

TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN CON PROPUESTAS DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Coordinador
Gustavo Delgado Lechuga

Compás
capacitación e investigación

TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN CON PROPUESTAS DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Coordinador: Gustavo Delgado Lechuga

AUTORES

Colombia

Castro García, Claudia Yoana
Cifuentes Cruz, John Luis
Gutiérrez Poveda, Nubia Patricia
Henao Bonilla, Andrea
Lombo Sánchez, María Lisbet
Meneses Cuncanchón, Hermes
Monsalve Tamayo, Oscar Mauricio
Muñoz Díaz, Ángela Elisabeth
Peña Parra, Juan Carlos
Ramírez Camargo, Alexander
Trujillo Cardona, Cristian David

Perú

Burga Noriega, Arturo

México

Barba Morales, Martha Leticia
Delgado Lechuga, Gustavo †
Ibarra Lucio, María Fernanda
Nieto López, Gilberto

CONSEJO CIENTÍFICO

Flores Mayorga, Marco Tulio

Universidad de Guadalajara, México

<https://orcid.org/0000-0003-2279-7324>

Feijoó González, Ena Maritza

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1566-8666>

Llanes Castillo, Arturo

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

<https://orcid.org/0000-0003-2570-826X>

Cervantes López, Miriam Janet

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

<https://orcid.org/0000-0002-5925-1889>

Vásquez Alburquerque, Iris Liliana

Universidad Nacional de Trujillo, Perú

<https://orcid.org/0000-0001-9831-3213>

Zaragoza Alvarado, Guillermo Alejandro

Universidad Virtual del Estado de Guanajuato, México

<https://orcid.org/0009-0006-5466-7486>

TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN CON PROPUESTAS DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Transformando la educación con propuestas de innovación y tecnología educativa

Coordinador

Gustavo Delgado Lechuga

Editora

Yorberth Montes de Oca Rojas

© Publicaciones Editorial Grupo Compás.
Guayaquil - Ecuador

Publicado: 22-10-2025

Nº Edición: 1

Publicaciones Editorial Compás, es una iniciativa impulsada para socializar los resultados de investigación de docentes universitarios en América.

<https://www.grupocompas.com/>

Repositorio: <https://repositorio.grupocompas.com>

Email: compasacademico@icloud.com

Guayaquil-Ecuador

Código UNESCO: 0111. Ciencias de la Educación
Descriptores: Innovación; Tecnología Educativa;
Estrategias de Intervención; Enseñanza; Aprendizaje

Idioma: Español

Hecho en Ecuador / Made in Ecuador

ISBN 978-9942-53-118-6

DOI: <https://doi.org/10.31876/9789942531186>

Cómo citar el libro: Delgado Lechuga Gustavo (Ed.) (2025). Transformando la educación con propuestas de innovación y tecnología educativa. Publicaciones Editorial Grupo Compás. Ecuador. <https://doi.org/10.31876/9789942531186>. ISBN: 978-9942-53-118-6

Este libro fue generado desde el Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Cuauhtémoc, Campus en línea. México.

El presente documento fue sometido a dictamen a través del sistema de doble ciego, a fin de lograr una mayor consistencia y rigor científico.

Licencia Creative Commons License 3.0 Reconocimiento-No Comercial-Sin Obras Derivadas. Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes: Reconocimiento - Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra). No comercial - No puede utilizar esta obra para fines comerciales. Sin obras derivadas - No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra. Más información en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/>

Dedicatoria

A nuestro gran amigo y colega, el Dr. Gustavo Delgado Lechuga.

Este libro, que hoy finalmente ve la luz, es el eco de tu voz, el fruto de tu visión y el testamento de tu inagotable pasión por la educación. Fuiste tú quien nos convocó, quien con entusiasmo y convicción nos organizó para dar vida a esta obra. Aunque el destino no te permitió verla concluida, tu espíritu y tu energía vibran en cada página digital.

Para quienes tuvimos el inmenso privilegio de caminar a tu lado, fuiste mucho más que un brillante colega en el quehacer educativo, fuiste un profesor inspirador y un investigador incansable. Fuiste, ante todo, un amigo leal y un ser humano excepcional. Aun en medio de la adversidad y con una salud que te ponía a prueba, tu generosidad no conoció límites. Jamás hubo en ti una queja, solo una entrega total y una sonrisa dispuesta para tus alumnos y para todos los que te rodeamos. Nos enseñaste la más grande de las lecciones: la fortaleza del espíritu y el amor incondicional por tu vocación.

Tu partida nos ha dejado un vacío que nada ni nadie podrá llenar. Sin embargo, en el silencio de tu ausencia, resuena con fuerza el legado que sembraste en nuestros corazones. Nos inspiraste a buscar “nuevas formas de hacer y pensar” y a creer en una transformación que, como decías, empieza “desde abajo en la educación” sembrando en tus estudiantes nuevas formas de hacer y de pensar, como un verdadero liberador del pensamiento.

Esta obra es nuestro homenaje a tu memoria, un tributo a tu incansable lucha y a la huella imborrable que dejaste. Que estas páginas no solo transmitan conocimiento, sino también un fragmento de la luz inmensa que fuiste. Con el cariño eterno de tu amigo, y en nombre de todos los que colaboramos en este libro y quienes llevaremos tu legado en el corazón.

Dr. Gilberto Nieto López

Universidad Cuauhtémoc, Universidad Virtual del Estado de Guanajuato. México

<https://orcid.org/0000-0003-3188-6337>

Dr. Gustavo Delgado Lechuga †



Profesor e investigador de la Universidad Cuauhtémoc, Aguascalientes, (Educación a Distancia), en el programa de doctorado en Educación, además de haber sido profesor en diferentes universidades, entre ellas, la Universidad de Guadalajara y la Universidad del Valle de México.

Doctor en Educación por la Universidad Marista de Guadalajara y maestro en Sistemas de Calidad por el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores e investigadoras (SNII) nivel candidato, de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación del Gobierno de México. Su línea de investigación se

relaciona con la innovación tecnológica educativa.

Público en varias revistas digitales y capítulos de libro, así como participado en conferencias en México, Colombia, Venezuela y España, principalmente. En estos mismos países generó redes de colaboración con universidades públicas y privadas.

En el ámbito de la gestión fue Vicerrector de la Universidad Cuauhtémoc, sede Guadalajara y ha colaborado como coordinador y asesor en el campo de la innovación educativa en diferentes organizaciones públicas y privadas.

En su segunda casa de estudio, la Universidad Cuauhtémoc, Aguascalientes, asesoró a un sin número de estudiantes nacionales e internacionales en la modalidad de tesis a nivel doctorado, logrando con ello, el compromiso de contribuir al desarrollado educativo con calidad.

Todo este recorrido ha sido logrado, gracias al gran soporte que le brindó su madre Doña Virginia Lechuga Guevera, colegas y amigos/as.

“La educación verdadera es praxis liberadora, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo”

Freire Paulo (2005).

Prólogo

Esta obra es muchas cosas a la vez: Exploración entusiasta de las disciplinas de aprendizaje de las y los aprendientes; búsqueda de soluciones didácticas innovadoras para encarar problemas en contextos socioculturales de alta marginación, con el objetivo de hacer realidad la inclusión educativa; conciliación de los fines prácticos con el ideal de formación humana, en los distintos niveles del proceso educativo desde preescolar a la educación superior.

Todo esto que la obra representa ha sido posible gracias a la afortunada complementariedad, en cada uno de los autores de una rica experiencia magisterial, con los hábitos forjados en la disciplina de la investigación educativa. Sobre el particular, considero necesario destacar como una virtud relevante de los enfoques, el manejo de los datos empíricos con total objetividad, sin renunciar, en un momento posterior, a darle a dichos resultados una proyección que les permite ocupar su lugar en una teoría pedagógica, esto es, en una teoría del desarrollo de la personalidad.

Las investigaciones superan así un prejuicio de vieja data que prohíbe a las ciencias humanas y, en nuestro caso a la pedagogía, pasar de la descripción de los hechos al lenguaje normativo de lo que se considera deseable. Nuestros autores al pensar como docentes han entendido muy bien que la tarea de la educación consiste en cultivar habilidades de orden práctico, proveer contenidos cognitivos que favorezcan aprendizajes significativos y, así mismo, propiciar la autoestima, el equilibrio emocional y la apertura al otro, a los otros, como factores coadyuvantes para la construcción de comunidades verdaderamente humanas.

Este rasgo de íntima articulación de los resultados obtenidos en condiciones controladas científicamente, con los fines últimos de la educación, otorga a las reflexiones de nuestros autores, esa grata sensación que disfrutamos de recibir aportes novedosos que no implican la ruptura con lo esencial de la tradición pedagógica. Gracias a ello la etapa disruptiva provocada inicialmente por las TIC empieza a superarse positivamente y la disrupción o pérdida de lo que se consideraba normal deja espacio al advenimiento de una nueva normalidad, en la que la velocidad de los cambios y la incorporación de innovaciones cada vez más sofisticadas, serán un componente inevitable en la vida de las personas. Los humanos habrán ingresado plenamente a la era virtual y aprenderán a superar los conflictos, a convivir, a amar, y a crear su identidad de maneras insospechadas hasta hace poco.

Construirán la normalidad que corresponde a las demandas de la tecnociencia. Pero aquí, surge la pregunta de si la historicidad, esto es, la determinación de lo que somos los seres humanos es total, o si, aun reconociendo su influencia imponderable, algo esencial del hombre permanece y demanda atención según quedó dicho antes. Si es así, esta verdad que cristaliza en el fin último de educar para la vida, en la

amplia acepción de vida humana, abierta a nuestros semejantes, a la naturaleza y a la divinidad, sea como sea que ésta se conciba, justifica las investigaciones y propuestas valiosas de los autores de la obra que el lector tiene en sus manos; propuestas que nos intiman desde el ámbito de la educación, a reconfigurar el ethos de la civilización planetaria que emerge ante nosotros.

Dr. Marcelo Ramírez Ramírez

Dr. Marcelo Ramírez, ex diputado Federal y local, presidente de la Comisión de Educación en la Legislación Federal. Ex secretario de desarrollo educativo en la Secretaría de Educación de Veracruz, actualmente Rector del Centro Regional de Educación Superior Paulo Freire A.C. México.

Contenido

Dedicatoria.....	7
Prólogo.....	13
Parte 1. Transformación digital disruptiva.....	17
Capítulo 1. Los MOOC como estrategia de actualización docente en instituciones educativas en Colombia.....	19
Capítulo 2. Contribución del empleo de la bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje para el avance de la autoeficacia académica.....	31
Capítulo 3. Un recurso didáctico innovador en el aprendizaje de las Ciencias Sociales: EXelearning.....	47
Parte 2. Innovación en la generación de enseñanza y aprendizaje.....	65
Capítulo 4. Modelo de formación docente en competencias digitales.....	67
Capítulo 5. Desarrollo del pensamiento computacional mediante una estrategia pedagógica en Biología con estudiantes de zona rural.....	81
Capítulo 6. Pensamiento computacional como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje matemático en quinto grado.....	95
Capítulo 7. Aprendizaje basado en proyectos y competencias científicas en estudiantes de educación básica rural.....	109
Capítulo 8. Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en mujeres cuidadoras: Una mirada desde el Programa de Formación de Inteligencia Naturalista.....	121
Parte 3. Tecnología educativa como coadyuvante en la enseñanza.....	137
Capítulo 9. Impacto en el aprendizaje de inglés para lograr competencias universitarias específicas en ingeniería.....	139
Capítulo 10. Estrategia lúdica digital gamificada para fortalecer las habilidades numéricas iniciales en niños en educación básica.....	159
Capítulo 11. El uso de la herramienta virtual Symbaloo y las competencias científicas en ciencias naturales.....	173
Capítulo 12. Análisis de las habilidades sociales básicas en grado segundo a través del Diseño Universal para el Aprendizaje.....	187

Parte 1. Transformación digital disruptiva

Esta sección explora iniciativas y modelos de gran alcance que están cambiando la forma en que se concibe la formación y actualización docente, así como la introducción de recursos digitales que generan impactos significativos en contextos educativos diversos. Se abordan desde la implementación de los MOOC para la capacitación masiva de profesores, pasando por el uso de bitácoras digitales como medio de reflexión y autoeficacia académica, hasta herramientas innovadoras de autoría y plataformas de gestión del conocimiento. Los casos de estudio muestran cómo estos enfoques disruptivos reconfiguran estructuras institucionales y prácticas pedagógicas, permitiendo una transformación profunda y escalable.

Capítulo 1.

Los MOOC como estrategia de actualización docente en instituciones educativas en Colombia

Castro García, Claudia Yoana

Doctora en Ciencias de la Educación

Docente Tecnología e Informática de Secretaría de Educación Bogotá - Colombia

E-mail: cycastrogarcia@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6505-0869>

Cómo citar este capítulo: Castro, C. (2025). Los MOOC como estrategia de actualización docente en instituciones educativas en Colombia. En Delgado (Ed.), Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa (pp. 12-28). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La calidad educativa es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo integral de la sociedad, y el rol del docente en la promoción de una enseñanza efectiva y adaptativa es esencial en este contexto. En las últimas décadas, la educación ha experimentado transformaciones significativas impulsadas por el avance de las tecnologías de la información y la comunicación. Una de las tendencias emergentes en este sentido es el uso de los Cursos Masivos Abiertos en Línea, o MOOC (por sus siglas en inglés), que brindan acceso a formación continua de manera flexible y gratuita. Este estudio se centra en analizar el impacto que tiene la actualización y el entrenamiento de los docentes mediante MOOC en la construcción y aplicación de estrategias didácticas innovadoras en la práctica educativa de los colegios privados religiosos del sector de bosa centro en Bogotá.

A medida que la sociedad enfrenta desafíos complejos y cambiantes, la educación requiere profesionales docentes con competencias que les permitan responder a las necesidades de sus estudiantes de manera creativa e innovadora. Sin embargo, uno de los retos recurrentes en el ámbito educativo es la actualización constante de los docentes, especialmente en instituciones donde el acceso a formación de calidad es limitado. La pregunta de investigación que orienta este trabajo es: ¿Cómo incide la actualización y entrenamiento docente en MOOC para la construcción de estrategias didácticas en las prácticas pedagógicas de la institución educativa?. Esta pregunta se dirige a entender el vínculo entre la formación docente continua a través de plataformas digitales y el desarrollo de competencias pedagógicas que pueden enriquecer las prácticas educativas, en función de mejorar el aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

La motivación para abordar esta investigación surge de la creciente necesidad de integrar la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo a su vez la actualización de los docentes en estrategias didácticas contemporáneas. Dado que los MOOC se han consolidado como una herramienta

accesible para la formación en diversas áreas, se presenta una oportunidad valiosa para que los docentes accedan a conocimientos y metodologías innovadoras sin las barreras geográficas o económicas tradicionales. En el contexto de los colegios privados religiosos buscan constantemente mejorar la calidad de su enseñanza, el uso de MOOC representa una posibilidad real de desarrollo profesional para su personal docente, promoviendo la innovación en el aula y fortaleciendo la efectividad de las prácticas educativas.

Desde una postura teórica constructivista, este estudio se centra en cómo la formación continua a través de MOOC impacta el proceso de construcción de conocimientos y habilidades en los docentes, en función de que estos, a su vez, generen entornos de aprendizaje significativo y centrado en el estudiante. Al dotar a los docentes de herramientas didácticas actualizadas y alineadas con los desafíos contemporáneos, se promueve una transformación en la educación que favorece el aprendizaje activo, la autonomía del estudiante y el desarrollo de competencias críticas para el siglo XXI.

La presente investigación se justifica en la medida en que contribuye a un área de estudio emergente y relevante para el contexto educativo actual, la integración de la formación continua en línea en el desarrollo profesional de los docentes. Al evaluar el impacto de los MOOC en las estrategias didácticas y su incidencia en las prácticas educativas, este trabajo busca aportar evidencia que respalde la implementación de programas de actualización profesional basados en herramientas digitales como son los MOOC, promoviendo así la mejora continua de la calidad educativa en las instituciones y contribuyendo al fortalecimiento de las capacidades docentes

Estado del arte: Actualización docente y estrategias didácticas de aprendizaje con MOOC

En los últimos cinco años, diversos estudios experimentales han examinado la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), especialmente los MOOC, como una estrategia para la capacitación continua de los docentes en entornos educativos. Según García et al. (2019), en su estudio sobre el impacto de las TIC en la educación en Colombia, se argumenta que los docentes deben redefinir su rol, organizando el proceso mediante el cual los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas y las aplican en diferentes contextos. Considerando esto, la integración de MOOC en la formación docente ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar las habilidades pedagógicas del profesorado.

En investigaciones recientes realizadas por Chao-Fernández et al. (2020), en su estudio "Audacity as a tool for the creation of educational materials: An approach through the MOOC 'Music for the 21st century'", donde busca clasificar los objetivos educativos de cada uno de los paisajes sonoros, se ha resaltado que la flexibilidad y la accesibilidad de los MOOC permiten a los educadores mantenerse al día en cuanto a sus conocimientos y enfoques pedagógicos. Este MOOC se concibe desde

lo tecnológico como una herramienta generadora de materiales didácticos de alta calidad adaptados a las necesidades de los estudiantes. En un estudio realizado por Silva, F. G. M. (2022), Impacto de cursos de actualización de profesores en formato MOOC para el diseño de estrategias didácticas mediadas por TIC del nivel medio superior. Se observó que la implementación de MOOC como estrategia de actualización docente influyó positivamente en la motivación y compromiso del profesorado con su desarrollo profesional.

El estudio sobre la eficacia de los MOOC para la capacitación de docentes en el uso seguro de las TIC está en consonancia con las recomendaciones teóricas. Según Gordillo Méndez et al. (2019), los MOOC pueden desempeñar un papel crucial en fomentar prácticas seguras en el uso de las TIC por parte de los docentes, evidenciando la importancia que estos otorgan al uso seguro y responsable de las tecnologías. Los cursos se mostraron efectivos en la formación docente, contribuyendo al desarrollo de competencias digitales como la creación de contenido digital. Se sugiere que los cursos en formato MOOC pueden ser de gran utilidad para fortalecer la competencia digital de los docentes en la creación de recursos educativos digitales, lo que también beneficia el aprendizaje de los estudiantes. Estas actividades de formación deben incluir un enfoque de aprendizaje activo, una de las estrategias más populares para la capacitación docente en el uso de las TIC.

