de promover innovaciones pedagógicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales. El paradigma que guio esta investigación fue de naturaleza positivista y de carácter aplicado con un enfoque

ABSTRACT

ICTs refer to technologies related to information and communication that have transformed how people communicate and access knowledge. The main purpose of this article was to describe the computer tools used at the Mercedes Abrego Educational Institution - United Sectors Branch, aiming to promote pedagogical innovations for teaching Natural Sciences. The paradigm guiding this research was positivist and applied with a quantitative, non-experimental approach, based on a descriptive study. A Likert scale questionnaire was used to investigate three dimen-

RESUMO

As TICs são todas as tecnologias relacionadas à informação e comunicação que transformaram a maneira como as pessoas se comunicam e acessam o conhecimento. Nesse sentido, o objetivo principal deste artigo é descrever as ferramentas de informática utilizadas na Instituição Educativa Mercedes Abrego - Sede Setores Unidos, com o intuito de promover inovações pedagógicas para o ensino das Ciências Naturais. O paradigma que guiou esta pesquisa foi de natureza positivista e aplicada, com uma abordagem quantitativa, não experimental, baseada em um estudo

RÉSUMÉ

Les TIC sont toutes les technologies liées à l'information et à la communication qui ont transformé la manière dont les personnes communiquent et accèdent au savoir. Dans ce sens, le but principal de cet article est de décrire les outils informatiques utilisés à l'Institution Éducative Mercedes Abrego - Siège Secteurs Unis, dans le but de promouvoir des innovations pédagogiques pour l'enseignement des Sciences Naturelles. Le paradigme qui a guidé cette recherche était de nature positiviste et appliquée, avec une approche quantitative, non

¹ Este artículo es derivado del trabajo de investigación para optar el título de Magister en Educación en la Universidad Internacional Iberoamericana (UNIB, Puerto Rico), titulado: El uso de las NTICs en la enseñanza de Ciencias Naturales de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Mercedes Abrego.

cuantitativo, no experimental, basado en un estudio descriptivo. Se utilizó un cuestionario con escala tipo Likert que indagó sobre tres dimensiones relacionadas con el uso de la tecnología en la educación. La investigación destaca la importancia de la percepción positiva de la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas, concluyendo la necesidad de fomentar la competencia tecnológica y una cultura colaborativa entre el profesorado.

Palabras claves: Tecnologías de la Información y Comunicación, Enseñanza, Ciencias Naturales, Aprendizaje

sions related to technology use in education. The research highlights the importance of positive perceptions of technological infrastructure in educational institutions, concluding the need to promote technological competence and a collaborative culture among teachers.

Key words: Information and Communication Technologies, Teaching, Natural Sciences, Learning

descritivo. Foi utilizado um questionário com escala tipo Likert que investigou três dimensões relacionadas ao uso da tecnologia na educação. A pesquisa destaca a importância da percepção positiva da infraestrutura tecnológica nas instituições educacionais, concluindo a necessidade de promover a competência tecnológica e uma cultura colaborativa entre os professores.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação, Ensino, Ciências Naturais, Aprendizagem

expérimentale, basée sur une étude descriptive. Un questionnaire à échelle de Likert a été utilisé pour enquêter sur trois dimensions liées à l'utilisation de la technologie dans l'éducation. La recherche souligne l'importance de la perception positive de l'infrastructure technologique dans les institutions éducatives, en concluant sur la nécessité de promouvoir la compétence technologique et une culture de collaboration entre les enseignants.

Mots clés: Technologies de l'information et de la communication, Enseignement, Sciences naturelles, Apprentissage

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación² están transformando las relaciones del hombre consigo mismo, con los otros y con su entorno. El auge de nuevos aparatos informáticos y audiovisuales tales como: computadores, celulares, tablets, televisores digitales, entre otros, ha roto las fronteras espacio-temporales haciendo de la información un recurso que está al alcance de todos. Durante mucho tiempo el libro fue el gran reproductor del saber validado por la sociedad. En oposición, la imagen fue asimilada como instrumento de manipulación y persuasión, siendo expulsada del campo del conocimiento y confinada al disfrute sensorial o mundo artístico. Con la aparición de las TIC, siguiendo a Martín-Barbero (2002), la imagen adquiere un nuevo estatuto: gracias a los procesos de digitalización se convierte en herramienta que proporciona saberes y conocimiento; transformándose de “obstáculo epistemológico” a estandarte de un *nuevo sensorium*.

Sin duda, lo expuesto con anterioridad se refleja de manera directa en el ámbito educativo. La escuela, asumida desde una episteme tradicional, otorgaba al libro toda

² En adelante TIC (abreviado).

centralidad. Cualquier otro modo de saber (entre ellos, las TIC) era y aún es subvalorado por el sistema escolar siendo interpretado como un atentado directo a su autoridad legitimadora. Secretarías de educación, rectores, maestros y, en menor medida, algunos alumnos veían en las TIC una amenaza latente contra la forma “natural” de dar las clases. Bartolomé (2002), por ejemplo, reconoce que los profesores, quienes por tradición han desempeñado el papel de explicadores autorizados y evaluadores de lo correcto y lo incorrecto, a veces se ven tentados a valorar y juzgar el uso de la tecnología en el aula. En muchos casos, este juicio resulta desfavorable, lo que puede llevar a la resistencia hacia la integración de la tecnología en la enseñanza o a considerarla como un componente marginal en el proceso educativo.