El análisis del diseño de actividades de aprendizaje en MOOC se conecta con la investigación educativa. González et al. (2021) en su estudio “Estudio y evaluación del diseño de las actividades de aprendizaje de los MOOC de la Colección de Aprendizajes Clave” demuestran que evaluar y estudiar el diseño de actividades de aprendizaje en MOOC es crucial para comprender su efectividad. Uno de los descubrimientos de este estudio fue la identificación de la reutilización de lecciones y actividades de aprendizaje en la estructura general de los seis MOOC que lo componen.

Esta similitud se asemeja a la capacitación docente, que difiere en el diseño de los cursos en línea. La estrategia de actualización docente mediante MOOC en el nivel medio superior está respaldada por la investigación educativa. Según Silva (2021) en su estudio “Los MOOC como estrategia de actualización docente en el nivel medio superior: el caso de la Universidad Pedagógica Nacional”, los MOOC se presentan como herramientas efectivas para la actualización de docentes en instituciones de educación superior. El uso de herramientas TIC y los MOOC como estrategias de actualización docente en las instituciones educativas permitirán a los docentes desarrollar estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías digitales. Se explorarán los componentes educativos que fomentan el desarrollo del conocimiento pedagógico tecnológico de estrategias didácticas mediadas por tecnologías digitales en el nivel medio superior.

Análisis conceptual

Las Estrategias Didácticas son enfoques pedagógicos que los educadores utilizan para

facilitar el aprendizaje significativo y efectivo. Se trata de un conjunto coordinado de prácticas educativas y actividades planificadas con el propósito de fomentar el aprendizaje. Estas acciones se respaldan en métodos, técnicas y recursos pedagógicos que facilitan el proceso de enseñanza y orientan el camino hacia los objetivos de aprendizaje. Las estrategias didácticas basadas en el aprendizaje activo involucran a los estudiantes en actividades participativas que fomentan la construcción activa del conocimiento (Bonwell & Eison, 1991). La participación activa, como la discusión en grupos pequeños o la resolución de problemas, mejora la retención y la comprensión de los conceptos (Freeman et al., 2014)

En un análisis específico sobre el impacto de los MOOC en las estrategias didácticas, Martínez, Pérez y Pérez (2020) identificaron que la participación en estas plataformas permite a los docentes diseñar e implementar actividades pedagógicas más dinámicas e interactivas. Su estudio resalta cómo los MOOC capacitan a los educadores en el uso de herramientas tecnológicas que favorecen la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias del siglo XXI en los estudiantes. Además, los autores subrayan que las estrategias didácticas innovadoras adoptadas por los docentes tras participar en MOOC contribuyen directamente a mejorar la calidad educativa en sus instituciones.

Según Cánovas et al. (2016), es un proceso continuo de formación y perfeccionamiento profesional que los educadores realizan para mejorar sus conocimientos, habilidades y competencias pedagógicas. La actualización docente es un factor clave para mejorar la calidad educativa, ya que permite a los profesores adquirir nuevas competencias y estrategias pedagógicas acordes con los avances científicos y tecnológicos. Según Imbernón (2017), la formación continua del profesorado es fundamental para transformar la enseñanza y responder a las necesidades cambiantes del contexto educativo. Asimismo, Melo (2018), señala que la actualización docente no solo mejora el desempeño del profesorado, sino que también impacta positivamente en el aprendizaje de los estudiantes al promover metodologías innovadoras y reflexivas. En este sentido, los cursos masivos en línea (MOOC) han emergido como una alternativa accesible y flexible para la formación docente, facilitando la integración de nuevas herramientas y enfoques pedagógicos en la práctica educativa (Cabero-Almenara, J., & Barroso-Osuna, J. (2020).

Diversos estudios destacan que la formación continua de los docentes, especialmente a través de modalidades innovadoras como los MOOC (Massive Open Online Courses), facilita la implementación de estrategias didácticas efectivas y el uso de tecnologías en el aula (Cabero-Almenara y Marín-Díaz, 2018). Según Vaillant y Marcelo (2015), la actualización docente contribuye no solo al desarrollo profesional del educador, sino también al impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Además, autores como Darling-Hammond, L. (2017) enfatizan que la formación docente basada en metodologías activas y el aprendizaje colaborativo resulta más

efectiva en la mejora de la enseñanza. Así, el acceso a programas de actualización continua se vuelve esencial para que los docentes enfrenten los desafíos educativos actuales y promuevan estrategias innovadoras en sus prácticas pedagógicas.

Metodología

La metodología propuesta para esta investigación tiene como aspecto central el paradigma cuantitativo, el objetivo general está enfocado en analizar cómo la actualización y el entrenamiento de los docentes a través de MOOC impactan la construcción y aplicación de estrategias didácticas en las prácticas pedagógicas de las instituciones educativas, con el propósito de identificar su influencia en la mejora de la calidad educativa. Al mismo tiempo, se establecieron tres objetivos específicos concebidos como propósitos complementarios, los cuales facilitaron una comprensión más profunda del fenómeno estudiado, el primero de ellos es analizar el nivel de conocimiento pedagógico tecnológico adquirido por los docentes en el contexto de la integración de tecnologías digitales en la enseñanza, por medio de un cuestionario en un formulario digital, para comprender su preparación y detectar posibles áreas de mejora en su formación, el segundo en identificar las percepciones y actitudes de los docentes hacia las tecnologías digitales y los MOOC como herramientas pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por medio de un aplicativo pedagógico en MOOC, para conocer los factores que favorecen o limitan su adopción y uso efectivo en la práctica educativa y el tercero en evaluar el impacto determinando cómo la participación en MOOC influye en el desarrollo profesional de los docentes, por medio de una encuesta, estableciendo una correlación estadística entre variables, para evidenciar su efectividad en la mejora de competencias pedagógicas y su aplicación en el aula. En la selección de la muestra se optó por el método no probabilístico, por lo que los participantes fueron un grupo de 52 docentes del Colegio Inmaculado Corazón de María INCODEMA, sector de Bosa Centro de la ciudad de Bogotá-Colombia.

Cuestionario Digital: Los MOOC como estrategia de enseñanza aprendizaje, fue un instrumento utilizado por el investigador, validado por cinco expertos en educación con más de 20 años de experiencia ingenieros de sistemas, doctores en el área. Este instrumento se aplicó como prueba inicial o diagnóstico y nuevamente al final de la intervención para evaluar el nivel de conocimiento de los docentes sobre los MOOC. Consta de 15 preguntas, siete sobre estrategias didácticas con MOOC, ocho preguntas sobre actualización docente, preguntas en competencias digitales y una única opción de respuesta

Aplicativo como intervención: MOOC Estrategias Didácticas de enseñanza aprendizaje. Este curso en línea, masivo y abierto (MOOC) diseñado por el investigador y validado por un docente investigador con más de 10 años de experiencia. Creado con el fin de que los docentes comprendan y apliquen el uso de MOOC en sus estrategias didácticas. A lo largo del curso, los participantes aprendieron sobre el

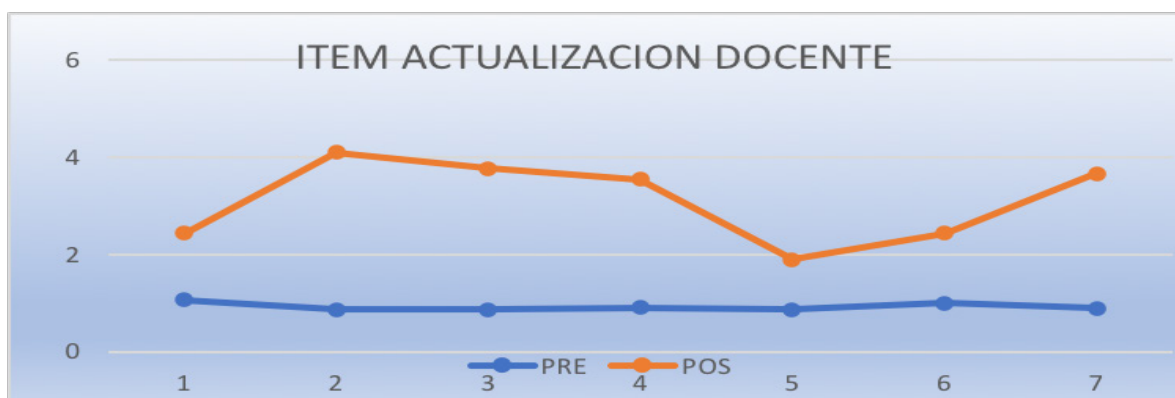
diseño, implementación y evaluación de MOOC, así como las mejores prácticas para integrar estas herramientas en el aula tradicional o virtual. Compuesto por cuatro módulos; módulo 1: Introducción a los MOOC, módulo 2: Ventajas y Desafíos de los MOOC, módulo 3: Diseño de un MOOC y módulo 4: Evaluación y Mejora Continua.

La investigación se elaboró desde una metodología cuantitativa, con un diseño de cuasi experimental sin grupo de control – transversal y con un alcance descriptivo correlacional, para su análisis descriptivo e inferencial, se realizaron las pruebas de normalidad con la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov debido a que los datos no sugieren una distribución normal, se decide utilizar la prueba estadística de McNemar que es un test estadístico utilizado para analizar datos relacionados

Con relación a la aplicación del cuestionario digital pre test y luego de la intervención realizada con el aplicativo MOOC Estrategias Didácticas de enseñanza aprendizaje, y nuevamente la aplicación del cuestionario digital pos test, se presentan los siguientes resultados presentados en la siguiente gráfica relacionada a continuación, donde se presenta una mejora significativa en la actualización docente y en la aplicación de estrategias didácticas de aprendizaje. los resultados indican que la participación en el MOOC tuvo un impacto positivo en el desarrollo profesional de la mayoría de los docentes, especialmente en la mejora de sus competencias digitales y en la aplicación de estrategias didácticas innovadoras, con respecto a la correlación entre el uso de MOOC y la mejora pedagógica, la fuerte correlación entre la mejora en competencias digitales y la aplicación de nuevas estrategias sugiere que los MOOC no solo capacitaron a los docentes tecnológicamente, sino que también influyeron en su práctica pedagógica.

Actualización docente: determinación de resultados

Gráfico 1. Variable Actualización docente



La gráfica evidencia que la intervención tuvo un impacto positivo en la actualización docente, con mejoras significativas en la mayoría de los ítems evaluados. Sin embargo, algunos ítems (como el cinco) presentan un aumento menos pronunciado, lo que indica una oportunidad de mejora

Estrategias didácticas con MOOC

La gráfica evidencia una mejora general en las estrategias didácticas con MOOC tras la intervención, destacando un impacto significativo en algunos ítems. Esto sugiere que el programa de formación logró su objetivo en gran medida, también resaltan áreas donde la mejora fue más discreta y podrían requerir esfuerzos adicionales.

Gráfico 2. Variable Estrategias didácticas con MOOC



Para realizar el contraste de normalidad de las variables estrategias didácticas y actualización docente se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, ya que esta se aplica a una muestra mayor de 50, se realiza el siguiente análisis teniendo en cuenta las hipótesis:

Hi: La construcción de estrategias didácticas en las prácticas pedagógicas con MOOC incide en la actualización y entrenamiento de docentes en la institución educativa. Ho: La construcción de estrategias didácticas en las prácticas pedagógicas con MOOC no inciden en la actualización y entrenamiento de docentes en la institución educativa. Según Kolmogorov-Smirno (1940) es un procedimiento estadístico no paramétrico utilizado para comparar una distribución de datos observados con una distribución teórica (prueba de bondad de ajuste) o para comparar dos distribuciones empíricas (prueba de igualdad de distribuciones). Se usa un nivel de confianza: 95% y un margen de error del 5%, para realizar esta prueba se usó el programa estadístico de SPSS para el pre y post test obteniendo la información que se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Contraste de normalidad estrategias didácticas

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ESTRATEGIAS DIDACTICAS/ANATES	,137	52	,092	,949	52	,105
ESTRATEGIAS DIDACTICAS/DESPUES	,375	52	,000	,619	52	,000

Estrategias Didácticas (Pre test)

Valor de significancia (Sig.): 0.092, Estadístico de Kolmogorov-Smirnov: 0.949

Dado que el valor de significancia es mayor que 0.05 (Sig. = 0.092), no se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Esto indica que los datos para “Estrategias Didácticas” antes de la intervención pueden considerarse como provenientes de una distribución normal.

Estrategias Didácticas (Pos test)

Valor de significancia (Sig.): 0.000, Estadístico de Kolmogorov-Smirnov: 0.619

En este caso, el valor de significancia es menor que 0.05 (Sig. = 0.000), lo que significa que se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Esto sugiere que los datos para “Estrategias Didácticas” después de la intervención no provienen de una distribución normal.

Tabla 2. Contraste de normalidad actualización Docente

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ACTUALIZACION/ANTES	,204	52	,001	,916	52	,011
ACTUALIZACION/DESPUES	,421	52	,000	,587	52	,000

Actualización Docente (Pre test)

Valor de significancia (Sig.): 0.001. Estadístico de Kolmogorov-Smirnov: 0.916

Aquí, el valor de significancia es menor que 0.05 (Sig. = 0.001), lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Esto sugiere que los datos para “Actualización Docente” antes de la intervención no siguen una distribución normal.

Actualización Docente (Pos test)

Valor de significancia (Sig.): 0.000. Estadístico de Kolmogorov-Smirnov: 0.587

Interpretación: Similar al caso anterior, el valor de significancia es menor que 0.05 (Sig. = 0.000), indicando que se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Los datos para “Actualización Docente” después de la intervención no provienen de una distribución normal. Con base en los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov: “Estrategias Didácticas” (Antes) es la única variable con distribución normal, ya que no se rechazó la hipótesis de normalidad. Las otras variables (“Estrategias Didácticas” Después, “Actualización Docente” Antes y Después) no siguen una distribución normal, dado que sus pruebas de normalidad resultaron significativas (Sig. < 0.05).

Este análisis es crucial ya que se determinó que los datos no sugieren una distribución normal, por lo tanto, no son paramétricas, y las pruebas estadísticas a utilizar será la prueba de McNemar que es un test estadístico utilizado para analizar datos pareados o relacionados, especialmente en situaciones donde se evalúa la efectividad de un tratamiento o intervención mediante comparaciones antes y después. Este test es particularmente útil en diseños de investigación donde se miden los mismos sujetos en dos condiciones diferentes. Por ejemplo, puede emplearse para analizar si un tratamiento específico ha tenido un efecto significativo al comparar las respuestas pre y post-intervención (McNemar, 1947).

La Prueba de McNemar para datos no paramétricos se aplicó teniendo en cuenta los resultados aprobados y reprobados de la prueba total tanto en el pre test y pos test, arrojando los siguientes resultados

Tabla 3. Tablas cruzadas

*PRE & POST		
PRE	POST	
	1	2
1	0	22
2	0	13

Tabla 4. Estadísticos de prueba

	PRE & POST
N	52
Significación exacta (bilateral)	,000 ^b
a. Prueba de McNemar	
b. Distribución binomial utilizada.	

Como el estadístico de prueba da un valor inferior a 0,005 es decir, 0,000 se puede afirmar que se aprueba la hipótesis del investigador, Hipótesis nula (H0): No hay diferencia en la proporción de categorías antes y después de la intervención, es decir, las estrategias didácticas con MOOC no tienen un impacto significativo en la actualización de los docentes. Hipótesis alterna (Hi): Existe una diferencia significativa en la proporción de categorías antes y después de la intervención, es decir, las estrategias didácticas con MOOC inciden en la actualización de docentes. El valor del p-valor es 0,000 ($p < 0,005$), lo que indica que hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H0). Esto significa que se acepta la hipótesis alterna (Hi), lo cual sugiere que las estrategias didácticas con MOOC han tenido un efecto significativo en la actualización de los docentes en la institución educativa.

Se presentan los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, comenzando con los datos del pre test o estudio preliminar para evaluar la situación inicial de los docentes con respecto a la herramienta TIC como son los MOOC, y finalizando con los datos post-intervención para determinar los cambios ocurridos. Estos resultados

fueron analizados utilizando el software SPSS, una herramienta que cumple con todos los requisitos estadísticos necesarios para un estudio de esta naturaleza. Y, se logró el objetivo que es analizar el impacto de la actualización y el entrenamiento de los docentes a través de MOOC en la construcción y aplicación de estrategias didácticas innovadoras desde las prácticas pedagógicas de la institución educativa, con el fin de mejorar la calidad educativa.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que la actualización docente a través de MOOC tiene un efecto positivo en la construcción de estrategias didácticas innovadoras. Esto apoya la hipótesis de que las estrategias didácticas desarrolladas en los MOOC inciden en la mejora de la calidad educativa. Se recomienda la incorporación sistemática de MOOC como parte de los programas de formación continua para docentes, así como el apoyo institucional para facilitar la adopción de estas tecnologías. La actualización docente mediante MOOC no solo ofrece una vía accesible y flexible para mejorar las competencias didácticas de los docentes, sino que también tiene un impacto positivo en la calidad educativa. Los estudios mencionados coinciden en que la formación continua y la adopción de estrategias didácticas innovadoras, facilitadas por los MOOC, son factores esenciales para enfrentar los desafíos actuales en el ámbito educativo.