El mundo globalizado de hoy exige a los estudiantes el dominio de las nuevas tecnologías para establecer contacto con otras culturas, acceder a desarrollos técnico-científicos y encontrar mejores oportunidades laborales a nivel local, nacional e internacional. De allí que, para Sánchez (2009), la alfabetización tecnológica entendida como “la capacitación no sólo instrumental, sino la adquisición de las competencias necesarias para la utilización didáctica de las tecnologías y poder acceder al conocimiento” (p.13), sea fundamental para consolidar una apuesta de formación integral. Precisamente aquí la escuela debe convertirse en el eje articulador a partir del cual se tejan diversas relaciones para que el alumno se convierta en sujeto activo y protagonista de su propio proceso de aprendizaje.

Las TIC, bien entendidas, pueden convertirse en excelentes herramientas didácticas si tanto profesores como estudiantes entienden cómo aprovecharlas en función de sus planes de clases, actividades curriculares y extracurriculares. Las nuevas tecnologías, por sí solas, no garantizan el éxito de los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero sí pueden convertirse en el impulsor que enriquezca los procesos cognitivos y evaluadores con estrategias como la lúdica, la creación multimedia y la programación. Así pues, de lo que se trata entonces es de aprovechar al máximo las ventajas de las TIC y tratar de sobrellevar sus limitaciones. En esto consiste el desafío de las nuevas generaciones docentes: formar hombres y mujeres que puedan hacer aportes a la construcción de una sociedad más justa e incluyente en todos los ámbitos.

Investigaciones como la llevada a cabo por Arguedas y Gómez (2016), respaldan lo mencionado. En este estudio, los autores proporcionan una visión clara del estado actual de la incorporación de la tecnología en la enseñanza de esta asignatura en la escuela media. Los resultados obtenidos pudieran ser de gran utilidad para la toma de decisiones pedagógicas y la promoción de un uso efectivo de las TIC en el proceso educativo. Tales estrategias pueden abarcar desde la adaptación de métodos de enseñanza hasta la implementación de tecnologías específicas en el aula: los docentes pueden utilizar esta información para mejorar su propia pedagogía y, en última instancia, mejorar la calidad de la educación que ofrecen a sus estudiantes.

En esta misma línea, se considera la investigación de Gutiérrez (2018) que se desarrolló con estudiantes de grado décimo de una Institución Educativa en la ciudad de Cali - Colombia. Este trabajo destaca la importancia del reconocimiento del papel de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física, junto con la lectura y la escritura. Además, subraya la relevancia de considerar las tecnologías digitales como herramientas complementarias para mejorar la comprensión y el aprendizaje en esta área. Los resultados obtenidos muestran una mejora en el interés por el tema y las actividades propuestas en clase, así como un fortalecimiento en las pruebas evaluativas aplicadas de forma periódica. Esto sugiere que el uso de las TIC puede tener un impacto positivo en el aprendizaje de esta área del conocimiento.

Asimismo, trabajos más recientes como el de Anaya-Benavides (2023), subrayan la importancia del trabajo cooperativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Su artículo, producto de una revisión sistemática, analiza la forma en la cual esta estrategia pedagógica, acompañada y fortalecida por la mediación de las nuevas tecnologías, favorece la creatividad, la interdisciplinariedad, la cooperación y la autonomía en el alumnado. Partir de estrategias que vinculen las TIC como estrategias de mediación para el aprendizaje fortalecen diversas competencias actitudinales, conceptuales y disciplinares que contribuyen de manera directa en la consolidación de un aprendizaje significativo.

En efecto, abordar el concepto de tecnología educativa introducido por Skinner (1904-1990), es fundamental para el entendimiento de tales dinámicas. Este psicólogo y

filósofo estadounidense fue el primero en referirse al uso de las TIC en el ámbito educativo. Siendo uno de los principales exponentes e investigadores de esta vertiente, planteó la posibilidad de tecnificar la enseñanza a partir del uso de las máquinas. Sus estudios junto a los de W. James —que tuvieron sus orígenes dentro del pragmatismo y el conductismo— orientaron el desarrollo de métodos y medios de enseñanza encauzados por un discurso tecnocrático perfilado a la educación. Los trabajos desarrollados en su libro *“Tecnología de la enseñanza”* (Skinner, 1970) fueron el detonante propicio para el surgimiento de nuevas investigaciones que perfeccionarían su propuesta; incluyendo teorías y métodos que sirvieron de base para el desarrollo de la educación a distancia y el autoaprendizaje.

Siguiendo esta línea de pensamiento, se hace importante considerar aquí el concepto de alfabetización digital o tecnológica. Así pues, según Casado (2006), esta noción alude al proceso mediante el cual se adquieren las competencias necesarias para comprender y utilizar de manera efectiva las TIC. Esto abarca la capacidad de evaluar de manera crítica la información y responder a las demandas de un entorno informacional cada vez más complejo, caracterizado por la diversidad de fuentes, medios de comunicación y servicios disponibles. Del mismo modo, Gutiérrez y Torrego (2018) afirman que la alfabetización ha de ser considerada en su totalidad como una preparación esencial para la vida y aplicable a las circunstancias contemporáneas en las que se encuentra el mundo. De allí que el reto de las nuevas generaciones docentes irá mucho más allá de saber utilizar un video beam, una pizarra digital, un computador y/o crear e-mails, blogs o páginas de consulta virtual.

De hecho, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2008) estableció los estándares básicos de competencias en TIC para docentes, considerando que “para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, los estudiantes y los docentes deben utilizar la tecnología digital con eficacia” (s/p). Eficacia que, en el ámbito educativo, se mide en resultados de aprendizaje satisfactorios. La alfabetización digital constituye entonces un gran desafío social, cultural, ético, filosófico, pragmático e incluso político. El Estado debería gestionar políticas públicas efectivas que

garanticen a los profesionales de la educación acceder a distintos escenarios de capacitación para provocar una verdadera “*Revolución Educativa*”³.