Dado que la investigación ha demostrado una correlación positiva entre la participación en MOOC y la mejora de las prácticas pedagógicas, futuras investigaciones podrían enfocarse en explorar el impacto a largo plazo de esta actualización docente, así como en la evaluación de la calidad de los MOOC específicos en relación con diferentes áreas de conocimiento. También sería valioso investigar cómo influye la cultura organizacional y el entorno institucional en la adopción efectiva de estas herramientas tecnológicas. Este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento existente al proporcionar evidencia empírica sobre el impacto de los MOOC en el desarrollo profesional docente y en la calidad educativa. Los hallazgos sugieren que los MOOC pueden ser una solución efectiva para la formación continua de docentes, especialmente en el contexto de la educación digital, y ofrecen un marco para futuras investigaciones sobre la integración de tecnologías emergentes en la enseñanza. La implementación de MOOC como estrategia de actualización docente presenta una serie de fortalezas y oportunidades que pueden mejorar la formación continua en las instituciones educativas. No obstante, las debilidades relacionadas con la brecha tecnológica y las amenazas derivadas de la falta de regulación y resistencia al cambio deben abordarse mediante políticas adecuadas y el apoyo institucional

Referencias Bibliográficas

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom* (ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1). School of Education

- and Human Development, George Washington University. <https://eric.ed.gov/?id=ED336049>
- Cabero-Almenara, J., & Barroso-Osuna, J. (2020). Los MOOC como estrategia para la formación permanente del profesorado: Una revisión crítica. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1-24. <https://doi.org/10.6018/red.20.63.411911>
- Cánovas, L. P. L., Cánovas, L. B. L., Lemus, R. M., & González, Y. A. (2016). Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, un reto actual. *Universidad Médica Pinareña*, 12(2), 149-162. <http://galeno.pri.sld.cu/index.php/galeno/article/view/365>
- Chao-Fernández, R., Vázquez-Sánchez, R., & Felpeto-Guerrero, A. (2020). Audacity como herramienta para la creación de materiales educativos. Una aproximación a través del MOOC «Música para el siglo XXI». *Relatec: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 19(1), 121-137. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.121>
- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher Education around the World: What Can We Learn from International Practice? *European Journal of Teacher Education*, 40(3), 291-309. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1315399>
- Freeman, S., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- González, R. P. L., Arroyo, G. C., & Serrano, E. L. (2021). Estudio y evaluación del diseño de las actividades de aprendizaje de los MOOC de la Colección de Aprendizajes Clave. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(67). <https://doi.org/10.6018/red.478311>
- Gordillo Méndez, A., López-Pernas, S., & Barra, E. (2019). *Effectiveness of MOOCs for teachers in safe ICT use training*. *Comunicar*, 27(61), 103-112. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-09>
- Imbernón, F. (2017). Ser docente en una sociedad compleja: La difícil tarea de enseñar (Vol. 50). Graó. https://books.google.com/books/about/Ser_docente_en_una_sociedad_compleja.html?id=Z0RHDwAAQBAJ
- McNemar, Q. (1947). Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. *Psychometrika*, 12(2), 153-157. <https://doi.org/10.1007/BF02295996>
- Martínez, M. P., Pérez, A., & Pérez, R. (2020). Estrategias didácticas innovadoras mediante MOOC: Un estudio sobre el impacto en la actualización docente. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 26, 52-62. <https://doi.org/10.24215/18509959.26.e06>
- Melo Hernández, M. E. (2018). La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior en Colombia. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/80508/1/tesis_myriam_melo_hernandez.pdf
- Vaillant, D., & Marcelo, C. (2015). *El ABC y D de la formación docente (Vol. 134)*. Narcea Ediciones.

<https://narceaediciones.es/es/educacion-hoy-estudios/743-el-abc-y-d-de-la-formacion-docente-9788427720855.html>

Silva, F. G. M. (2022). Impacto de cursos de actualización de profesores en formato MOOC para el diseño de estrategias didácticas mediadas por TIC del nivel medio superior. <http://rixplora.upn.mx/jspui/bitstream/RIUPN/141481/2/1849%20-%20UPN092MDEMAFA2022.pdf>

Capítulo 2

Contribución del empleo de la bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje para el avance de la autoeficacia académica

Meneses Cuncanchón, Hermes

Docente investigador, Doctor en Ciencias de la Educación

Docente Secretaría de Educación Bogotá – Colombia

E-mail: hermes0259@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-2266-9601>

Cómo citar este capítulo: Meneses, H. (2025). Contribución del empleo de la bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje para el avance de la autoeficacia académica. En Delgado (Ed.), Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa (pp. 29-45). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La adopción de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha conmocionado significativamente la administración escolar, particularmente en la forma en que los estudiantes realizan sus tareas y aprenden. Si bien la integración de las TIC ha traído beneficios al sector educativo, también ha impactado en la falta de atención en clase entre los estudiantes. Según la OCDE (2023), muchos estudiantes de los países miembros manifestaron no prestar atención al utilizar dispositivos digitales en algunas clases de matemáticas; otros declararon perder el interés en clase cuando algunos compañeros usan dispositivos en algunas lecciones.

Este fenómeno afecta el rendimiento académico en evaluaciones internacionales, especialmente en Colombia; la prueba PISA 2022 mostró resultados deficientes en todas las asignaturas evaluadas. Los resultados del examen mostraron variaciones en el grado de seguridad de los estudiantes en la habilidad para el autoaprendizaje, asociada con la capacidad de automotivación y autoeficacia. Esta confianza se basa en la seguridad y convicciones de los estudiantes de secundaria sobre sus capacidades para realizar tareas y lograr metas en el entorno educativo. (OCDE, 2023).

Moyano (2023) observó un problema con el uso de las TIC en las instituciones educativas de secundaria en Colombia, relacionado con el aprendizaje autónomo y la escasa capacidad de concentración en clase por parte de los estudiantes. Este fenómeno genera procrastinación, evidenciada en el incumplimiento de entrega de tareas y en la falta de preparación para enfrentar exámenes. Estos aspectos impactan el rendimiento escolar e inciden en la disminución de la autoestima, generando ansiedad y depresión, así como desequilibrio en los comportamientos escolares (Martínez, 2022). De este modo, el uso inadecuado de las TIC ha afectado la autoeficacia académica, impactando el desempeño escolar, por lo cual genera

baja responsabilidad y escasa dedicación en la realización de tareas escolares. Así, estos factores promueven la baja motivación escolar y falta de autorregulación del estudiante (Mori, 2022).

Con lo expuesto, Mineducación (2020) sostiene que la implementación de las TIC debe dirigirse al uso apropiado y pedagógico de nuevas y variadas tecnologías para respaldar la enseñanza. En otras palabras, con la correcta guía en el uso y aplicación de las TIC en los contextos educativos, se fortalece la construcción de conocimiento, el aprendizaje y la innovación para el progreso de la vida de los estudiantes.

En este sentido, el objetivo de la investigación radica en estimar cómo contribuye el empleo de una bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje para el avance de la autoeficacia académica en estudiantes de ciclo IV de la institución educativa distrital José Antonio Galán, lo que está vinculado a la pregunta de investigación: ¿Cómo contribuye el empleo de una bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje para el avance de la autoeficacia académica en estudiantes de educación secundaria?

Derivado de la pregunta general, se desprenden tres objetivos específicos orientados como las acciones para obtener un análisis del fenómeno educativo; el primero de ellos está dirigido a identificar el posicionamiento de los factores de la autoeficacia académica en estudiantes de ciclo IV, mediante la aplicación de la escala de autoeficacia para escolares. El segundo objetivo busca establecer el grado de percepción sobre la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje en estudiantes de ciclo IV por medio del empleo de la escala de valoración de las TIC en el desarrollo de estrategias de aprendizaje. Por último, estimar la asociación entre la bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje con la autoeficacia académica en estudiantes de ciclo IV, por medio de la correlación de variables con estadísticos.

Estado del arte: Teoría del aprendizaje social

La teoría del aprendizaje social (TAS) es un principio científico que describe la conducta humana en función de las razones sociales y cognitivas que inciden en el proceso de aprendizaje. El TAS es un componente relevante del aprendizaje, dado que define un modelo participativo donde las personas desarrollan nuevos patrones cognitivos y de comportamientos apropiados para el ambiente familiar y escolar (Aznar y Vega, 2009). Bandura (1982) centra el aprendizaje social en cuatro protocolos cognitivos. En primer lugar, la atención es la influencia que el observador tiene en la acción, dado que tiene la capacidad de elegir o identificar componentes que ha observado. Por otro lado, la retención definida por las acciones realizadas en un instante específico, dado que posibilita que el observador participe de manera activa en una acción determinada. En seguida, la reproducción motora como componente cognitivo que anticipa patrones mentales que se concretan en acciones específicas (Fryling et al., 2011). Por último, la motivación se refiere al estímulo o refuerzo, determinando si un individuo participa en el comportamiento observado, fundamentándose en la

percepción de premios, incentivos o ventaja individual.

La teoría social del aprendizaje se fundamenta en principios establecidos por el ambiente, sus circunstancias, factores subjetivos y específicos del individuo, y sus conductas que influyen en el proceso de aprendizaje. Esta teoría destaca la relevancia del progreso mental, particularmente en el pensamiento como instrumento intelectual para la interpretación de la realidad (Rodríguez y Cantero, 2020).

Fundamentos de autoeficacia en entornos escolares

La autoeficacia hace referencia a la confianza de las personas en su habilidad para coordinar y llevar a cabo las acciones requeridas para gestionar situaciones futuras (Bandura, 1999). La teoría social cognitiva se fundamenta en cuatro factores fundamentales de la autoeficacia: las vivencias de triunfo, las vivencias negativas constantes y los elementos intelectuales y conductuales aprendidos (Salanova et al. 2005). Por lo tanto, las experiencias exitosas en el ámbito académico están relacionadas con las vivencias presentes, favoreciendo la gestión de desafíos académicos futuros (Lizarazo y del Amo, 2011).

El concepto de autoeficacia se fundamenta en la experiencia vicaria y la persuasión verbal. Esto se debe a las valoraciones positivas citadas por otros, que motivan al estudiante y potencian su autoeficacia. El objetivo de la persuasión social es robustecer las convicciones y despertar potencialidades (Bandura, 1999); de este modo, las contribuciones emotivas de los docentes y el intercambio familiar en el hogar son factores esenciales para fomentar el aprendizaje (Yevilao-Alarcón, 2020). Por otro lado, la activación emocional, física y afectiva tiene como objetivo potenciar la salud física y emocional de un individuo (Rodríguez et al., 2018); de este modo, la interrelación entre intereses individuales, emociones, juicios de valor y habilidad de la organización promueven autoeficacia. De este modo, las personas examinan y valoran sus propias experiencias y valoraciones personales asumidas, prediciendo nuevos comportamientos vinculados a las habilidades e iniciativas individuales (Ortega, 2005).

Conciencia del aprendizaje e introspección

La metacognición es la capacidad de razonar sobre los propios pensamientos, integrando habilidades como el pensamiento crítico, el pensamiento reflexivo, la resolución de problemas y la toma de decisiones relacionadas con el aprendizaje (Sengul y Katranci, 2012). En educación, se integra en las actividades de aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles comprender y regular sus procesos mentales básicos. Esta acción reflexiva es crucial para gestionar las emociones y el comportamiento adecuado, lo que influye en el rendimiento académico. La metacognición alude a la habilidad de las personas para ordenar, examinar y modificar sus procesos mentales basándose en los resultados de sus labores. Por lo general, la metacognición es un

elemento esencial en el proceso de aprendizaje (González, 2009).

Flores (2015) explica que el trabajo del profesor está en aplicar los tres principios de metacognición en cuestiones educativas, enfocando a los estudiantes a reconocer sus fortalezas y debilidades para aprender distintivamente. Es crucial brindar a los estudiantes oportunidades de meditar sobre su proceso de aprendizaje, proporcionando directrices para apoyar la realización de tareas escolares; fomentar autorreflexión constante para identificar objetivos de aprendizaje y tareas académicas para ajustar convicciones para el futuro académico. Por lo tanto, el proceso de autorreflexión es una habilidad clave en adolescentes para reflexionar sobre el aprendizaje, y por Porntaweekul et al. (2016), es crucial potenciarla en las clases mediante estrategias pedagógicas que facilitan la concepción e incremento de las reflexiones sobre su proceso de formación.

Estimulación académica y finalidades del aprendizaje

El comportamiento y las acciones de los estudiantes en contextos educativos se basan en aspectos de la naturaleza humana, tales como la intención de llevar a cabo tareas académicas, la actitud frente a desafíos, anhelos individuales y la reflexión sobre los logros alcanzados en distintas fases de su educación (González-Prida et al., 2024). La motivación académica se fundamenta en los objetivos e intenciones asumidas por el estudiante, las cuales inciden en el esfuerzo y la disposición hacia las tareas escolares (Usán y Salavera, 2018).

De acuerdo con Barca-Lozano et al. (2012), el logro académico es un elemento que anticipa la motivación en el entorno escolar, lo que facilita la comprensión del grado de confianza, empoderamiento y emociones que un estudiante manifiesta en su conducta durante el aprendizaje. Estos autores resaltan los objetivos de las tareas, los objetivos de valoración de la autoestima, los objetivos de valoración social y los objetivos externos, ya que influyen en los resultados académicos finales, específicamente en los tipos de motivación del estudiante. Por una parte, la motivación intrínseca, enfocada en la tendencia de captación, en el control del comportamiento, el impulso voluntario y la indagación, que son importantes para el desarrollo de habilidades de pensamiento y habilidades sociales. Se distingue porque su énfasis se establece como una inclinación personal hacia el descubrimiento y la expansión de habilidades, para afrontar desafíos (Ryan y Deci, 2000).

TIC en educación y el diario digital de aprendizaje

El concepto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito de la educación contribuye a la recolección, adquisición y organización de datos, generando transformaciones y reformas que garantizan la generación e intercambio de saber. En esencia, estas herramientas influyen en el desempeño individual y grupal, incidiendo en la educación digital mediante programas educativos, sitios

web, bases de datos, aplicaciones, blogs y portafolios (Castro et al., 2007). De este modo, estas herramientas digitales representan un recurso activo que favorece el aprendizaje, simplificando procesos en contextos educativos como el intercambio y transmisión de información, el acceso y la obtención de conocimiento, así como, la participación del estudiante en las tareas escolares, activando su interés en los procesos de formación (Delgado et al., 2009).

Una herramienta TIC como la bitácora digital aporta de manera significativa a la educación en diferentes campos del saber, logrando complementar las prácticas de aprendizaje, fomentando el razonamiento reflexivo, el intercambio de información, la colaboración que estimulan la iniciativa escolar (Amar, 2006). Concretamente, el término “bitácora” se originó en el ámbito del transporte marítimo y hace referencia a la pérdida del compás magnético, una brigada empleada para informar y rastrear a los navegantes cuando se pierde la navegación. El concepto de “bitácora” se deriva del término inglés “logbook”, que se traduce como “libro de anotaciones”, “diario de navegación”, “libro de vuelo” o “libro de labor” (Ulacia y García, 2018). Es un instrumento imprescindible para orientar a las personas y está vinculado con las TIC para el manejo de información y la evolución del saber.

García y Guervós (2005) afirman que un blog en línea o weblog facilita la expresión individual o la divulgación de un asunto en internet, definido como un documento digital donde un individuo puede mostrar sus percepciones mediante diversos formatos digitales. En el contexto educativo, un blog funciona como un recurso didáctico que permite a los estudiantes documentar su experiencia de aprendizaje (Lara, 2005), es decir, que este recurso tecnológico brinda ventajas como la organización temporal de los registros, facilita la integración de los estudiantes en ambientes digitales, así como, la revisión y modificación de la información. El blog es una herramienta digital que asiste a los estudiantes a meditar sobre su proceso de aprendizaje, promoviendo la cooperación, estimulando el compromiso académico y la organización de su labor escolar.

Metodología

En cuanto al método del estudio, se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, de momento transversal y de alcance descriptivo y correlacional. En la selección de la muestra se optó por el método no probabilístico por conveniencia, por lo que los participantes fueron un grupo de 76 estudiantes de grados octavos y noveno de la IED José Antonio Galán de la ciudad de Bogotá, Colombia.

Como instrumentos de recolección de información se usaron la escala de autoeficacia académica (ACAES) diseñada por Galleguillos (2017), que está constituida por tres factores: factor I: confianza en el desempeño de la tarea; factor II: esfuerzo en la realización de la tarea y el factor III: comprensión de la tarea. Escala de valoración de las TIC en el desarrollo de estrategias de aprendizaje (EVATIC-DEA) elaborada por Muñoz-Repiso y Tejedor (2017), que está constituida por dos factores:

Factor I: estrategias de pensamiento, y el factor II: estrategias procedimentales o instrumentales.

Para el análisis de datos cuantitativos, se emplearon técnicas estadísticas. Primero, se compararon los resultados de la prueba pretest-posttest en función de los niveles de rendimiento en los estudiantes de ciclo IV, vinculando los cálculos de las medias y desviación media en cada dimensión. Esto se debe a que, mediante el conteo y la agrupación de los datos, se identifican las tendencias que representan los valores (Aroca et al., 2009). En la segunda etapa, se aplicó un análisis inferencial estadístico para identificar parámetros como la distribución de los datos de la muestra y la prueba de hipótesis (Hernández et al., 2014). En consecuencia, se llevaron a cabo las pruebas de normalidad de K-S, prueba de correlación, prueba T de Student para muestras relacionadas y la prueba de correlación de R de Pearson.

Resultados

En el primer objetivo, se identifica el posicionamiento de los factores de la autoeficacia académica en estudiantes de ciclo IV, mediante la aplicación de la escala de autoeficacia académica para escolares. En este sentido, en la tabla 1 se muestra que la mayoría de los reactivos mejoraron, a excepción del reactivo 16, que empeoró un 1%. El reactivo 1 mejoró en un 9%, los reactivos 14 y 11 mejoraron un 7%, y los reactivos 2 y 18 mejoraron un 6%.

Tabla 1. Porcentajes pretest-posttest de autoeficacia académica por reactivos con el instrumento ACAES

Ítem	Explicación	Pre	Post
1	Trabajar con cualquier compañero y lograr buenas notas	69%	78%
2	Trabajar en cualquier tarea y lograr buenas notas	74%	80%
3	Entender lo que enseña cualquier profesor	74%	76%
4	Realizar bien cualquier tarea que me den	74%	79%
5	Aportar buenas ideas para hacer mis tareas en todas las materias	71%	75%
6	Esforzarme mucho más que mis compañeros para que me vaya bien en todas las	73%	77%
7	Realizar cualquier tipo de tarea o trabajo que los profesores den, aunque sean difíciles	73%	75%
8	Organizar mi tiempo para cumplir con todo lo que los profesores piden	69%	73%
9	Sacarme buenas notas en las evaluaciones que creo difíciles	64%	66%
10	Estudiar más horas cuando tengo evaluaciones difíciles	58%	63%
11	Esforzarme mucho más para resolver tareas difíciles	74%	81%
12	Repetir una tarea hasta lograr hacerlo bien	67%	71%
13	Entender bien la idea central que está explicando el profesor o lo que dice un libro	73%	75%
14	Cooperar muy bien en los trabajos que realizo en grupo	73%	80%
15	Estudiar solo/a y rendir muy bien en cualquier actividad académica	72%	77%
16	Expresar mi opinión, aunque no esté de acuerdo con lo que dice el profesor	67%	66%
17	Entender lo que explica un profesor, aunque exista desorden en el salón	67%	69%
18	Estudiar primero, y luego hacer otras cosas (jugar, ver tv)	70%	76%

En la Tabla 2, se observa un cambio en la distribución de los niveles de desempeño del grupo de estudiantes de ciclo IV en cada una de las dimensiones entre la pretest

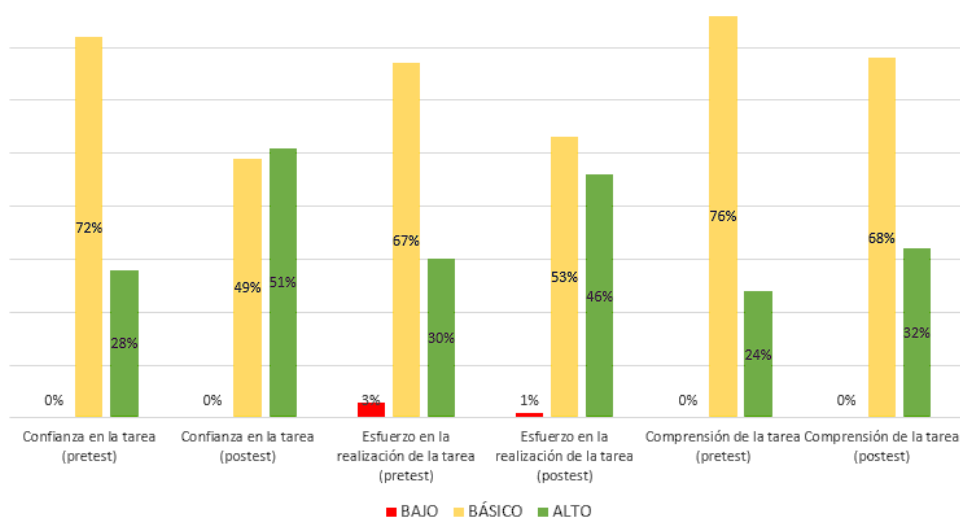
y la postest. En esta se puede apreciar una variación de mejora. Las respuestas de creencias son positivas, evidenciadas en el desempeño obtenido en 18 estudiantes, quienes alcanzaron el nivel alto en confianza en la tarea. Además, 12 estudiantes alcanzaron el nivel alto y un estudiante ascendió a nivel básico en el esfuerzo en la realización de la tarea. Finalmente, 6 estudiantes ascendieron al nivel alto en comprensión de la tarea.

Tabla 2. Comparativo en la distribución de niveles de desempeño por factores de autoeficacia académica.

Nivel de desempeño	Confianza en la tarea		Esfuerzo en la realización de la tarea		Comprensión en la tarea	
	Número de estudiantes (pretest)	Número de estudiantes (postest)	Número de estudiantes (pretest)	Número de estudiantes (postest)	Número de estudiantes (pretest)	Número de estudiantes (postest)
BAJO	0	0	2	1	0	0
MEDIO	55	37	51	40	58	52
ALTO	21	39	23	35	28	24
TOTAL	76	76	76	76	76	76

En la Figura 1, se presenta el comparativo obtenido en las pruebas pretest y postest entre las dimensiones de la autoeficacia académica en el grupo de estudiantes de ciclo IV. En este gráfico se puede estimar una variación de mejora porcentual en cada dimensión así: confianza en la tarea, aumento del 23% en el nivel alto; esfuerzo en la realización de la tarea, aumento del 16% en el nivel alto; y comprensión de la tarea, aumento del 8% en el nivel alto.

Figura 1. Comparativo de la distribución de la población de niveles alcanzados por dimensión en el pretest y postest, instrumento ACAES.



En el segundo objetivo, se establece el grado de percepción sobre la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje en estudiantes de ciclo IV por medio del empleo de la escala de valoración de las TIC en el desarrollo de estrategias de aprendizaje.

En la tabla 3 se muestra que la mayoría de los reactivos mejoraron, a excepción del reactivo 9, que permanece estable. Los reactivos 7 y 8 mejoraron en un 8%, el reactivo 1 mejora en un 7% y el reactivo 3 mejora en un 6%.

Tabla 3. Porcentajes pretest – postest: empleo de la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje por reactivos con el instrumento EVATIC-DEA.

Ítem	Explicación	Pre	Post
1	Favorece mis tareas de repaso de aprendizajes	74%	81%
2	Mejora la elaboración de trabajos académicos	78%	82%
3	Me permite organizar mejor mi trabajo académico	77%	83%
4	Permite desarrollar mejor un pensamiento crítico (capacidad que tenemos para analizar la información que recibimos)	78%	80%
5	Posibilita una mejor organización cognitiva (representaciones gráficas de una idea o tema y sus asociaciones con palabras claves de manera organizada)	76%	78%
6	Permite optimizar el manejo del tiempo que dedico al estudio	77%	79%
7	Favorece la regulación del esfuerzo que dedico a las tareas académicas	74%	82%
8	Mejora las posibilidades de trabajar con otros compañeros	74%	82%
9	Favorece la búsqueda de recursos que me ayuden a las tareas	70%	70%

En la Tabla 4 se observa un cambio en la distribución de los niveles de rendimiento del grupo de estudiantes de ciclo IV en cada una de las dimensiones entre la pretest y la postest. En esta se puede apreciar una variación de mejora. Las respuestas de creencias son positivas, evidenciadas en el desempeño obtenido en 9 estudiantes, quienes alcanzaron el nivel más alto en las estrategias de pensamiento. Además, 19 estudiantes alcanzaron el nivel más alto en las estrategias procedimentales y de organización.

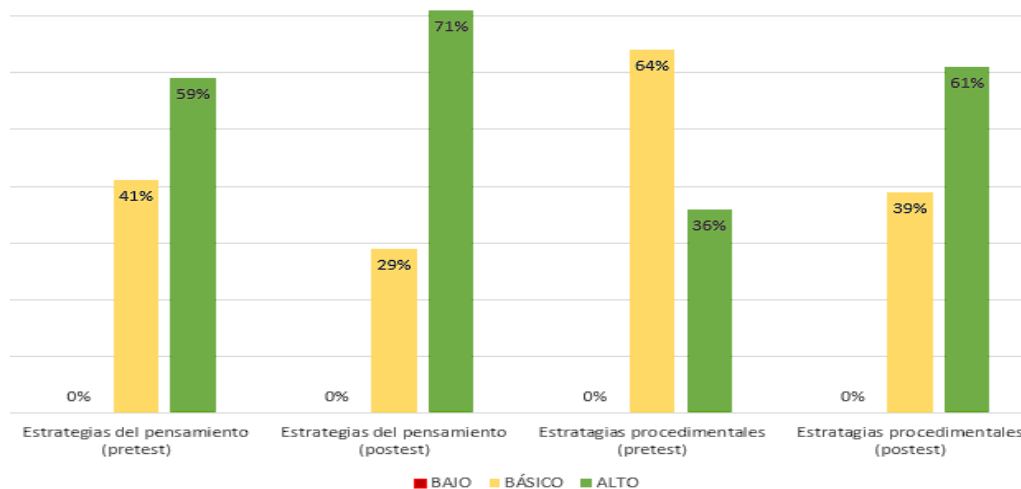
Tabla 4. Comparativo en la distribución de niveles de desempeño por factores de la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje.

Nivel de desempeño	Estrategias de pensamiento		Estrategias procedimentales y de organización	
	Número de estudiantes (pretest)	Número de estudiantes (postest)	Número de estudiantes (pretest)	Número de estudiantes (postest)
BAJO	0	0	2	1
MEDIO	31	22	49	30
ALTO	45	54	27	46
TOTAL	76	76	76	76

En la Figura 2, se presenta el comparativo obtenido en las pruebas pretest y postest entre las dimensiones de la bitácora digital para la reflexión sobre el aprendizaje en el

grupo de estudiantes de ciclo IV. En este gráfico se puede apreciar una variación de mejora porcentual en cada dimensión así: estrategias del pensamiento, aumento del 12% en el nivel alto, y estrategias procedimentales, aumento del 25% en el nivel alto.

Figura 2. Comparativo de la distribución de la población de niveles alcanzados por dimensión en el pretest y postest, instrumento EVATIC-DEA.



En relación con los promedios y las varianzas en las cinco dimensiones; se observa que hay tendencia a mejorar en los desempeños en un promedio de dos puntos porcentuales. No obstante, se observa que la medida de dispersión calculada también aumentó a excepción de la dimensión de comprensión de la tarea. Estas variaciones se registran en la tabla 5.

Tabla 5. Comparativo de promedios y varianzas por dimensiones

	Confianza en la tarea	Esfuerzo en la realización de la tarea	Comprensión de la tarea	Estrategias de pensamiento	Estrategias procedimentales
Pretest. Promedio	28,01%	20,58%	13,89%	18,91%	15,14%
Desviación media	4	3,81	2,37	2,34	1,74
Postest. Promedio	30,7%	21,92%	14,34%	19,96%	15,95%
Desv med	4,3	4,12	2,62	2,88	2

En el tercer objetivo, se estima la asociación entre la bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje con la autoeficacia académica en estudiantes de ciclo IV, por medio de la correlación de variables con estadística. Con el ánimo de estimar la asociación entre la bitácora digital en la meditación sobre el aprendizaje con la autoeficacia académica en estudiantes de ciclo IV en la ciudad de Bogotá, se procedió a la realización de diferentes pruebas estadísticas. Estas pruebas involucraron la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, una prueba de evaluación de

medias mediante la prueba T de Student para muestras relacionadas y la prueba de correlación R de Pearson.

Con la prueba de normalidad de KS, en la tabla 6 se observa que los puntajes finales del total de la prueba pretest y postest tienen valores de significancia (Sig.) superiores a 0,05, en este caso para ambos puntajes 0,200. En este orden de ideas, se puede concluir que los datos obtenidos tanto en el pretest como en el postest en los estudiantes de ciclo IV aceptan la hipótesis nula. Esto significa que se ajusta a una distribución normal de datos.

Tabla 6. Análisis de prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Total_Pre	,081	76	,200*	,981	76	,316
Total_Post	,076	76	,200*	,977	76	,194

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Comparativo de las medias en la distribución de datos

En la tabla 7 se observa un aumento en las medias de los puntajes obtenidos por los estudiantes de ciclo IV de la IED José Antonio Galán en un promedio de 5,74 puntos. En cuanto a la efectividad del recurso digital para el avance de la autoeficacia académica en los estudiantes de ciclo IV, se observó un aumento en el nivel de autoeficacia académica ($t(75) = 10.9, p < 0.05$).

Tabla 7. Estadística de las medias de las muestras relacionadas

	Media	N	Desv.	Desv. Error
			Desviación	promedio
Par 1 Total_Pre	97,13	76	11,125	1,276
Total_Post	102,87	76	13,379	1,535

Este incremento se muestra entre las mediciones efectuadas antes y después de la implementación de la “Bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje” (ver tabla 8). Según los resultados, la efectividad del recurso digital es significativa para el avance de la autoeficacia académica, ya que se confirma la hipótesis alterna. Por tanto, las medias difieren estadísticamente.

Tabla 8. Valores estadísticos T Student para muestras relacionadas

Par	Total_Pr	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
1	e - Total_Post	-5,737	4,585	,526	-6,785	-4,689	-10,908	75	,000

Prueba de correlación

La tabla 9 muestra la prueba de hipótesis de R de Pearson, que indica una correlación muy importante entre la autoeficacia académica y la bitácora digital para meditar sobre el aprendizaje. Esto se debe a que el valor de significancia es de 0,000, que es mucho menor que 0,01. En este caso, el coeficiente de correlación es 0,946, lo que indica que hay una relación positiva y muy fuerte entre la autoeficacia académica y la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje.

Tabla 9. Valores estadísticos: correlación R de Pearson

		Total_Pre	Total_Post
Total_Pre	Correlación de Pearson	1	,946**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	76	76
Total_Post	Correlación de Pearson	,946**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	76	76

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Con lo expuesto, se aprueba la hipótesis de investigación, afirmando que al emplear la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje, mejora la autoeficacia académica de los estudiantes de ciclo IV de la IED José Antonio Galán.

Conclusiones

Este estudio encontró conexiones significativas entre el uso de la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje y la autoeficacia académica entre los estudiantes de secundaria de la institución educativa José Antonio Galán durante el tercer período académico de 2024. Se encontró una relación positiva y significativa entre el uso de la bitácora digital y la autoeficacia académica, como lo demuestra un coeficiente de Pearson de 0.946, lo que indica que este recurso tecnológico mejora directamente la capacidad de los estudiantes para

reflexionar sobre su aprendizaje. De este modo, esta herramienta tecnológica puede beneficiar los procesos mentales como la reflexión sobre el aprendizaje y el rendimiento académico, aumentando la confianza, el esfuerzo y la comprensión de las tareas académicas.

Los docentes pueden incorporar en entornos digitales la bitácora en las clases como una herramienta pedagógica complementaria, ya que promueve la escritura como un elemento fundamental para analizar el desempeño individual y grupal de los estudiantes. Esto, a través de reflexiones personales sobre las experiencias de aprendizaje, fomentando la participación y la cooperación, facilitando el trabajo en equipo entre pares académicos, aumentando así la autoeficacia académica.

El estudio revela la oportunidad que brindan los portafolios digitales para aumentar la motivación de los estudiantes de secundaria, como factor clave en el desarrollo de la autoeficacia académica. También muestra que los ejercicios grupales fomentan el pensamiento reflexivo, aumentando la participación de los estudiantes y sus habilidades para la toma de decisiones, mejorando en última instancia el aprendizaje y potenciando su capacidad para tomar decisiones relacionadas con la escuela.

El estudio sugiere que las prácticas pedagógicas pueden ser apoyadas por recursos TIC como bitácoras digitales para la reflexión sobre el aprendizaje, ya que estas tecnologías involucran directamente a los estudiantes de educación secundaria en la resolución de desafíos y la superación de obstáculos. Por lo tanto, la bitácora digital ayuda a los estudiantes a revisar cuidadosamente su progreso, permitiéndoles pensar, modificar y crear nuevos planes de acción que mejoran la organización de las actividades de aprendizaje.

Finalmente, se recomienda a los docentes diseñar y promover escenarios de aprendizaje electrónicos, como la bitácora digital para la meditación sobre el aprendizaje a través del apoyo social, entre pares académicos, padres y profesores, ya que estos espacios evalúan el trabajo escolar, el esfuerzo personal y los logros académicos. La bitácora digital para la reflexión es una iniciativa TIC que puede ayudar en los procesos de evaluación formativa como la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación, mejorando los resultados académicos de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- Amar, V. (2006). Planteamientos críticos de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación en la sociedad de la información y de la comunicación. *Critical positions of new technologies*. Pixel-Bit. Revista de medios y educación, (27), 79-87. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802706.pdf>
- Aroca, P. R., García, C. L., y López, J. J. G. (2009). Estadística descriptiva e inferencial. *Revista el auge de la estadística en el siglo XX*, 22, 165-176. https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Romero-Aroca/publication/275021043_Estadistica_Descriptiva_e_Inferencial/links/55bfd42b08aec0e5f4476a2a/

Estadística-Descriptiva-e-Inferencial.pdf

- Aznar Minguet, P., y Vega Mancera, F. (2009). Tecnología educativa de los «modelos». *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 1. <https://revistas.usal.es/tres/index.php/1130-3743/article/view/2846>
- Bandura, A. (1999). Auto-eficacia: cómo afrontamos los cambios de la sociedad actual. <https://www.conducteam.com/recursos-libros/auto-eficacia-como-afrontamos-los-cambios-de-la-sociedad-actual/>
- Bandura, A. (1982). Teoría social del aprendizaje. <http://www.lazoblanco.org/wp-content/uploads/2013/08manual/adolescentes/0086.doc>.
- Barca-Lozano, A., Almeida, L. S., Porto-Rioboo, A. M., Peralbo-Uzquiano, M., & Brenlla-Blanco, J. C. (2012). Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 28(3), 848-859. <https://doi.org/10.6018/analesps.28.3.156101>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.academia.edu/download/112526227/76102311.pdf>
- Delgado, M., Arrieta, X., & Riveros, V. (2009). Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización. *Omnia*, 15(3), 58-77. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73712297005.pdf>
- Flores, C. M. A. (2015). Hacia una didáctica de la metacognición. *Horizonte de la Ciencia*, 5(8), 77-86. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960875008/570960875008.pdf>
- Fryling, M.J., Johnston, C., & Hayes, L.J. (2011). Understanding observational learning: An interbehavioral approach [Comprender el aprendizaje observacional: un enfoque interconductual]. *The Analysis of verbal behavior*, 27, 191-203. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03393102>
- Galleguillos Herrera, P. (2017). Construcción y validación de la escala autoeficacia académica de los escolares (ACAES) en Viña del Mar, Chile. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=110095>
- García, F. T., & Guervós, J. J. M. (2005). Qué son las bitácoras y algunos datos sobre ellas. *EL ECOSISTEMA DIGITAL: Modelos de comunicación, nuevos medios y público en Internet*. https://www.researchgate.net/profile/Guillermo-Lopez-Garcia-2/publication/28310594_Modelos_de_medios_de_comunicacion_en_Internet_desarrollo_de_una_tipologia/links/57533a8b08ae17e65ec67fd4/Modelos-de-medios-de-comunicacion-en-Internet-desarrollo-de-una-tipologia.pdf#page=89
- González, F. E. (2009). Metacognición y aprendizaje estratégico. *Revista Integra Educativa*, 2(2), 127-136. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1997-40432009000200005&script=sci_abstract&tlng=en
- González-Prida, V., Chuquin-Berrios, J. G., Moreno-Menéndez, F. M., Sandoval-Trigos, J. C., Pariona-Amaya, D., & Gómez-Bernaola, K. O. (2024). Digital Competencies as Predictors of Academic Self-Efficacy: Correlations and