El presente artículo, en concordancia con lo expuesto, destaca la creciente importancia de las TIC en el ámbito educativo, particularmente en el área de Ciencias Naturales. La alfabetización tecnológica se presenta como una herramienta transformadora para el desarrollo de habilidades críticas en el manejo de la información y la adquisición de conocimientos relevantes para la vida actual. El sistema educativo colombiano, en línea con los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), exige a los profesionales de la educación el manejo, uso y aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje propios de cada área del saber. Estos estándares pretenden que “las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas” (p. 5).

En el área de Ciencias Naturales, al finalizar el quinto grado, se espera que los estudiantes de todas las instituciones educativas alcancen ciertos objetivos clave de acuerdo con los Derechos Básicos de Aprendizaje. Ante todo, deben ser capaces de reconocer las estructuras de los seres vivos que les permiten adaptarse a su entorno y utilizar estas estructuras como criterios para clasificarlos. También, se espera que tengan la capacidad de comprender su posición en el universo y en la tierra, así como identificar las propiedades de la materia, los fenómenos físicos y las manifestaciones de la energía en su entorno (MEN, 2004). En todo este proceso, es fundamental involucrar las TIC para enriquecer la experiencia educativa, pues estas pueden proporcionar recursos interactivos, simulaciones y acceso a información actualizada que faciliten el aprendizaje de conceptos científicos.

Para el contexto investigativo, las nuevas tecnologías pudieran ayudar a los estudiantes de la Institución Educativa Mercedes Abrego – Sede Sectores Unidos a

³ Término que comenzó a utilizarse con el mandato del presidente Álvaro Uribe Vélez quién puso en marcha una profunda transformación de la educación en Colombia, impulsando una nueva política denominada *Revolución Educativa*. Expresión que hace parte de toda esta propuesta que buscó mejorar la cobertura, la calidad, la pertinencia y la eficiencia en la educación de nuestros niños y jóvenes.

superar las limitaciones espacio-temporales propias de su contexto, así como a comprender mejor los principios físicos, químicos y biológicos mediante herramientas multimedia y plataformas de aprendizaje en línea. De hecho, el objetivo principal de esta investigación es describir las estrategias que aplican los docentes de esta institución en su ambiente escolar para fomentar innovaciones pedagógicas, desde las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que se integran con la enseñanza de las Ciencias Naturales. Lo anterior, asumiendo que tanto docentes como estudiantes, en la mayoría de los casos, no poseen las competencias digitales necesarias para su óptima utilización en los distintos escenarios académicos.

MÉTODO

La presente investigación se perfiló desde el paradigma positivista, se aplicó el enfoque cuantitativo. Asimismo, partió de un diseño no experimental; con un estudio de alcance descriptivo y de corte trasversal. La autora tomó como referencia la investigación de Sáez (2010) para construir los cuestionarios aplicados. Además, se desarrolló en una de las cinco sedes de la Institución Educativa Mercedes Abrego, centro educativo de carácter público (oficial), cuya sede principal se encuentra ubicada en la zona sur-oriental de Cartagena de Indias (Colombia), en el barrio San Fernando, Sector Kalamary.

El grupo meta fueron las docentes de grado 5° de la Sede Sectores Unidos. Dicha muestra estuvo compuesta por cuatro (4) maestras de educación básica primaria, con una experiencia docente promedio de 23 años, en sus jornadas diurna y vespertina. Esta sede se encuentra ubicada en el barrio Nueva Jerusalén Manzana 1 Lotes 11 y 12. La población escolar atendida abarca los grados de Transición a Quinto (5°) pertenecientes al ciclo de Básica Primaria. La mayoría de sus estudiantes pertenecen a los estratos socioeconómicos 1: Bajo-Bajo y 2: Bajo lo que se traduce de manera directa en poco acceso a las riquezas, poca calidad de vida y malas condiciones físicas de las viviendas.

A tenor de lo anterior, se utilizó el cuestionario como instrumento principal para la recogida de información. Este instrumento se elaboró partiendo de preguntas cerradas, a las que se solicitaba respuesta en una escala de valoración tipo Likert de 1 a 5, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo. De hecho, para una mejor cualificación de las respuestas, se

estimaron las siguientes categorías asociadas: 1. Deficiente, 2. Regular, 3. Bueno, 4. Muy bueno y 5. Excelente. Siguiendo el modelo de Sáez (2010), las dimensiones que se tuvieron en cuenta para la creación y aplicación del cuestionario fueron tres (3), a saber: 1) Contexto en relación con las tecnologías, 2) Nivel de manejo de herramientas informáticas aplicables a la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales y 3) Ideas y perspectivas respecto a las TIC.

Cada una de las dimensiones anteriores estuvo asociada a unas determinadas preguntas dentro de la encuesta (de 5 a 10 preguntas por dimensión). El cuestionario contó con 22 preguntas cerradas. Para determinar la adecuación del instrumento en cuanto a la pertinencia del contenido de los ítems del cuestionario, este fue sometido a validez a través de la evaluación de expertos en el área, tomando como criterio el ser profesionales con especialización o maestría en áreas relacionadas con el contexto educativo. Estos emitieron juicios de valor, los cuales fueron tomados en cuenta para la versión final del instrumento. De este modo, se estableció un proceso de validación de contenido y construcción por medio del criterio de jueces expertos.