- Implications for Educational Development. [Las competencias digitales como predictores de la autoeficacia académica: correlaciones e implicaciones para el desarrollo educativo] *Societies*, 14(11), 226. Doi: <https://doi.org/10.3390/soc14110226>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2020). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. https://www.academia.edu/download/64312353/Investigacion_Rutas_cualitativa_y_cuantitativa.pdf
- Lara, T. (2005). Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos*, 65(2), 86-93. https://www.researchgate.net/profile/Tiscar-Lara-2/publication/28109410_Blogs_para_educar_Usos_de_los_blogs_en_una_pedagogia_constructivista/links/57270aa908aef9c00b894596/Blogs-para-educar-Usos-de-los-blogs-en-una-pedagogia-constructivista.pdf
- Lizarazo, J. A. C., & del Amo, R. G. (2011). La autoeficacia y la evaluación del aprendizaje. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 93-97. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832333009.pdf>
- Martínez Mosquera, D. F. (2022). Estudio de factores asociados a la apropiación TIC en la educación secundaria: Un enfoque desde el Desarrollo Humano para la provincia de Medina (Cundinamarca). <https://hdl.handle.net/1992/63993>
- Mineducación. (2020). Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-363197_recurso_8.pdf
- Mori Chuquimbalqui, D. M. (2022). Procrastinación y motivación de logro en estudiantes de secundaria de la institución educativa privada los Toribianitos de ciudad Eten. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79320>
- Moyano, M. E. C. (2023). Las TIC en el aula: caso de estudio Colombia. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review/Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 13(1), 27-47. <https://historicoeagora.net/revTECHNO/article/view/4808>
- Muñoz-Repiso, A. G. V., & Tejedor, F. J. T. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación xx1*, 20(2), 137-159. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70651145006.pdf>
- OCDE (2023), PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption, [Resultados de PISA 2022 (Volumen II): Aprendizaje durante y a partir de la disrupción] PISA, OECD Publishing, Paris. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-ii_a97db61c-en.html
- Ortega, I. J. T. (2005). El papel de la autoeficacia en el aprendizaje. *Revista Varela*, 5(11), 1-9. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/267>
- Porntaweekul, S., Raksataya, S., & Nethanomsak, T. (2016). Developing Reflective Thinking Instructional Model for Enhancing Students' Desirable Learning Outcomes. [Desarrollo de un modelo de enseñanza del pensamiento reflexivo para mejorar los resultados de aprendizaje deseables de los estudiantes] *Educational Research and Reviews*, 11(6), 238-251. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1094371>

- Rodríguez-Rey, R., & Cantero-García, M. (2020). Albert Bandura: Impacto en la educación de la teoría cognitiva social del aprendizaje. *Padres y Maestros/ Journal of Parents and Teachers*, (384), 72-76. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/15086>
- Rodríguez, S., Piñeiro, I., Regueiro, B., Estévez, I., Valle, A., & Núñez, J. C. (2018). Bienestar emocional de los estudiantes universitarios: el papel de la orientación a metas y las percepciones de control. *PUBLICACIONES*, 48(1), 173-181. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7324>
- Ryan, R., & Deci, E. L. (2000). La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar. *American psychologist*, 55(1), 68-78. https://www.selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SpanishAmPsych.pdf
- Salanova, M., Cifre, E., LLORENS, S., & Martínez, I. M. (2005). Antecedentes de la autoeficacia en profesores y estudiantes universitarios: un modelo causal. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 21(1-2), 159-176. <https://www.redalyc.org/pdf/2313/231317039010.pdf>
- Sengul, S., & Katranci, Y. (2012). Metacognitive aspects of solving function problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, [Aspectos metacognitivos de la resolución de problemas funcionales] 46, 2178-2182. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.450>
- Ulacia, A., & García Vogliolo, M. (2018). Bitácora, cuaderno de aprendizaje. In VII Congreso Internacional y XV Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines (Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNLP, 4 y 5 de octubre de 2018). <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/130083>
- Usán Supervía, P., & Salavera Bordás, C. (2018). Motivación escolar, inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria obligatoria. *Actualidades en psicología*, 32(125), 95-112. <http://dx.doi.org/10.15517/ap.v32i125.32123>
- Yevilao Alarcón, A. E. (2020). Autoeficacia: un acercamiento al estado de la investigación en Latinoamérica. *Revista Reflexión E Investigación Educativa*, 2(2), 91-102. <https://doi.org/10.22320/reined.v2i2.4124>

Capítulo 3.

Un recurso didáctico innovador en el aprendizaje de las Ciencias Sociales: EXelearning

Cifuentes Cruz, John Luis

Doctor en Ciencias de la Educación.

Docente de aula, secretaria de Educación Bogotá-Colombia

E-mail: [jCIFUENTESC@EDUCACIONBOGOTA.EDU.CO](mailto:jcifuentesc@educacionbogota.edu.co), jhonpsp1004@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9944-7728>

Cómo citar este capítulo: Cifuentes, J.(2025).Un recurso didáctico innovador en el aprendizaje de las Ciencias Sociales: Exelearning. En Delgado (Ed) *Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa* (pp.47-71) Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

Las tecnologías de la información han experimentado un desarrollo continuo, integrando nuevos software y hardware que han transformado el ámbito laboral y la vida cotidiana de la sociedad colombiana. Estas nuevas herramientas tecnológicas han simplificado y modernizado todos los procesos sociales adaptándose a las crecientes demandas características sociales y educativas, para Carrillo y Benavides (2022), estos avances tecnológicos se enfocan en la dinámicas cambiantes de la sociedad con objetivos claros y cambiantes de desarrollo profesional a la era digital curricular en el contexto, pues este enfoque busca responder a los desafíos de un mundo globalizado y modernizar no solo los procesos industriales, sino también los educativos desde la identidad laboral moderna. Por su parte, Castro et al., (2020) señalan que el impacto de estas herramientas en la gestión educativa es variable. Su éxito depende de la implementación y el seguimiento adecuados, mientras que una gestión deficiente puede resultar en un impacto mínimo o nulo.

Impacto que para Máñez y Cervera (2021) reconocen que la integración de estos recursos tecnológicos en la educación inicial representa una oportunidad para los nuevos entornos educativos y laborales, integrando espacios virtuales adecuados mediados por un software educativo único, enfocados en variables de aprendizaje estudiantil individuales reorganizando procesos, igualmente para Erazo (2024), manifiesta que el uso de la Tecnologías en el ámbito escolar ha promovido grandes cambios en los últimos años, interactivos y significativos fortaleciendo el saber entre estudiantes y docentes, destacando lo personalizado de enseñar y lo flexible en aprender integralmente, en complemento, para Morales (2020) considera que mejora la comunicación entre los diversos actores del sistema educativo y formas de acceder a contenidos, responde principalmente a la integración y formación disciplinar permitiendo adaptar nuevos elementos pedagógicos y tecnológicos TPACK en los actores educativos, cambios pedagógicos que para Calderón et al.,

(2023) llegan ser altamente significativos frente a los cambios pedagógicos, pues las mejoras son procesos que deben marcar la diferencia e influencia del rendimiento escolar apoyado desde el uso de todo recurso digital.

Así mismo, es de resaltar en los educadores las diversas áreas de formación en las tecnologías educativas, pues deben diseñar e implementar enfoques de innovación que busquen mejorar procesos en los estudiantes y para Cortiñas (2025), Abril y Guevara (2025) resaltan que todo software enfocado a las plataformas educativas se convierte en oportunidades de exploración, inclusión e innovación educativa bajo aprendizajes intuitivos e incluyentes adaptándose a procesos y necesidades actuales mediante la adaptación y combinación de herramientas online permite crear espacios innovadores e inclusivos.

De acuerdo con lo planteado, el interrogante que orientó este proceso investigativo fue ¿de qué manera el uso del software EXelearning impacta el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales en quinto grado en la Institución Educativa Distrital San Bernardino, específicamente en el desarrollo de habilidades digitales y el fomento de la motivación para el aprendizaje? y nuestro objetivo general es analizar el impacto del software eXelearning en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Distrital San Bernardino, y determinar su influencia en el desarrollo de habilidades digitales y la motivación para el aprendizaje desde un alcance correlacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecieron cuatro objetivos específicos, el primer objetivo buscó identificar el uso de las tecnologías digitales en el aprendizaje de las Ciencias Sociales en los estudiantes de quinto grado de la IED San Bernardino, aplicando un pretest que permita analizar la motivación y experiencia digital de los estudiantes en uso de un software en su aprendizaje, el segundo objetivo, se diseñó actividades virtuales mediante eXelearning con el objetivo de desarrollar habilidades digitales y motivacionales para aprender en quinto grado en la Institución Educativa Distrital San Bernardino, el tercer objetivo específico se implementó las actividades virtuales en eXelearning al área de Ciencias Sociales para incrementar las habilidades digitales y motivacionales para aprender y el cuarto objetivo se analizó los efectos del aprendizaje virtual implementado en los estudiantes de quinto grado área de Ciencias Sociales mediante un post-test, identificando los cambios y el desarrollo de habilidades digitales y motivacionales en los estudiantes de quinto grado.

El desarrollo metodológico investigativo se caracterizó desde un momento cuasiexperimental permitiendo analizar los cambios y efectos de la intervención, por otro lado el enfoque transversal nos facilitó la evaluación de variables claves con un alcance correlacional, permitiendo llevar a cabo un análisis comparativo entre los datos obtenidos de las variables mediante el sistema especializado como IB SPSS.

Estado del arte, un análisis conceptual y referencial. Una mirada crítica de las Tecnologías en la educación primaria

De acuerdo a la literatura analizada podemos resaltar que para Álvarez y Jiménez (2022), consideran que el aprendizaje mediado por los recursos digitales se ha consolidado como una estrategia fundamental para abordar la desigualdad educativa, particularmente en América Latina, según en su informe se resalta que dicha interacción se ha implementado como un mecanismo digital emergente logrando disminuir brechas educativas “convirtiéndose en una realidad y no en un desafío” (Álvarez y Jiménez, 2022, p.2274), sin embargo, se requiere de compromisos profundos, interinstitucionales y docente, apoyados con políticas públicas que transformen educativamente garantizando impactos significativos en la inclusión y calidad educativa de la región.

Así mismo, para autores como Angulo et al. (2025), consideran que el perfil docente debe estar enfocado hacia el uso de las tecnologías desde una educación inicial, este estudio analizó los avances y mediaciones Tecnológicas, para los autores, ante esta condición profesional, se debe abordar desde la frecuencias de uso de herramientas digitales en el saber y el perfil tecnológico docente deben estar orientado ante la curiosidad e innovación de la autoeficacia educativa digital escolar integral según los avances de la sociedad misma.

Por otra parte, varios estudios (Toapanda et al. 2024) y (Ábalos et al., 2024), han resaltado factores en la educación inicial como la motivación, el rendimiento académico y las realidades de la práctica y la teoría digital logran promover mejoras cognitivas, nuevas perspectivas o distracciones, concluyen que el rendimiento académico está vinculado hacia las relaciones socioemocionales más integrales entre los actores de aprendizaje y enseñanza (Toapanda et al., 2024), por otra parte, estrategias utilizadas como la gamificación, el ABP, el diseño personalizado de los recursos digitales y la edad docente en formación conlleva nuevas relaciones entre la tecnología y la educación, de una manera más significativa con el nuevo saber (Toapanda et al. 2024; Ábalos et al., 2024).

Así mismo para (Céspedes, 2023; Liriano, 2024; Moya y Altamirano, 2024), establecen apartados investigativos que van desde el reconocimiento práctico y metodológico de las tecnologías de información y comunicación en la educación inicial, concluyendo que el uso mismo tecnológico promueve el trabajo conjunto entre pares académicos, y la formación inicial docente en tecnología, se orienta a las funciones básicas informáticas no significativas en el aula de clases (Céspedes, 2023), y el uso de un software proporciona soluciones efectivas e inclusivas adaptadas a necesidades esenciales variablemente a su propio uso (Moya y Altamirano, 2024), destacándose altos porcentajes de uso en instituciones educativas y retos que conlleva a la cualificación docente en uso de herramientas digitales , finalmente, la integración en la educación inicial mediada con software educativo evidencia

desafíos continuos de gran impacto social , cultural y educativo (Liriano, 2024).

El software en el campo educativo

Desde esta perspectiva, el software educativo responden a los avances y saberes tecnológicos, autores como Macias y Llumiquiga (2022) en su artículo, logran establecer que el impacto de la pandemia COVID-19 y el cierre de instituciones educativas, conlleva a la creación de un software educativo interactivo diseñado para captar y facilitar la atención en un aprendizaje mucho más activo, logrando establecer que unos de los retos a enfrentar en los padres, incluye la falta de conocimientos pedagógicos y la adaptación a nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje, promoviendo durante la crisis educativa cooperaciones entre padres y docentes a través de herramientas digitales mediados por un software adaptado según las necesidades de una población en particular (Macías & Llumiquinga, 2022).

Por otra parte para Aguilar et al, (2023) identifican que los grandes retos dados en el contexto ecuatoriano, el ausentismo de políticas claras en Tecnologías educativas, los docentes se encuentran en el proceso de adaptación y cualificación tecnológica, lo que no ha permitido crear propuestas y estrategias claras y oportunas para abordar las tecnologías en el aula de clases, por lo tanto el software educativos como eXelearning surge como una oportunidad para diseñar materiales digitales interactivos de integración especializados como el IDevice promueve una educación autodirigida y motivacional con el conocimiento digital con recursos educativos, trabajo colaborativo y la flexibilidad conlleva a propiciar una alternativa efectiva para el aprendizaje activo y participativo Aguilar et al , 2023.

EXelearning en la educación

Frente a este componente, para autores como Abril y Guevara (2025), destacan la importancia de infraestructuras digitales más sólidas y modernas como eXelearning en la educación superior, logran destacar su implementación y utilización en línea, enfatizando la aptitud creativa y adaptativa del docente entre un software educativo y la creación de contenidos interactivos adaptados, así mismo, sugieren que un alto porcentaje de docentes y estudiantes existe una baja percepción de la eficacia de las herramientas digitales pueden estar enfocadas a la baja cualificación docente en tecnologías de información y comunicación (Abril y Guevara, 2025).

Por otra parte para autores como López, Ortiz y Sánchez (2024) logran interrelacionar una secuencia didáctica con eXelearning en la salud emocional a partir de la implementación y uso del mismo, identificándose nuevas percepciones educativas después de pandemia, para los autores eXelearning es una herramienta de fácil comprensión, intuitiva para los estudiantes y docentes que promueve acercamientos educativos logrando impactar significativamente desde varios componentes; la innovación, interactividad y lúdica digital mediados con eXelearning permitió cambios

y acercamientos a la nueva era educativa (López, Ortiz, & Sánchez, 2024).

Metodología

Para explorar a fondo el impacto del software educativo eXelearning en la Institución Educativa San Bernardino, se ha adoptado una metodología de investigación robusta y multifacética. Inicialmente, nos sumergimos en el paradigma cuantitativo, empleando un diseño cuasiexperimental. Este enfoque nos permite rastrear con precisión los cambios y efectos derivados de la intervención del OVA mediante el Software educativo en un entorno real y dinámico; simultáneamente, la perspectiva transversal nos ofrece una visión panorámica, facilitando la apreciación de variables claves mediante un análisis correlacional. Esta estrategia nos permite comparar los resultados del pretest y post-test, identificando patrones y tendencias significativas al inicio y final de la intervención; los datos resultantes por nuestras variables de interés serán analizados mediante el análisis de varianza ANOVA utilizando el software de IBM SPSS. Este análisis nos permitirá extraer comparaciones entre las medias de los grupos de la intervención de grado quinto.

En la selección de la muestra poblacional, el total de estudiantes fue de 436 estudiantes en básica primaria, aun así, para este estudio, se empleó un muestreo por conveniencia, seleccionando los grados quintos de la IED San Bernardino teniendo en cuenta su accesibilidad estudiantil, jornada académica y equipos tecnológicos, dividió en dos grupos, grupo control y experimental de 32 estudiantes para un total de 64 estudiantes seleccionados.

En concordancia con los rigurosos estándares éticos de la investigación moderna, se garantizó la absoluta confidencialidad de todos los datos recopilados. Por consiguiente, en el presente estudio, las consideraciones éticas materializaron la obtención de datos reservados, procedimiento llevado a cabo mediante la solicitud y recepción de un consentimiento informado por parte de los tutores legales de los participantes. Además, se respetó la autonomía participativa de los estudiantes, con el firme propósito de que los hallazgos derivados de esta investigación contribuyen significativamente al avance del conocimiento pedagógico y procesos de enseñanza y a la optimización de las prácticas pedagógicas relacionadas con la integración de la tecnología en la primaria educativa.

Para la presente investigación, se ha diseñado un instrumento adaptado a las necesidades del estudio: un cuestionario de 15 preguntas utilizando una escala Likert que se aplicó en dos momentos distintos, antes (pretest) y después (post-test) de la intervención del Objetivo Virtual de Aprendizaje, de esta manera el instrumento se sometió ante un proceso de validación promovido por un panel de expertos por lo que, cada pregunta, mide variables significativa según las apreciaciones calificadas de estos expertos en la educación (Hernández et al. 2014), adicionalmente, la fiabilidad del instrumento se ha fortalecido mediante la aplicación del Coeficiente Alpha de Cronbach.

Frente a la validación del aplicativo mediante el Software eXelearning, durante este proceso, los expertos evaluaron exhaustivamente la eficacia, el potencial motivacional (considerando aspectos como el uso de colores, tipografía y material audiovisual), la aplicabilidad, la interactividad, el diseño general y la implementación de elementos de gamificación que permitieran generar un proceso de aprendizaje significativo. En la investigación presente es de corte cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental, bajo un enfoque transversal con un alcance de estudio correlacional, para su análisis comparativo descriptivo entre variables, se utilizó el análisis de varianza ANOVA y el análisis de correlación a partir de la variable de Pearson.

Resultados primer objetivo: pretest 502

Ante los presentes resultados, se ha llevado a cabo la aplicación de la Estadística descriptiva para examinar las respuestas proporcionadas por los estudiantes del grado 502 en un pretest. El análisis permitió obtener una visión completa del desempeño inicial de los estudiantes del grado 502 con respecto al tema evaluado. Esto incluyó identificar patrones de respuesta que nos aporta significativamente a la investigación.

Tabla 1. Consolidado pretest 502

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Desviación Es-tándar (σ)	Error Estándar (SE)	Varianza (σ^2)
1	1.91	2	1	1.209	0.215	1.462
2	3.36	3	5	1.57	0.279	2.46
3	3.55	4	5	1.411	0.251	1.991
4	4.05	4	5	0.831	0.148	0.691
5	3.77	4	5	1.094	0.195	1.198
6	3.32	3	5	1.468	0.261	2.155
7	3.36	5	5	1.57	0.279	2.46
8	3.91	4	3	1.48	0.264	2.191
9	4.05	5	5	1.194	0.213	1.423
10	3.91	4	3	1.48	0.264	2.191
11	3.41	3	5	1.49	0.265	2.22
12	3.41	3	1	1.49	0.265	2.22
13	3.68	3	1	1.328	0.236	1.766
14	4.09	5	5	1.251	0.223	1.564
15	3.64	4	5	1.527	0.272	2.329

Las respuestas a las preguntas del cuestionario (ver el Apéndice 6) desde la figura número 3 hasta la figura número 18 muestran una variedad de distribuciones y niveles de dispersión. Algunas preguntas, como la 1, muestran un alto consenso con baja dispersión.

Las respuestas indicaron que un 21.2 % de los encuestados rara vez y el 33.3 % a veces encuentra fácil acceder a las herramientas digitales necesarias para sus

clases de Ciencias Sociales. Esto puede indicar posibles obstáculos en términos de disponibilidad, acceso físico o conocimiento técnico. Este hallazgo, resalta desafíos en la infraestructura tecnológica que podrían obstaculizar los procesos de enseñanza, esta perspectiva, compartida por aproximadamente el 36,4% de los encuestados, destaca la necesidad de explorar y promover el uso de las tecnologías para mejorar la colaboración entre estudiantes en el contexto de las Ciencias Sociales.

Resultados primer objetivo: pretest 501

El grupo control proporciona una referencia válida al ser expuesto al mismo conjunto de condiciones y mediciones que el grupo de intervención, permitiendo así evaluar cualquier cambio atribuible específicamente a la intervención misma. En este sentido, los datos presentados en la tabla N° 10 representan una parte integral del estudio, ofreciendo una visión detallada y comparativa de los resultados obtenidos.

Tabla 2. Consolidado

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar (σ)	Error Estándar (SE)	Varianza (σ^2)
1	1.29	1	1	0.604	0.108	0.365
2	2.63	2	5	1.726	0.307	2.978
3	3.91	5	5	1.48	0.264	2.191
4	3.44	3	5	1.472	0.262	2.168
5	2.59	2	1	1.597	0.285	2.55
6	3.06	3	5	1.658	0.296	2.749
7	3.63	5	5	1.796	0.32	3.224
8	3.13	3	3	1.166	0.208	1.361
9	3.75	3	5	1.573	0.28	2.472
10	3.13	3	3	1.392	0.248	1.936
11	2.59	2	1	1.633	0.291	2.667
12	2.81	3	1	1.516	0.27	2.298
13	2.94	3	1	1.526	0.272	2.327
14	4.31	5	5	1.626	0.29	2.645
15	3.06	3	2	1.589	0.283	2.523

En esa medida es de concluir lo siguiente: hay una diversidad en las respuestas, como lo indica la variabilidad en las medias, medianas y modas en diferentes preguntas; en algunas preguntas, la moda y la mediana son consistentemente altas, como se evidencia por el valor de 5; esto indica que una proporción considerable de los encuestados tiende a seleccionar la opción más alta, posiblemente reflejando una percepción generalmente positiva hacia el uso de recursos tecnológicos en estas circunstancias: de esta manera, la desviación estándar varía entre las preguntas, lo que indica diferentes niveles de dispersión en los datos.

Resultados objetivo dos Desarrollo OVA en eXelearning

Con el propósito de proporcionar nuevas experiencias educativas en línea a través de la plataforma eXelearning, y siguiendo los criterios de usabilidad tecnológica propuestos por Ordoñez y Bravo (2023) los desarrolladores y diseñadores digitales en especial los docentes deben disponer de un componente que les permita medir y adaptar la usabilidad antes y después para el buen desarrollo del Objetivo virtual de aprendizaje, este proceso de creación se fundamentó en la premisa de potenciar el aprendizaje significativo entre los estudiantes según el objetivo general de la presente investigación. Cada una de las unidades propuestas y desarrolladas en el recurso digital fue sometida a un riguroso proceso de validación por parte de expertos altamente cualificados en el ámbito del desarrollo de Objetivos Virtuales de Aprendizaje, abarcando diversos aspectos, tales como la usabilidad, eficacia, la motivación (incluyendo aspectos visuales como colores y diseño de la interfaz, la calidad de los recursos multimedia como vídeos), la aplicabilidad, la interactividad, el diseño y la gamificación.

Estas sugerencias fueron orientadas para mejorar la experiencia académica, pedagógica y efectiva en los estudiantes, otorgándole validez y aplicabilidad, lo que permitió su implementación exitosa en el entorno educativo detallado en la siguiente figura (ver figura 11).

Figura 1. OVA finalizada.



Para lo anterior el software favoreció adaptar el tipo de letra y colores deseados para la integración del OVA, de igual manera se adoptó el nivel de jerarquía y despliegue otorgado por el sistema, ya que estos permitían tener similitud con plataformas digitales tratadas por los educandos, además los contenidos educativos se mantenían

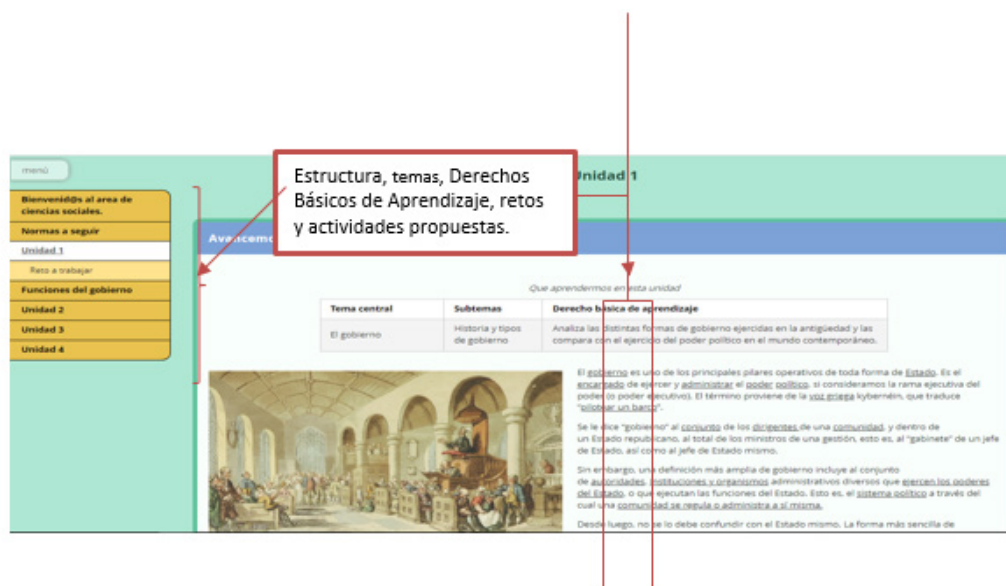
de manera ordenada y clara para garantizar el alcance visual de las unidades temáticas sin perder el impacto visual o interés educativo.

Figura 2. Espacios de presentación y participación.



Frente a este apartado (Figura 12), la integración de escenarios digitales como el blog de presentación participativa, motivo a la interacción digital entre pares educativos desde una plataforma especialmente diseñada para los educandos, permitió resaltar las normas de Netiqueta digital y la formas de reconocer estos escenarios como herramientas que enriquecen el campo educativo y formativo que permiten la difusión de conocimiento y trabajo colaborativo entre pares.

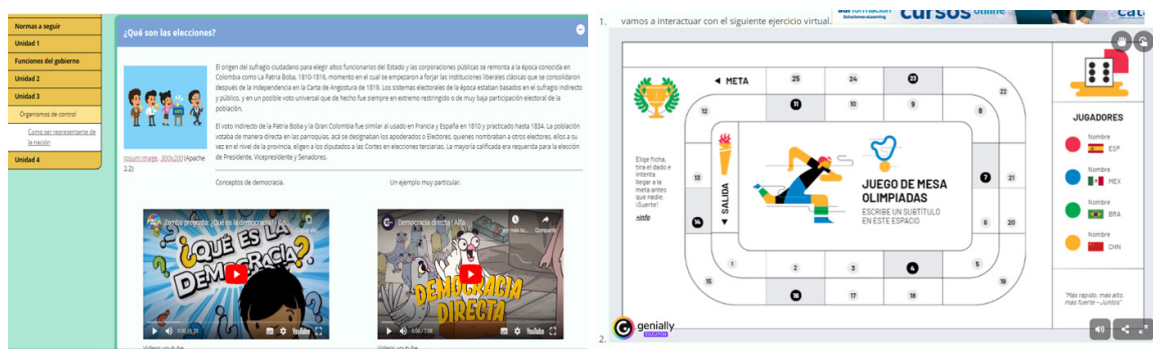
Figura 3. Presentación de unidades y actividades



Frente a la figura N°13 podemos resaltar lo versátil del software ante la organización de la información, eXelearning se distingue por su sistema de jerarquía estructurado en forma de árbol, que nos permitió organizar el contenido educativo de manera lógica y navegable. Esta jerarquía, está compuesta por múltiples niveles de anidamiento,

facilitando la adaptación y creación de las unidades didácticas y su navegación se convirtió en algo intuitivo a través del material expuesto, resaltando su flexibilidad y adaptabilidad de esta estructura fomento la claridad, la organización y el aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes explorar nuevas experiencias de aprendizaje efectivas y personalizadas para el grado quinto de primaria.

Figura 4. Interactividad con plataforma EXelearning.



Ante la figura N° 14 podemos resaltar que el software eXelearning simplifica y facilitó la creación de iDevices que permitió evaluar de manera interactiva los temas propuestos las veces deseadas por el estudiante, actividades interactivas como ejercicios de opción múltiple, crucigramas, ahorcados, actividad desplegable, preguntas de elección múltiple de verdadero y falso, reflexiones entre otros sin necesidad de programación avanzada, enriquecieron el contenido educativo en el área de ciencias sociales, además, la integración de páginas externas es notablemente sencillo permitiendo insertar contenido web directamente en las lecciones. Esta funcionalidad facilitó la incorporación de videos y otros recursos en línea, ampliando las posibilidades pedagógicas deseadas y enriqueciendo la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de quinto grado.

Según los evaluadores la pertinencia de las actividades propuestas en la Objetivo Virtual de Aprendizaje y en la plataforma eXelearning permitió el logro del objetivo planteado, puesto que se llevó a cabo pruebas prácticas tanto en la versión descargable (USB) como en la versión en línea (modelo Hosting) el software eXelearning contribuyó al éxito del objetivo.

Resultados aplicabilidad software eXelearning en Ciencias Sociales- Objetivo tres

En el proceso de este objetivo, se llevó a cabo en cooperación estrecha con los docentes titulares de cada grado, tanto en el grupo de control como en el grupo de intervención ver figura N° 15, así como con los profesionales encargados de los equipos de computación a nivel institucional. Este esfuerzo permitió la organización de un cronograma consensuado que no interfiriera con las actividades institucionales o escolares de cada grado ni con el desarrollo del presente estudio de investigación.

Figura 5. Aplicabilidad del OVA



A pesar de los desafíos encontrados en el presente desarrollo del objetivo ver figura N° 15 y 16, se obtuvieron resultados significativos. Se evidenció que el grupo de control mostró una adaptación progresiva a las clases magistrales y a las actividades alejadas de los recursos digitales, mientras que el grupo de intervención demostró una mayor motivación al interactuar con los equipos de cómputo en el aula, los desafíos en el área de tecnología y conectividad que han afectado negativamente el desarrollo de las actividades educativas. Además, los equipos de cómputo portátiles necesitan una actualización de software urgente, ya que los problemas técnicos resultantes bloquean o apagan los dispositivos, afectando la continuidad de las clases.

Figura 6. Faltante de equipos y conexión



Resultados análisis de postest 502

En este sentido, los datos presentados en la tabla N° 11 representan parte sustancial del presente objetivo, lo que nos permitió analizar lo propuesto con los siguientes resultados:

Tabla 3. Consolidado

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar (σ)	Error Estándar (SE)	Varianza (σ^2)
1	4.5714	5	5	0.69007	0.17709	0.47619
2	3.9286	4	5	0.97014	0.24983	0.94118
3	4.5714	5	5	0.73703	0.18981	0.54421
4	3.5714	4	4	0.99586	0.25629	0.99107
5	3.6429	4	5	0.89872	0.23277	0.80782
6	4.8571	5	5	0.70055	0.18141	0.49007
7	4.0714	5	5	0.93301	0.24083	0.87179
8	4.5714	5	5	0.69007	0.17709	0.47619
9	3.4286	4	5	1.22229	0.31352	1.4932
10	4.2143	4	5	0.94281	0.24205	0.88889
11	4.3571	5	5	0.99034	0.25468	0.98016
12	4.2143	4	5	0.94281	0.24205	0.88889
13	4.5714	5	5	0.69007	0.17709	0.47619
14	3.5714	4	4	0.99586	0.25629	0.99107
15	4.0714	4	4	0.93301	0.24083	0.87179

Media: tienden a estar en el rango de 3.5 a 4.9, lo que sugiere que los resultados tienden a estar hacia el extremo superior de la escala. En la moda: la mayoría de las preguntas, la moda es 5, lo que indica que los hallazgos se agrupan en el valor más alto de la escala. Frente a la desviación estándar: varían entre 0.69 y 1.22, lo que sugiere una variabilidad moderada en las respuestas en cada pregunta. Finalmente, ante la varianza: son relativamente bajas, lo que sugiere que los aportes obtenidos tienden a estar agrupadas alrededor de la media.

Análisis de Post test grupo 501

Como finalidad del presente objetivo, los datos presentados en la tabla N° 12 representan:

Tabla 4. Consolidado

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar (σ)	Error Estándar (SE)	Varianza (σ^2)
1	2.2	3	3	0.83	0.13	0.69
2	3.3	3	2	1.3	0.21	1.69
3	4	4	5	1.25	0.2	1.56
4	4.2	5	5	1.24	0.2	1.54
5	3.15	3	5	1.53	0.24	2.33
6	3.95	4	5	1.16	0.18	1.34

Continuación Tabla 4

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar (σ)	Error Estándar (SE)	Varianza (σ^2)
7	4.05	4	5	1.12	0.18	1.25
8	4	4	5	1.29	0.2	1.67
9	4.65	5	5	0.77	0.12	0.59
10	4.05	4	5	0.97	0.15	0.94
11	4.6	5	5	0.8	0.13	0.64
12	3.95	4	5	1.16	0.18	1.34
13	4	4	5	1.25	0.2	1.56
14	3.15	3	5	1.53	0.24	2.33
15	3.95	4	5	1.16	0.18	1.34

Media: oscilan entre 2.2 y 4.65, indicando un rango variado de resultados en cada pregunta. Para la moda: la moda es 5 se agrupa al valor más alto de la escala de respuesta. Frente a la desviación estándar: varían entre 0.77 y 1.53, surge una variabilidad moderada alta en cada pregunta. Frente a la varianza: son relativamente bajas a moderadas, sugiere que según lo recopilado tienden a estar relativamente cercanas a la media en cada pregunta, con cierta variabilidad.

Análisis inferencial, ANOVA

Los resultados del ANOVA se interpretaron en el contexto de la pregunta de investigación y los datos específicos recopilados, siguiendo los principios descritos en los textos de referencia.

Tabla 5. Consolidado

	Media 501 Pretest	Media 502 pretest	Media 501 post test	Media 502 post-test
1	1.29	1.91	2.2	5
2	2.63	3.36	3.3	4
3	3.91	3.55	4	5
4	3.44	3.05	4.2	4
5	2.54	3.77	3.15	4
6	3.06	3.32	3.95	5
7	3.63	3.36	3.36	4
8	3.13	3.91	4	5
9	3.75	4.05	3.95	4.6
10	3.13	3.91	4.05	4
11	2.59	3.41	4.6	4
12	2.81	3.41	3.95	4
13	2.94	3.68	4	4
14	3.9	4.09	3.15	4.02
15	3.06	3.64	3.95	5

Las puntuaciones previas a la prueba para Media 501 y Media 502 fueron 3,054 y 3,4947, respectivamente. Esto indica que, al inicio del estudio, Media 502 tenía una puntuación promedio ligeramente más alta que Media 501. Después de la

intervención, las puntuaciones posteriores a la prueba para Media 501 y Media 502 aumentaron a 3,7207 y 4,2547, respectivamente; esto sugiere que ambos grupos experimentaron una mejora en el rendimiento después de la intervención. Media 502 mostró un aumento mayor (0,76 puntos) en comparación con Media 501 (0,67 puntos).

Correlación de Pearson

Tabla 6. Correlación

Grupo	Media Pretest	Media Posttest	$\Sigma\Sigma X$	$\Sigma\Sigma Y$	$\Sigma^2\Sigma X^2$	$\Sigma^2\Sigma Y^2$	Correlación de Pearson (r)
Grupo 1	3.054	3.72	91.62	111.62	283.6558	385.2358	0.475
Grupo 2	3.497	4.254	119.09	144.72	396.3833	590.4151	0.863

El análisis de la correlación de Pearson mostró una relación positiva moderada entre los puntajes del pretest y posttest en el grupo control ($r = 0.475$), mientras que en el grupo experimental se observó una correlación positiva fuerte ($r = 0.863$) Cohen, Cohen, West, y Aiken, 2003; Pallant, 2013). Esta diferencia sugiere que la intervención del OVA pudo haber tenido un impacto significativo en el desarrollo de las competencias digitales en el grupo experimental.