Por último, para llevar a cabo este análisis, se emplearon herramientas informáticas y estadística descriptiva, con Excel como principal software utilizado. Esto facilitó la creación de figuras que permitieron, en términos porcentuales, el desglose de cada ítem del cuestionario. El estudio arrojó tendencias basadas en la experiencia de los participantes, quienes formaron parte de la muestra representativa de la Educación Primaria en el Distrito de Cartagena de Indias D. T. y C (Bolívar, Colombia). Tales resultados tuvieron relevancia directa para la consecución del objetivo principal de la presente investigación, pues se orientaron hacia la descripción de algunas innovaciones pedagógicas que se integraron de manera sinérgica con la enseñanza de las Ciencias Naturales.

RESULTADOS

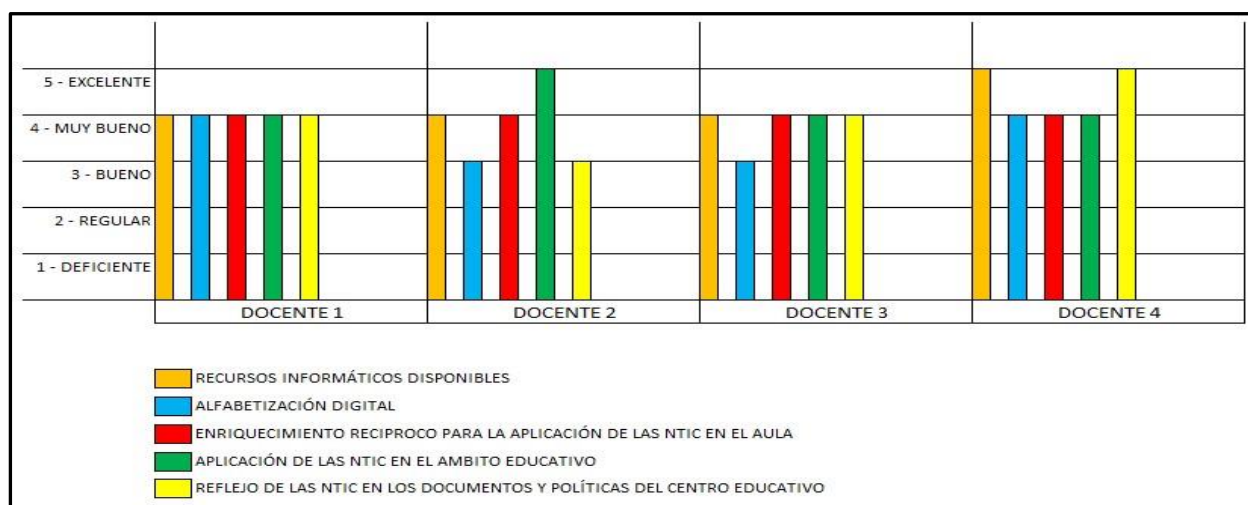
En esta sección, se presentan los datos derivados del análisis detallado del cuestionario aplicado, tomando en cuenta sus cuatro dimensiones.

Dimensión I: Contexto en relación con las tecnologías

Las preguntas relacionadas en esta primera dimensión exploran las relaciones entre el centro educativo, el profesorado, las nuevas tecnologías y la alfabetización digital. Dadas las circunstancias, se indagó con relación a los recursos materiales disponibles en el establecimiento educativo para la aplicación didáctico-pedagógica de las TIC en las programaciones didácticas y de qué manera estas dinámicas se ven reflejadas en los documentos del centro educativo. Los resultados derivados de la muestra con relación al ítem 1.1 de esta dimensión, afín con la suficiencia de los recursos informáticos disponibles en el centro, muestran que el 75% de las maestras consideran que los recursos materiales de su sede son muy buenos y el 25% excelentes. Con relación al ítem 1.2, alfabetización del profesorado en cuanto a las TIC, el 50% de las maestras considera que la alfabetización digital dada a los docentes es buena frente al 50% restante que la considera muy buena (ver figura 1).

Figura 1

Aplicación pedagógica de las TIC en el Centro Educativo



De otro lado, se estima como prioritario concertar espacios de enriquecimiento recíproco entre el profesorado para la aplicación de las TIC en el aula; tanto así que el ítem 1.3 fue evaluado por el 100% de la muestra como muy bueno. Así como el ítem 1.4 que alcanzo porcentajes muy altos en cuanto a la facilidad de aplicación de las TIC en el

ámbito educativo: 75% la considera muy buena y 25% excelente. De igual forma, se estima positivamente el reflejo de las TIC en los documentos y políticas del centro educativo siendo considerado como bueno por el 25% de la muestra; muy buena, el 50% y excelente, el 25% (ver figura 1).

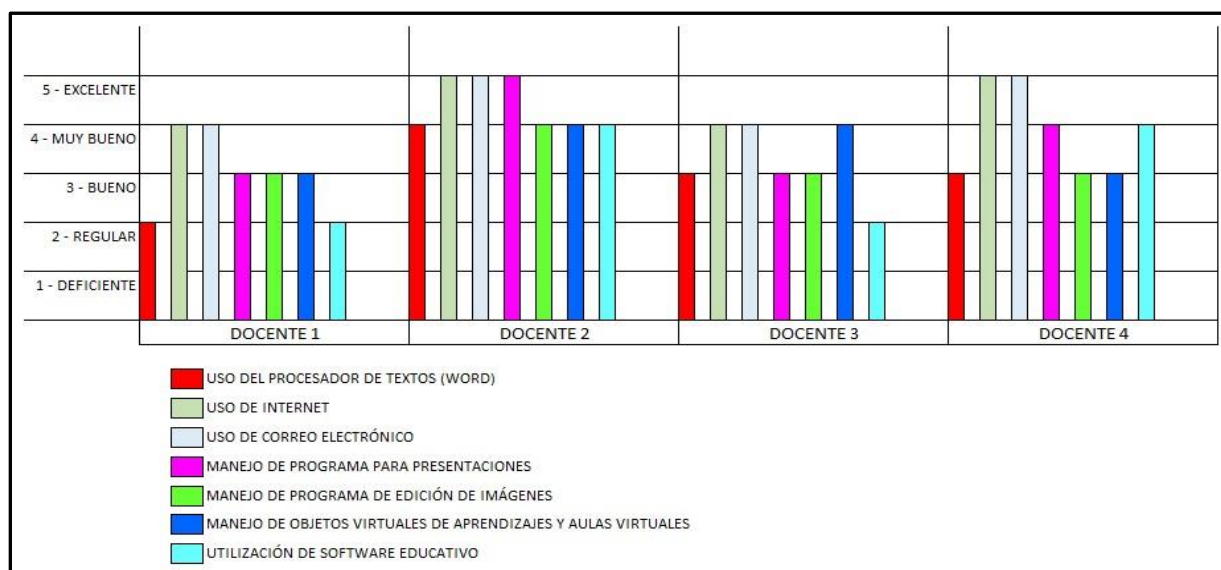
Dimensión II: Nivel de manejo de herramientas informáticas aplicables a la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales

El papel del docente es fundamental a la hora de aplicar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje agenciados desde la escuela. Un docente bien capacitado en el uso de las tecnologías se erige como un profesional de la educación a la vanguardia de los tiempos modernos. Las preguntas relacionadas con esta dimensión indagan sobre el rol del maestro de Ciencias Naturales y el manejo de las TIC enfocadas como herramientas viabilizadoras de procesos de enseñanza y aprendizaje ricos, diversos, dinámicos y significativos para el alumnado. Cada uno de los ítems suministra información específica sobre el manejo y aplicación de las tecnologías en función de la temática, el currículum y las actividades propias a esta área del saber.

El ítem 2.1, relacionados con el uso de procesadores de texto (Word, etc.), es evaluado como regular por el 25 % de la muestra, como bueno por el 50% y como muy bueno por el 25% restante. De igual forma, los ítems 2.2 y 2.3, que indagan sobre el uso de la internet y el correo electrónico por parte del profesorado, alcanzaron resultados idénticos: el 50% de la muestra estima como muy bueno el uso de la internet y el correo electrónico en la enseñanza, mientras que para el 50% restante es excelente. A manera general, se podría afirmar también que en lo correspondiente a los ítems 2.4 al 2.10, que indagan sobre la utilización de ciertas aplicaciones informáticas básicas, los resultados son bastante satisfactorios. Por ejemplo, en lo que respecta al manejo de programas de presentaciones (ítem 2.6) y a la utilización de programas de edición de imagen para diseñar y desarrollar actividades didácticas (ítem 2.7), la muestra oscila entre un nivel de manejo bueno, muy bueno y excelente (ver figura 2).

Figura 2

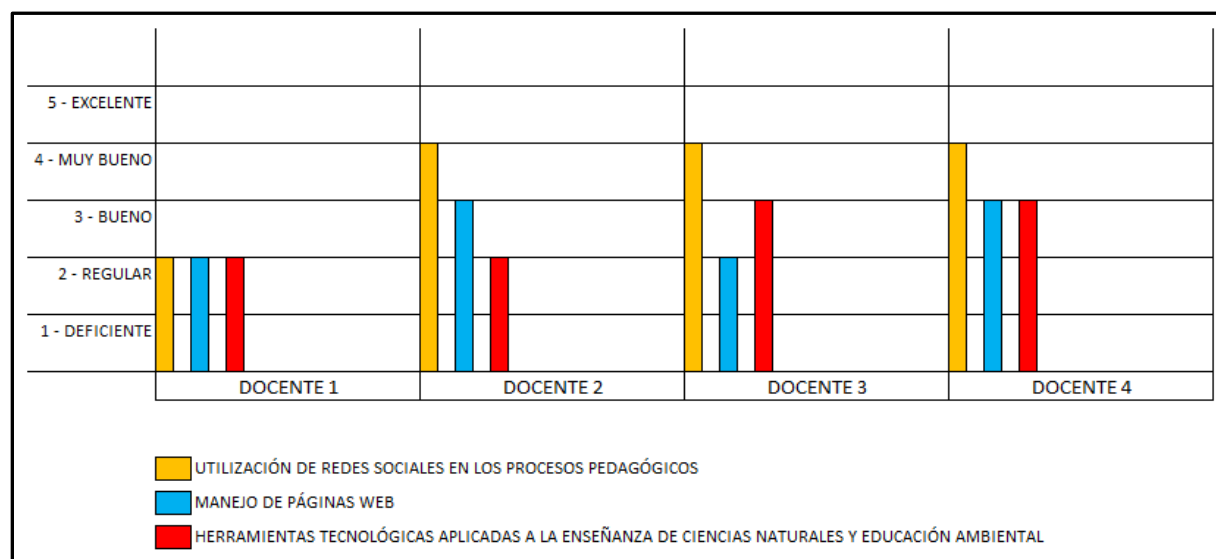
Manejo de herramientas informáticas y software educativo



Asimismo, se observó un buen manejo del ítem 2.9 relacionados con Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y Aulas Virtuales Inteligentes (AVI) y, en menor proporción, los ítems 2.5 y 2.8 - que oscilan en un nivel de manejo de muy bueno a regular- relacionados con la utilización de software educativo y redes sociales en los procesos pedagógicos agenciados desde el aula (comparar figuras 2 y 3). En última instancia, los ítems 2.4 y 2.10, relacionados con el manejo de páginas *web*, *webquest*, *blogs*, *weblogs*, *scorm*, *wikis* y *LMS (Learning Management System)*, presentan un comportamiento similar: el 50% de la muestra considera que posee un manejo regular de dichas herramientas tecnológicas -aplicadas a la enseñanza de Ciencias Naturales y Educación Ambiental- mientras que el 50% restante tiene una buena usanza de las mismas. Dichos ítems presentan resultados bastante bajos en comparación con los anteriores, quizás debido al grado de complejidad de las herramientas en cuestión (ver figura 3).