Conclusiones

Finalmente, se explora los aspectos clave de analizar el impacto del software eXelearning en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Distrital San Bernardino. A través de este análisis, se concluye que los estudiantes presentaban un conocimiento limitado en el uso de los recursos digitales particularmente en usos de un software educativo en sus procesos educativos; sus habilidades para utilizar herramientas tecnológicas eran reducidas, lo que se reflejaba en una falta de familiaridad con plataformas virtuales y software educativo; también se evidenciaba una cierta resistencia o timidez hacia el uso de las Tecnologías en el contexto educativo, debido a la falta de experiencia o la dificultad asociada con el manejo o acceso de la tecnología.

La implementación de las estrategias para fomentar el uso de las Tecnologías en los procesos educativos prácticos y en acceso a recursos digitales online, se logró mejorar ante la disposición y trabajo continuo, alcanzando significancia estadística en el posttest; esta situación sugiere la necesidad de abordar de manera más integral el proceso de familiarización y capacitación en el uso de las Tecnologías educativas, tanto en el ámbito escolar como en el hogar y promover una actitud más positiva hacia su incorporación en el proceso educativo.

El impacto de las actividades virtuales interactivas diseñadas y ejecutadas en la plataforma eXelearning fue notable en varios aspectos; en primer lugar, estas

actividades lograron fomentar una participación activa por parte de los estudiantes, quienes mostraron un mayor compromiso y entusiasmo al participar en las actividades virtuales; esta activa participación contribuyó a crear un ambiente de aprendizaje dinámico y estimulante para explorar y comprender los conceptos con más significancia de los temas tratados; al interactuar con el contenido digital los estudiantes lograron visualizar y experimentar de manera más concreta los conceptos; esta comprensión se reflejó en las respuestas y participaciones de los estudiantes durante las actividades, así como en los resultados obtenidos en las evaluaciones posteriores.

Por último, los estudiantes expresaron una alta satisfacción con las actividades virtuales, destacando su valor como herramienta de aprendizaje; muchos de ellos señalaron que las actividades virtuales les resultaron más interesantes y entretenidas que los métodos tradicionales de enseñanza. Finalmente, el impacto positivo subraya en la importancia y estrategia efectiva para mejorar la calidad de la enseñanza de Ciencias Sociales en el quinto grado de primaria mediante el uso de eXelearning.

Referencias Bibliográficas

- Ábalos, F., Romero, M., y Bernal, C. (2024). TIC, motivación y rendimiento académico en educación primaria: meta-análisis, revisión de literatura y estado de la cuestión. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31799. <https://doi.org/10.14201/eks.31799>
- Abril, D., y Guevara, O. (2025). Infraestructura digital eXeLearning para la creación de contenido educativo dirigido a estudiantes de educación básica superior. *REVISTA ODIGOS*, 6(1), 35–55. <https://doi.org/10.35290/ro.v6n1.2025.1491>
- Aguilar, F., Jara, R., Taisha, M., Gallardo, R., Taisha, S., Aucay, E., Mueses, C., y Jara, V., (2023). Uso de exelearning para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de educación superior. *Dominio De Las Ciencias*, 9(4), 612–624. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3613>
- Álvarez, E., & Jiménez, K. (2022). Aprendizaje móvil mediado por apps: Impacto para la innovación en ambientes educativos en América Latina. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(26), 2265–2278. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.490>
- Ángulo, B., Andy, P., Tipan, D., y Vera, M. del P. (2025). Las TIC en el Perfil Docente: Análisis de los Conocimientos y Uso de la Tecnología. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 5(1), 1495–1514. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i1.926>
- Carrillo, M.T. de J. y Benavides, B. (2022). El currículo en el siglo XXI: competencias, identidades y profesiones. *Pedagogía y Saberes*, (57), 25-37: <https://doi.org/10.17227/pys.num57-13577>
- Calderón, R., Sánchez, E., Calderón, R., Quinche, N., Montaña, E., Chango, D. (2023). Implementación de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en el ámbito educativo y su influencia en el rendimiento académico. *Ciencia Latina*

- Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 5922-5942. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4893
- Céspedes, N. (2023). Identificación del uso de las TIC como estrategia de innovación en la formación docente inicial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 2607-2617. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6368
- Cortiñas, A. (2025). Enriquecer actividades de comprensión en Moodle aprovechando los recursos interactivos de eXe-Learning. Universitat Oberta de Catalunya (UOC). <https://hdl.handle.net/10609/152177>
- Erazo, F. (2024). Integración de las TICs en el aula: Un análisis de su impacto en el rendimiento académico. *Revista Científica Zambos*, 3(1), 56-72. <https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n1/12>
- Liriano, P. (2024). Transformación del docente en el siglo XXI: Integración de las TIC y su influencia sobre la educación primaria. *Revista Arbitrada Orinoco Pensamiento Y Praxis*, 14(3), 40-52. <https://revistaorinocopyp.org.ve/index.php/home/article/view/38>
- López, C., Ortiz, M, y Sanchez, R. (2022). Uso de Recursos Educativos Digitales Exelearning para el fortalecimiento de las competencias socioemocionales en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Gallardo del municipio de Suaza. Universidad de Cartagena. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.57799/11227/11807>
- Macías, M., y Llumiquinga, SD. (2022). Proceso de enseñanza aprendizaje en la educación inicial desde entornos virtuales, a partir de un software educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5 (1), 12-22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=721778113003>
- Máñez, C, y Cervera, F. (2021). Aplicación móvil para niños con dificultades de aprendizaje en la automatización del proceso de reconocimiento de palabras. *Información tecnológica*, 32 (5), 67-74. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000500067>
- Morales, G. (2020). TPACK para integrar efectivamente las TIC en educación: Un modelo teórico para la formación docente. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 3(1), 133-148. <https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9796>
- Guaña, J., y Altamirano, M. (2024). Herramientas de software para la educación inclusiva en la etapa de educación inicial. *CONNECTIVIDAD*, 5(2), 1-14. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v5i2.125>
- Ordóñez, F., y Bravo, A. (2023). Heurísticas para evaluación de la usabilidad en objetos virtuales de aprendizaje (OVA). *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.3002>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill. https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Toapanta, L., Livicota, A., Vera, J., Coello, M., Guamán, P., y Córdova, P. (2024). El rol de las tecnologías digitales en la estimulación del desarrollo cognitivo en niños

de educación inicial: The role of digital technologies in stimulating cognitive development in early childhood. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 5(2), Pág. 1384 -. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.108>

Parte 2. Innovación en la generación de enseñanza y aprendizaje

En esta sección se reúnen estrategias pedagógicas basadas en metodologías activas y centradas en el estudiante, con énfasis en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, científico y crítico. Se presentan experiencias de implementación de proyectos de aprendizaje significativo en biología y matemáticas, programas de formación en inteligencia naturalista para grupos comunitarios, y el diseño universal para el aprendizaje (DUA) para fortalecer competencias sociales. Cada capítulo ilustra cómo el diseño de actividades innovadoras promueve la participación, la reflexión y la construcción de conocimientos auténticos, adaptados a entornos y poblaciones específicas.

Capítulo 4

Modelo de formación docente en competencias digitales

Ibarra Lucio, María Fernanda

Universidad Cuauhtémoc, Plantel Aguascalientes

Dirección de desarrollo académico

email: mafer.ibarra.lucio@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-7263-7317>

Como citar este capítulo: Ramírez, A. (2025). Modelo de formación docente en competencias digitales. En Delgado (Ed.), *Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa* (pp. 182-201). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La tecnología ha transformado la educación, creando entornos de aprendizaje flexible y accesible mediante plataformas en línea, software colaborativo y recursos multimedia, lo que impulsa formatos híbridos que combinan enseñanza presencial y a distancia (Bates, 2022). Además, la personalización del aprendizaje, adaptada a los intereses y ritmos individuales de cada estudiante, se ha convertido en una realidad gracias a plataformas adaptativas que fomentan la autonomía y enriquecen las experiencias educativas (Bond et al., 2018).

Sin embargo, estas innovaciones también presentan desafíos, como la necesidad de una formación docente continua para integrar efectivamente estas tecnologías en el aula. La pandemia de COVID-19, aceleró la virtualización de la educación, evidenciando carencias en las competencias digitales de los docentes y la falta de infraestructura tecnológica adecuada (Falloon, 2020). Este contexto subraya la urgencia de desarrollar competencias digitales más robustas en el ámbito educativo, especialmente en la formación docente, para responder a los desafíos del siglo XXI.

La educación superior enfrenta retos significativos en la integración de tecnologías digitales, ya que los docentes no solo deben dominar las herramientas tecnológicas, sino también aplicarlas de manera pedagógica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Investigaciones recientes (Jara et al., 2024) han demostrado que la falta de competencias digitales en los docentes puede afectar la efectividad de las estrategias de enseñanza en línea, afectando negativamente el rendimiento académico de los estudiantes. Por lo tanto, es fundamental diseñar programas de capacitación que no solo aborden el uso técnico de las herramientas, sino que también fomenten una reflexión crítica sobre su aplicación en el aula.

Este trabajo tiene como objetivo investigar cómo los docentes y centros educativos pueden adaptarse eficazmente a esta realidad tecnológica, ofreciendo estrategias efectivas de capacitación docente para la era digital. Se propone un programa de

capacitación basado en la metodología 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate), que busca mejorar la apropiación tecnológica y el desarrollo de competencias digitales en docentes de educación superior. La metodología 5E, basada en el enfoque constructivista de Vygotsky, ha demostrado ser efectiva en la enseñanza de ciencias y en la formación docente (Bybee, 2015).

La investigación realiza el análisis del contexto educativo, destacando la importancia de la formación docente en competencias digitales y su impacto en la calidad de la educación. La revisión del marco teórico incluye la teoría sociocultural de Vygotsky y el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD, 2022). La metodología utilizada, con diseño experimental pretest-postest, describe los instrumentos de recolección de datos y el procedimiento. Con los resultados del estudio, se discuten las implicaciones de los hallazgos y se ofrecen recomendaciones para futuras investigaciones.

Estado del Arte

La integración de tecnologías de la información y comunicación, en la educación ha sido ampliamente estudiada en las últimas décadas. Investigaciones recientes destacan la importancia de la capacitación docente en el uso de estas herramientas para mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Bates, 2020). Para Gross y Opalka (2020), afirman que la formación adecuada de los docentes en TIC mejora notablemente el desempeño académico de los estudiantes. Además, estudios como el de Rapanta et al. (2020) resaltan las dificultades que enfrentaron los docentes durante la pandemia para adaptarse a la enseñanza en línea, evidenciando la falta de preparación digital.

En América Latina, la pandemia destacó desigualdades en acceso a tecnología y conectividad, impactando a estudiantes y docentes (UNESCO, 2020). En México, la educación en línea evidenció la urgencia de mejorar la formación docente en competencias digitales y la infraestructura tecnológica (Hodges et al., 2020). Estos hallazgos subrayan la importancia de diseñar programas de capacitación que no solo aborden el uso de herramientas tecnológicas, sino que también fomenten la reflexión crítica sobre su aplicación en el aula.

La metodología 5E, basada en el enfoque constructivista de Vygotsky, ha demostrado ser efectiva en la enseñanza de ciencias y en la formación docente (Bybee, 2015). Esta metodología promueve un aprendizaje activo y colaborativo, facilitando la apropiación de conocimientos y habilidades tecnológicas. Estudios como el de Rodríguez y Pujolá (2022), han evidenciado que los docentes en formación utilizan herramientas digitales principalmente en la creación de materiales y en el desarrollo de competencias digitales en sus estudiantes, aunque aún se requiere una mayor conciencia sobre el uso pedagógico de estas herramientas.

En el contexto latinoamericano, la investigación de Loyola-Illescas (2021) destaca la necesidad de definir competencias digitales básicas para los ciudadanos, incluyendo a los docentes. Este estudio propone un marco de competencias digitales que integra conocimientos disciplinarios, pedagógicos y tecnológicos, lo que resalta la importancia de una formación docente integral. Además, Pozos y Tejeda(2018)) sugieren que el uso de herramientas tecnológicas en la educación debe ser una opción permanente, incluso después de la pandemia, para garantizar la continuidad del aprendizaje en cualquier momento y lugar.

En cuanto a la formación docente, el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Mishra y Koehler (2006), ha sido ampliamente utilizado para integrar conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido. Este modelo sugiere que los docentes deben desarrollar competencias en estas tres áreas para integrar efectivamente las TIC en su práctica educativa. Sin embargo, estudios como el de Karadag y Acat (2015), han señalado que este modelo puede resultar complejo para los docentes, especialmente aquellos con poca experiencia en el uso de tecnologías.

Por otro lado, el modelo de apropiación tecnológica de Fernández et al. (2015) propone un proceso gradual que incluye etapas como el acceso, la adopción, la adaptación, la apropiación y la innovación. Este modelo ha sido utilizado en diversos contextos educativos para evaluar cómo los docentes integran las TIC en su práctica docente. En el caso de México, estudios como el de Padilla y Castillo (2023) han demostrado que la mayoría de los docentes se encuentran en las etapas de adaptación y apropiación, lo que sugiere que aún hay un largo camino por recorrer para alcanzar la innovación en el uso de tecnologías. La metodología 5E y los modelos de apropiación tecnológica ofrecen un marco teórico sólido para diseñar programas de capacitación que promuevan la integración efectiva de las TIC en la educación superior; sin embargo, es necesario seguir investigando cómo estos modelos pueden adaptarse a las necesidades específicas de los docentes en diferentes contextos educativos.

Análisis Conceptual

La teoría sociocultural de Vygotsky (1978) proporciona un marco teórico fundamental para comprender cómo el aprendizaje se construye a través de la interacción social y la mediación de herramientas culturales, incluyendo las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Para Vygotsky (1979), el aprendizaje ocurre en un contexto social mediante interacción con expertos o herramientas que apoyan la adquisición de conocimientos. En este sentido, la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es un concepto clave, ya que define el espacio en el que los aprendices pueden avanzar en su comprensión y habilidades con la guía de un experto o mediante el uso de recursos tecnológicos. Este enfoque subraya la importancia de la colaboración y la mediación en el proceso educativo, lo que se alinea con la metodología 5E, propuesta por Bybee (2015), que promueve un ciclo de aprendizaje activo y contextualizado.

La metodología 5E, compuesta por las etapas de Engage (involucrar), Explore (explorar), Explain (explicar), Elaborate (elaborar) y Evaluate (evaluar), está diseñada para fomentar la construcción activa del conocimiento y la transferencia de habilidades a nuevos contextos. Esta metodología se basa en principios constructivistas y socioculturales, donde el aprendizaje es un proceso dinámico que requiere la participación activa del estudiante y la mediación de herramientas culturales, incluyendo las TIC. En este contexto, las competencias digitales docentes adquieren un papel central, ya que permiten a los educadores integrar efectivamente las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las competencias digitales docentes, según la UNESCO (2019), se definen como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los docentes utilizar las TIC de manera efectiva, responsable y crítica en el ámbito educativo. Estas competencias incluyen la planificación de actividades didácticas con TIC, la creación de recursos digitales, la evaluación del aprendizaje mediante herramientas tecnológicas y la promoción de un uso seguro y ético de la tecnología (Cabrero y Martínez, 2019). El Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD, 2022), amplía esta definición al establecer seis áreas clave: compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del alumnado y desarrollo de la competencia digital del alumnado.

El compromiso profesional se refiere al uso de las TIC para la comunicación, la colaboración y el desarrollo profesional continuo, lo que permite a los docentes mantenerse actualizados y conectados con la comunidad educativa. Los contenidos digitales abarcan la búsqueda, creación y modificación de recursos educativos digitales, lo que facilita la personalización del aprendizaje. La enseñanza y el aprendizaje se centran en la gestión y organización del uso de las TIC en el aula, promoviendo un entorno de aprendizaje interactivo y colaborativo. La evaluación y retroalimentación incluyen el uso de herramientas digitales para mejorar la evaluación del aprendizaje, permitiendo una retroalimentación más precisa y oportuna.

El empoderamiento del alumnado se refiere al uso de las TIC para fomentar la inclusión y el compromiso activo de los estudiantes, mientras que el desarrollo de la competencia digital del alumnado implica capacitar a los estudiantes para el uso creativo y responsable de las TIC. La integración de la teoría sociocultural de Vygotsky, la metodología 5E y las competencias digitales docentes proporciona un enfoque holístico para el diseño de experiencias educativas significativas y contextualizadas. Este enfoque no solo promueve el aprendizaje activo y colaborativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado.

Metodología

El estudio se diseñó bajo un enfoque experimental de tipo pre-test/post-test con grupo control, con el objetivo de evaluar el impacto de una capacitación basada en la

metodología 5E en el desarrollo de las competencias digitales docentes. Participaron 59 docentes de nivel superior, quienes fueron divididos en dos grupos: un grupo experimental, compuesto por 30 docentes, y un grupo control, conformado por 29 docentes. El grupo experimental recibió una intervención formativa estructurada en torno a la metodología 5E, mientras que el grupo control no recibió ninguna capacitación, lo que permitió comparar los resultados entre ambos grupos y determinar la efectividad de la intervención.

La capacitación del grupo experimental se dividió en cinco bloques basados en la metodología 5E: Engage, Explore, Explain, Elaborate y Evaluate, enfocándose en herramientas como Padlet para su aplicación en el aula. Durante la etapa de Engage, los docentes aprendieron a utilizar herramientas digitales para captar la atención y motivar a los estudiantes. En la fase de Explore, se enfocaron en la búsqueda y selección de recursos digitales que permitieran a los estudiantes investigar y descubrir conceptos de manera autónoma. En la etapa de Explain, se trabajó en la creación de materiales digitales para explicar contenidos de manera clara y efectiva. En Elaborate, los docentes practicaron el diseño de actividades que promovieran la aplicación de conocimientos en contextos nuevos. Finalmente, en la fase de Evaluate, se abordó el uso de herramientas tecnológicas para evaluar el aprendizaje de los estudiantes de manera formativa y sumativa.