Figura 3

Herramientas tecnológicas para la enseñanza de Ciencias Naturales



Dimensión III: Ideas y perspectivas respecto a las TIC

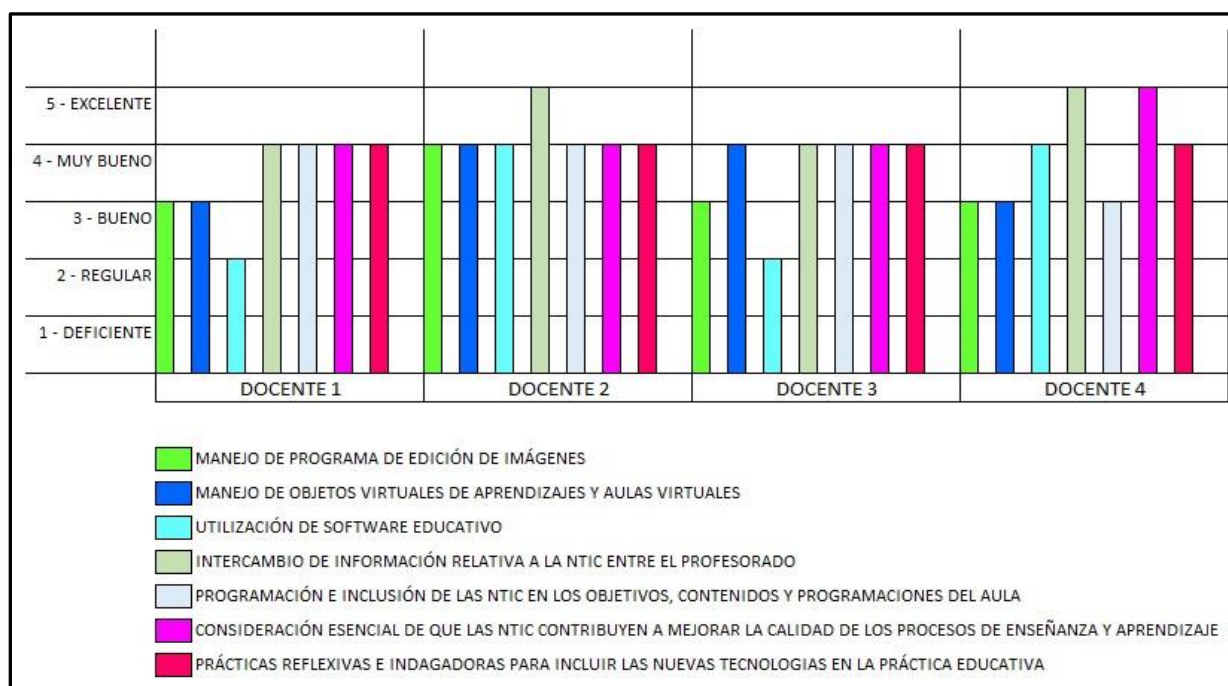
En torno a las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación existen múltiples mitos y creencias infundadas. Por un lado, existen docentes que las consideran como un vehículo positivo del conocimiento científico-técnico, pues promueven el autoaprendizaje y procesos metacognitivos de orden superior. Sin embargo, otro grupo las considera una amenaza a los métodos ortodoxos de enseñanza que han sido utilizados durante décadas y que han dado “buenos resultados”. Así las cosas, trabajar desde la incorporación de las TIC al currículo escolar supone romper paradigmas y estructuras mentales tradicionalistas claramente afincadas en el imaginario docente.

De allí que, las preguntas relacionadas con esta última dimensión indaguen sobre las ideas y perspectivas del profesorado de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Mercedes Abrego - Sede Sectores Unidos con relación a dos interrogantes base: ¿Cómo son incluidas las TIC en las programaciones del aula? y ¿Desde qué enfoque(s) se prioriza esta inclusión? En efecto, según los datos analizados, la mayoría de las docentes de la muestra consideran útil y positiva la incorporación de las TIC en los contenidos y actividades propias de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias

Naturales. Con relación al ítem 3.1, concerniente a la permanencia de los ordenadores en el aula, el 50% de la muestra considera que es bueno para las dinámicas propias de la clase, frente a un 25% que lo estima como muy bueno y un 25% excelente.

Ahora bien, con relación al enfoque priorizado para el uso, inclusión e integración de las TIC, correspondiente a los ítems 3.2 y 3.3 del cuestionario, la muestra se encuentra muy confundida. Mientras que el 100% de las maestras considera que es bueno (50%) o excelente (50%) aplicar un enfoque constructivista al uso de las TIC en el aula (ver figura 4), el ítem 3.3 -relacionado con enfoques tradicionales- proporciona resultados que se oponen al ítem anterior: el 50% los considera muy buenos y el 50% restante se divide entre bueno (25%) y regular (25%). Al parecer, no existe un acuerdo consciente ni evidente sobre qué enfoque debería prevalecer a la hora de integrar las tecnologías al currículo escolar.

Figura 4
Incorporación de las TIC al currículo escolar



El ítem 3.4, relacionado con el intercambio de información relativa a las TIC entre el

profesorado, tiene una percepción bastante positiva: el 50% de la muestra considera que esta actividad es muy buena y el otro 50% la valora como excelente. Asimismo, en lo concerniente a la programación e inclusión de las TIC en los objetivos, contenidos y programaciones de aula (ítem 3.5), las maestras coinciden en calificar de muy bueno (75%) y bueno (25%) este tipo de iniciativas. En cuanto a la consideración esencial de que las TIC contribuyen a mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje (ítem 3.6), la muestra analizada considera que esto es muy bueno en un 75% y excelente en un 25%. Y, finalmente, en lo que respecta al mantenimiento de prácticas reflexivas e indagadoras para incluir las nuevas tecnologías en la práctica educativa (ítem 3.7), el 100% de la muestra lo considera muy bueno (ver figura 4).

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación ofrecen una perspectiva reveladora sobre cómo las maestras de quinto grado en la Institución Educativa Mercedes Abrego - Sede Sectores Unidos perciben la interacción entre el centro educativo, el cuerpo docente, las nuevas tecnologías y la alfabetización digital. En lo que respecta a la primera dimensión, por ejemplo, es alentador notar que las maestras valoran como positivo la cantidad de recursos disponibles en la escuela y su calidad, sugiriendo que la infraestructura tecnológica es adecuada para la integración de las TIC en la enseñanza.

Además, se destaca una distribución equitativa en la percepción de la alfabetización digital del profesorado, lo que indica un sólido nivel de competencia tecnológica, factor esencial para el éxito en su implementación. De hecho, el consenso unánime en cuanto a la importancia de promover la colaboración entre docentes para la aplicación de las TIC en el aula, así como las altas calificaciones asignadas en lo concerniente a su facilidad de uso, subrayan la necesidad y la comodidad de fomentar la colaboración entre pares al interior del establecimiento educativo. Se evidencia un compromiso institucional sólido con las TIC, reflejado en las políticas y documentos de la institución.

Estos resultados se encuentran en consonancia con la "Teoría de la Influencia Tecnológica" de Rogers (1986), quien argumenta que la disponibilidad de recursos tecnológicos es un factor clave para el éxito de la implementación de la tecnología en la

educación. Esta perspectiva refuerza la importancia de promover, de manera continua, la efectiva integración de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Por ejemplo, en su obra "*Difusión de Innovaciones*" (1983), el autor sugiere que la percepción de facilidad de uso es clave a la hora de implementar innovaciones tecnológicas, por lo cual la competencia digital es un elemento definitivo para el éxito de todo este proceso. Fortalecer el trabajo cooperativo entre profesionales de la educación es fundamental para que se siga reconociendo la importancia de la innovación tecnológica, sobre todo en lo concerniente con las políticas y la cultura organizacional de las instituciones.

En cuanto a la segunda dimensión, los resultados revelan la importancia del rol docente en la integración de las TIC en los procesos educativos. En primer lugar, la respuesta positiva de la mayoría de los participantes con respecto al uso de procesadores de texto, internet y correo electrónico sugiere que los docentes están adoptando de manera efectiva herramientas tecnológicas básicas en su enfoque pedagógico. Sin embargo, la evaluación más ambivalente en cuanto al uso de herramientas más avanzadas, como software educativo y aplicaciones específicas para la enseñanza de Ciencias Naturales, indica la necesidad de proporcionar un mayor respaldo y formación a los docentes en estas áreas específicas. Además, la baja competencia en herramientas más complejas, como la creación de páginas *web*, *webquest*, *blogs* y sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), podría atribuirse a la falta de experiencia o a una capacitación insuficiente. Estas conclusiones refuerzan la idea de que la formación continua es esencial, en línea con la perspectiva de Vygotsky y Cole (1978), quienes enfatizan la importancia de la interacción social y el aprendizaje colaborativo en la adquisición de nuevas habilidades.

Ahora bien, en lo concerniente a los resultados de la tercera dimensión, éstos proporcionan una visión detallada de la percepción y las actitudes del profesorado de Ciencias Naturales con respecto a la integración de las nuevas tecnologías en su enseñanza. El intercambio de información entre las docentes sobre las TIC recibió una valoración positiva, lo que respalda la idea de que el aprendizaje cooperativo y la colaboración entre pares son importantes en estos procesos de integración tecnológica.

Vygotsky y Cole (1978) enfatizan en el papel de la "mediación" en el aprendizaje, lo que significa que este último se facilita mediante la interacción con otros y con herramientas o recursos externos. Para efectos de la presente investigación, la colaboración entre profesionales de la educación pudiera considerarse una forma de mediación que apoya y favorece el aprendizaje.

Es evidente que la mayoría de las docentes consideran positiva la incorporación de la tecnología en sus actividades de enseñanza y aprendizaje. Existe la percepción general de que las TIC contribuyen a mejorar la calidad de los procesos curriculares agenciados desde el aula. Sin embargo, surge una discrepancia en cuanto al enfoque pedagógico preferido para su integración. Por un lado, todas las maestras muestran un fuerte respaldo a la adopción de un enfoque constructivista, en sintonía con los presupuestos teóricos de Piaget (1973), que resalta la importancia de la construcción activa y colaborativa del conocimiento. Por otro lado, se observa una divergencia de opiniones en lo que respecta a la adopción de enfoques más tradicionales en la enseñanza.

Este contraste subraya un desafío constante en la educación contemporánea: la tensión palpable entre las prácticas pedagógicas tradicionales y las nuevas corrientes educativas que abogan por un enfoque más participativo que fomente la construcción del conocimiento a través de la interacción del sujeto con su entorno. Dicha dinámica, que no se limita a un contexto específico, refleja una realidad común en numerosas instituciones educativas en todo el mundo. En este sentido, figuras influyentes como Dewey, Vygotsky, Piaget, Freire, Gardner, Rogers y otros más actuales han contribuido con sus aportaciones para dar nuevas luces sobre esta tensión en el ámbito de la educación.

El trabajo de Skinner (1970), por ejemplo, se encuentra en el epicentro de este debate. En su obra, el autor defiende un enfoque conductista de la enseñanza basado en la "instrucción programada", que se enfoca en la presentación metódica y controlada del contenido a los estudiantes, poniendo un fuerte énfasis en la repetición y el refuerzo. Tales presupuestos teóricos guardan similitud con la preferencia de algunos docentes por métodos pedagógicos tradicionalistas que representan una perspectiva más centrada

en el docente y el control de la instrucción. En contraposición, los resultados del presente estudio también señalan que la mayoría de las docentes prefieren un enfoque constructivista, en el cual los estudiantes puedan asumir un papel activo en su propio proceso de aprendizaje.

Esta investigación permitió evidenciar la manera en la que los educadores contemporáneos pueden usar diferentes perspectivas para incorporar la tecnología en la enseñanza; lo que puede estar influenciado por enfoques pedagógicos que, muchas veces, se contraponen. No se puede desconocer que trabajos como el de Skinner fueron precursores frente al uso de las tecnologías educativas. Este pionero visionario permite recordar la importancia de mirar hacia atrás en la historia de la educación y reconocer la evolución constante de las perspectivas pedagógicas. Sus postulados erigieron un camino que favoreció la creación de un puente entre sus ideas iniciales y el enfoque constructivista que la mayoría de los docentes prefieren en la actualidad.

La transición a enfoques más centrados en el estudiante resalta la importancia de adaptar las prácticas pedagógicas a medida que la tecnología y la comprensión de la enseñanza y el aprendizaje continúan evolucionando. En última instancia, estos debates -tan necesarios- refuerzan la idea de que la educación es un campo en constante cambio y que la reflexión crítica sobre las prácticas pedagógicas es esencial para abordar las necesidades cambiantes de los estudiantes en el siglo XXI.

CONCLUSIONES

La presente investigación construyó una sólida base epistémico-metodológica para alcanzar su objetivo principal. Dentro de las conclusiones del estudio es posible destacar la percepción positiva respecto a la infraestructura tecnológica existente en la Institución Educativa Mercedes Abrego - Sectores Unidos. Esta constituye un punto de partida crucial para la integración efectiva de las TIC en la enseñanza. Además, se pudo constatar que la competencia tecnológica es esencial para una implementación exitosa de las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo. Se identificaron oportunidades de mejora en cuanto al manejo de algunas aplicaciones tecnológicas más complejas por parte de las docentes, lo cual indica la necesidad de

proporcionar formación adicional y apoyo en estas áreas.

A tenor de lo anterior, la cultura colaborativa existente entre el profesorado constituyó otro aspecto relevante. Consolidar comunidades de aprendizaje como espacios de enriquecimiento mutuo en relación con el uso de las nuevas tecnologías es una estrategia valiosa para compartir buenas prácticas y fortalecer habilidades propias; sobre todo, en lo concerniente al enfoque pedagógico que debería priorizarse para la inclusión de las TIC en las programaciones didácticas. La brecha entre enfoques tradicionales y constructivistas subraya la importancia de la reflexión y el debate continuos sobre las mejores prácticas pedagógicas en el contexto de la tecnología educativa.

Existe una invitación latente para seguir repensando los procesos de enseñanza y aprendizaje en los centros educativos, el papel crucial de las TIC en la educación y la pertinencia de la alfabetización digital. Hoy más que nunca existe un desafío que conmina a toda la comunidad educativa (docentes, padres de familia y estudiantes) a explorar medidas concretas para abordar las demandas cambiantes del sistema educativo colombiano. Revisar los documentos legales, oficiales e institucionales, que respaldan la integración de las tecnologías en la educación pudiera sugerir caminos fructíferos para consolidar futuras líneas de investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

La autora declara que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Anaya-Benavides, E. (2023). El trabajo colaborativo que tiene las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la química. *Revista Gaceta de Pedagogía*, N° 45, pp. 95-112.
- Arguedas, C., y Gómez, A. (2016). Recursos tecnológicos utilizados para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Secundaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7(13), pp. 56-69.
- Bartolomé, A. (2002). *Nuevas tecnologías en el aula. Guía de supervivencia*. Barcelona: ICE de la Universitat de Barcelona y Editorial Graó.

- Casado, R. (2006) (coord.). Claves de la Alfabetización Digital. Madrid: Ariel.
- Gutiérrez, A., y Torrego, A. (2018). Educación mediática y su didáctica: una propuesta para la formación del profesorado en TIC y medios. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 32 (1), pp. 15-27.
- Gutiérrez, C. A. (2018). Herramienta didáctica para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias. *Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía*, 11(1), pp. 101-126.
- Martín-Barbero, J. (2002). Jóvenes: comunicación e identidad. *Pensar Iberoamérica*, 6.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2004). Formar en ciencias: ¡el desafío! Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Colombia Aprende: Revolución Educativa.
- Piaget, J. (1973). *Psicología de la Inteligencia*. Buenos Aires: Psique.
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd ed.). New York: Free Press.
- Saéz, J. M. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación* (20), pp. 183-204.
- Sánchez, I. O. (2009). La alfabetización tecnológica. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10 (2), pp. 11-24.
- Skinner, B. F. (1970). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Labor.
- UNESCO (2008). Estándares de Competencia en TIC para Docentes <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/EstandaresDocentesUnesco>
- Vygotsky, L. S. y Cole, M. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.