Para medir las competencias digitales de los docentes antes y después de la capacitación, se utilizó un cuestionario adaptado de la DigComp (Tourón-Martín, 2018). Este instrumento constaba de 122 ítems, organizados en 10 secciones que evaluaban áreas clave como el compromiso profesional, los recursos digitales, la pedagogía digital, la evaluación y retroalimentación, el empoderamiento del alumnado y el desarrollo de la competencia digital del alumnado. El cuestionario permitió recopilar datos cuantitativos sobre el nivel de competencia digital de los docentes en cada una de estas áreas, lo que facilitó la comparación entre el pre-test y el post-test.

Además del cuestionario, se realizó una observación estructurada de las clases impartidas por los docentes participantes, con el fin de evaluar la integración efectiva de las herramientas tecnológicas en su práctica docente. Esta observación permitió recopilar datos cualitativos sobre cómo los docentes aplicaban los conocimientos adquiridos durante la capacitación en contextos reales de enseñanza. Se prestó especial atención a aspectos como la selección de recursos digitales, la interacción con los estudiantes, la metodología utilizada y la capacidad para fomentar un uso crítico y responsable de las TIC.

La metodología del estudio combinó un enfoque cuantitativo, a través del cuestionario DigComp, con un enfoque cualitativo, mediante la observación estructurada, lo que permitió obtener una visión integral del impacto de la capacitación en las competencias digitales docentes. Este diseño metodológico robusto aseguró la

validez y confiabilidad de los resultados, proporcionando evidencia sólida sobre la efectividad de la metodología 5E en la formación de docentes en el uso de las TIC.

El principal instrumento de recolección de datos utilizado en el estudio fue un cuestionario adaptado de la DigComp, diseñado para evaluar las competencias digitales de los docentes en seis áreas principales: compromiso profesional, contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento del alumnado y desarrollo de la competencia digital del alumnado. Este cuestionario constaba de 122 ítems, organizados en 10 secciones, con escalas de respuesta que variaban según la dimensión evaluada. El instrumento permitió medir de manera cuantitativa el nivel de competencia digital de los docentes antes y después de la intervención, proporcionando datos comparables y confiables para analizar el impacto de la capacitación basada en la metodología 5E.

Además del cuestionario, se empleó un formato de observación del desempeño docente, propuesto desde 2010 en el manual de evaluación de calidad de la universidad, diseñado para evaluar la tendencia de enseñanza por competencias en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios. Su uso fue aprobado en la Escuela de Negocios donde se realizó el estudio, ya que proporciona una guía estructurada para observar la planificación y ejecución de los procesos de enseñanza y aprendizaje, con un enfoque específico en la aplicación didáctica y estratégica de la tecnología en distintos ambientes de aprendizaje. El formato de observación utiliza una escala de 0 a 3 para medir los niveles de descripción de cada atributo, lo que permite evaluar de manera precisa el uso de herramientas tecnológicas en el aula. Los docentes que obtienen puntuaciones entre 20 y 30 puntos se consideran competentes en la enseñanza por competencias, mientras que aquellos con puntuaciones iguales o inferiores a 19 se clasifican como docentes que aún mantienen un enfoque de enseñanza tradicional. Este instrumento complementó los datos cuantitativos del cuestionario con observaciones cualitativas, lo que permitió una evaluación más integral del desempeño docente y la integración efectiva de las TIC en su práctica educativa.

El diseño metodológico del estudio fue de tipo experimental, con un enfoque pre-test/post-test y un grupo control. Este diseño permitió medir el impacto de la capacitación en el desarrollo de competencias digitales de los docentes, comparando los resultados antes y después de la intervención. El grupo experimental, compuesto por 30 docentes, recibió una capacitación basada en la metodología 5E, mientras que el grupo control, conformado por 29 docentes, no recibió ninguna intervención durante el periodo de estudio. La asignación de los participantes a cada grupo se realizó de manera aleatoria, asegurando que ambos grupos fueran comparables en términos de experiencia docente, formación académica y nivel inicial de competencias digitales.

La capacitación se desarrolló en cinco sesiones, cada una correspondiente a una etapa de la metodología 5E: Engage, Explore, Explain, Elaborate y Evaluate. En la

etapa de Engage, se presentó a los docentes un problema o situación relacionada con el uso de herramientas tecnológicas en el aula, con el objetivo de despertar su interés y activar sus conocimientos previos. En la etapa de Explore, los docentes investigaron y experimentaron con herramientas tecnológicas como Padlet, Google Classroom y Kahoot, bajo la supervisión y guía del instructor. Durante la etapa de Explain, los docentes formalizaron sus aprendizajes, compartiendo sus experiencias y reflexiones sobre el uso de estas herramientas en contextos educativos. En la etapa de Elaborate, los docentes aplicaron lo aprendido en actividades prácticas, diseñando materiales y estrategias didácticas que integraban las herramientas tecnológicas. Finalmente, en la etapa de Evaluate, se realizó una evaluación formativa y sumativa, en la que los docentes reflexionaron sobre su proceso de aprendizaje y recibieron retroalimentación sobre su desempeño.

El cuestionario de competencias digitales, adaptado de la DigComp (Tourón-Martín, 2018), se aplicó antes y después de la capacitación para medir los cambios en las competencias digitales de los docentes. Este instrumento constaba de 122 ítems, organizados en 10 secciones que evaluaban áreas como el compromiso profesional, los recursos digitales, la pedagogía digital, la evaluación y retroalimentación, el empoderamiento del alumnado y el desarrollo de la competencia digital del alumnado. Las respuestas se midieron en escalas Likert, lo que permitió cuantificar el nivel de competencia digital de los docentes en cada área.

Además del cuestionario, se realizó una observación estructurada de las clases de los docentes para evaluar la integración de herramientas tecnológicas en su práctica docente. Esta observación se basó en un formato estandarizado que incluía indicadores como el uso de herramientas tecnológicas, la interacción con los estudiantes y la aplicación de estrategias didácticas innovadoras. Los datos recopilados a través de la observación se complementaron con las respuestas del cuestionario, proporcionando una visión más completa del impacto de la capacitación en la práctica docente.

El análisis de los datos se realizó utilizando el software SPSS, con el objetivo de comparar los resultados del pre-test y post-test en ambos grupos. Se aplicaron pruebas estadísticas como la prueba t de Student para determinar si las diferencias entre los grupos eran significativas, y se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen para evaluar la magnitud del impacto de la capacitación. Además, se realizó un análisis cualitativo de las observaciones de clase, identificando patrones y tendencias en el uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes.

El diseño metodológico del estudio permitió evaluar de manera sistemática el impacto de la capacitación en el desarrollo de competencias digitales de los docentes, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión integral de los resultados. Este enfoque metodológico no solo proporcionó evidencia empírica sobre la efectividad de la metodología 5E, sino que también ofreció insights valiosos para el diseño de futuros programas de capacitación docente en el uso de tecnologías educativas.

Resultados desde las competencias digitales después de la capacitación, en comparación con el grupo control

Los resultados del estudio mostraron que el grupo experimental observó un aumento significativo en sus competencias digitales después de la capacitación, en comparación con el grupo control. Estos hallazgos se derivaron del análisis cuantitativo realizado a partir de los datos recopilados mediante cuestionarios pretest y postest, así como de las observaciones cualitativas realizadas durante las sesiones de clase. A continuación, se presentan los principales resultados organizados en tres subsecciones clave: (1) cambios en los niveles de competencia digital, (2) áreas específicas de mejora y (3) observaciones cualitativas sobre la integración de herramientas tecnológicas en la práctica docente.

Cambios en los niveles de competencia digital

En el pretest, el 62.75% de los docentes del grupo experimental se encontraban en un nivel básico de competencia digital (A1 y A2), lo que indica que poseían habilidades limitadas para utilizar herramientas tecnológicas en contextos educativos. Sin embargo, tras la intervención formativa, los resultados del postest mostraron una mejora significativa en los niveles de competencia digital. Específicamente, el 37.25% de los participantes alcanzó niveles intermedios (B1) y avanzados (B2), lo que representa un incremento notable en su capacidad para integrar tecnologías digitales en su práctica pedagógica.

Para contextualizar estos cambios, es importante destacar que el grupo control, que no recibió capacitación, mostró pocos avances en sus niveles de competencia digital. En el pretest, el 60.34% de los docentes del grupo control se ubicaba en niveles básicos (A1 y A2), y en el postest, este porcentaje apenas disminuyó al 58.62%. Este contraste evidencia que la capacitación basada en la metodología 5E tuvo un impacto directo en el desarrollo de competencias digitales en el grupo experimental.

Un análisis más detallado reveló que los docentes del grupo experimental mejoraron significativamente en dimensiones específicas del marco Dig CompEdu, como la planificación y diseño de actividades con herramientas digitales, la creación de recursos educativos y la evaluación del aprendizaje mediante tecnologías. Por ejemplo, en el pretest, sólo el 18.75% de los docentes del grupo experimental reportaron tener habilidades para diseñar actividades pedagógicas utilizando herramientas digitales, mientras que en el postest, este porcentaje aumentó al 68.75%. Este cambio sugiere que la capacitación no solo mejoró las habilidades técnicas de los docentes, sino también su capacidad para aplicar estas herramientas de manera estratégica en el aula.

Áreas específicas de mejora

Las áreas que mostraron mayor mejora fueron la creación de contenidos digitales y la evaluación del aprendizaje mediante herramientas tecnológicas. En el pretest,

sólo el 25% de los docentes del grupo experimental demostraron habilidades para crear contenidos digitales, como presentaciones interactivas, videos educativos o actividades multimedia. Sin embargo, en el postest, este porcentaje aumentó al 75%, lo que indica un dominio notable de estas habilidades tras la capacitación.

Además, los docentes mejoraron significativamente su capacidad para evaluar el aprendizaje mediante herramientas tecnológicas. En el pretest, sólo el 20% de los participantes reportaron usar herramientas digitales para evaluar el desempeño de los estudiantes, mientras que en el postest, este porcentaje aumentó al 70%. Los docentes comenzaron a utilizar plataformas en línea, aplicaciones móviles y software especializado para realizar evaluaciones formativas y sumativas, lo que permitió un seguimiento más efectivo del progreso de los estudiantes.

Otra área de mejora notable fue la comunicación y colaboración digital. En el pretest, el 30% de los docentes del grupo experimental reportaron usar herramientas digitales para fomentar la colaboración entre los estudiantes, mientras que en el postest, este porcentaje aumentó al 80%. Los docentes implementaron actividades colaborativas en entornos virtuales, como foros de discusión, proyectos grupales en línea y uso de herramientas de videoconferencia para facilitar la interacción entre los estudiantes.

Observaciones cualitativas sobre la integración de herramientas tecnológicas

La observación de las clases del grupo experimental reveló una mayor integración de herramientas tecnológicas en la práctica docente, con un uso más estratégico y pedagógico de estas herramientas. Durante las sesiones de clase, los docentes del grupo experimental demostraron una mayor confianza al utilizar tecnologías digitales para apoyar sus actividades pedagógicas. Por ejemplo, algunos docentes utilizan aplicaciones de realidad aumentada para explicar conceptos complejos, mientras que otros implementaron juegos educativos en línea para motivar a los estudiantes.

Además, se observó que los docentes comenzaron a adaptar las herramientas digitales a las necesidades específicas de sus estudiantes. Este enfoque personalizado permitió que los estudiantes aplicarán sus conocimientos en contextos reales, lo que contribuyó a mejorar su comprensión y retención de los contenidos. Finalmente, las observaciones cualitativas también destacaron la importancia del apoyo mutuo entre los docentes durante la capacitación. Los participantes del grupo experimental formaron comunidades de aprendizaje en línea, donde compartieron recursos, estrategias y experiencias sobre el uso de herramientas digitales en el aula. Este enfoque colaborativo no solo fortaleció sus competencias digitales, sino que también promovió una cultura de innovación pedagógica en la institución educativa.

Comparación entre grupos experimental y control

Una comparación entre los resultados del grupo experimental y el grupo control confirmó la eficacia de la capacitación basada en la metodología 5E. Por ejemplo,

en el grupo control, el uso de herramientas digitales para la creación de contenidos y la evaluación del aprendizaje permaneció relativamente bajo, con porcentajes que oscilaron entre el 20% y el 30% en el posttest. En contraste, el grupo experimental mostró un aumento significativo en estas áreas, con porcentajes que superaron el 70%. Este contraste destacó la importancia de implementar estrategias formativas específicas para desarrollar competencias digitales en los docentes. Además, los resultados sugieren que la metodología 5E, con su enfoque en la exploración, la experimentación y la reflexión, es particularmente efectiva para promover el aprendizaje activo y la apropiación tecnológica en contextos educativos.

Las implicaciones de los resultados, obtenidos tienen importantes implicaciones para la formación docente en el contexto actual de transformación digital. En primer lugar, demuestran que una capacitación bien estructurada puede reducir la brecha digital entre docentes y estudiantes, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa. En segundo lugar, destacan la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos innovadores, como la metodología 5E, para garantizar que los docentes no solo adquieran habilidades técnicas, sino también competencias pedagógicas para integrar las tecnologías en su práctica docente de manera efectiva. Los resultados del estudio evidencian que la capacitación basada en la metodología 5E tuvo un impacto positivo en el desarrollo de competencias digitales en los docentes del grupo experimental. Estos hallazgos respaldan la importancia de implementar programas de formación continua que promuevan la apropiación tecnológica y la innovación pedagógica en el ámbito educativo.

Conclusiones

En respuesta al objetivo general del estudio, se evaluaron los efectos de la implementación de un programa de capacitación en el uso de herramientas tecnológicas bajo la metodología 5E sobre la apropiación tecnológica y el desarrollo de competencias digitales. Los resultados evidenciaron que los docentes del grupo experimental experimentaron un aumento significativo en sus niveles de competencia digital, pasando de niveles básicos (A1 y A2) en el pretest a niveles intermedios y avanzados (B1 y B2) en el posttest. Además, las áreas que mostraron mayor mejora fueron la creación de contenidos digitales y la evaluación del aprendizaje mediante herramientas tecnológicas. Estos avances responden directamente a los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación, como medir el nivel de apropiación tecnológica previo a la capacitación y evaluar los cambios posteriores a la intervención.

Este estudio resalta la necesidad de formación continua que enseñe a los docentes a usar e integrar tecnologías estratégicamente en su práctica. La metodología 5E, con su enfoque en la exploración, la experimentación y la reflexión, resultó ser particularmente efectiva para promover el aprendizaje activo y la apropiación tecnológica. Este enfoque pedagógico estuvo respaldado por la teoría sociocultural que enfatiza la importancia de la interacción social y la mediación en el proceso de

aprendizaje. La combinación de ambas perspectivas permitió que los docentes no solo adquirieran habilidades técnicas, sino que también desarrollaran una comprensión más profunda de cómo utilizar estas herramientas para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes.

Este estudio también tiene importantes implicaciones para la política educativa. En un contexto marcado por la transformación digital de la educación, la capacitación emerge como un componente esencial para garantizar la alfabetización tecnológica del profesorado y fortalecer sus habilidades en la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras. Los resultados sugieren que los programas de capacitación deben diseñarse considerando las necesidades específicas de los docentes, con un enfoque práctico que permita experimentar directamente con las tecnologías. Además, es fundamental fomentar el trabajo colaborativo y la reflexión crítica sobre la práctica educativa, aprovechando redes profesionales y comunidades de aprendizaje.

Como contribución teórica, este estudio valida el uso de la metodología 5E como un modelo instruccional efectivo para la capacitación docente en competencias digitales. Los hallazgos respaldan investigaciones previas que destacan la importancia de metodologías activas y centradas en el aprendizaje para mejorar los resultados educativos. Asimismo, el estudio refuerza la relevancia de la teoría sociocultural en el diseño de programas de formación que promuevan el aprendizaje colaborativo y la zona de desarrollo próximo. Finalmente, se recomienda que futuros estudios exploren el impacto a largo plazo de este tipo de capacitaciones, así como su aplicabilidad en diferentes contextos educativos y niveles de enseñanza. También sería valioso investigar cómo los docentes transfieren las competencias adquiridas a sus estudiantes y cómo estas influyen en el aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

- Bates, T. (2022). *Teaching in a digital age: general guidelines for designing, teaching and learning* (third edition). Vancouver, B. C. ISBN 978-0-9952692-7-9
- Bond, M., Marín, V. I., Dolch, C., Bedenlier, S., y Zawacki-Richter, O. (2018). Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(48), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0130-1>
- Bybee, R. W. (2015). *The BSCS 5E Instructional Model: Personal Reflections and Contemporary Implications*. *Science and Children*, 52(8), 10-13. <https://my.nsta.org/resource/100197>
- Cabrero, J., & Martínez, A. (2019). *Las TIC en la formación docente: modelos y estrategias de integración*. Ediciones Octaedro. 10.30827/profesorado.v23i3.9421
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>

- Fernández Morales, K., Vallejo Casarín, A., y McAnally Salas, L. (2015). *Apropiación Tecnológica: una visión desde los modelos y las teorías que la explican*. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 54(2), 109-125. [10.19083/ridu.12.558](https://doi.org/10.19083/ridu.12.558)
- Gross, B., & Opalka, A. (2020). *COVID-19 and Remote Learning: How Teachers Adapted to the Pandemic*. *Journal of Educational Technology*, 15(3), 45-60.
- Hodges, C. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. Educase. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Jara, F., Villa, I., Solorzano, A. y Rodríguez, S. (2024) *Desafíos actuales ante la integración de las TI y estrategias empresariales en la educación superior*. Vol.4 Núm 7. Simbiosis, Revista de educación y Psicología. DOI: <https://www.10.59993/simbiosis.v4i7.38>
- Karadag, E. Acat, M. (2015). *The Technological Pedagogical Content Knowledge-practical (TPACK-Practical) model: Examination of its validity in the Turkish culture via structural equation modeling*, *Computer & Education*.
- Kim, J. (2020). *Learning and Teaching Online During Covid-19: Experiences of Student Teachers in an Early Childhood Education Program*. *Early Childhood Education Journal*, 48(5), 533-542.
- Loyola-Illescas, E. (2021). *Competencias digitales en el contexto COVID 19: una mirada desde la educación*. *Revista Innova Educación* 3(1), 120-150. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.006>.
- Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (2022). Grupo de Trabajo de Tecnologías del Aprendizaje. https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD_V06B_GTTA.pdf
- Mishra, P. Koehler, M. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. *Teachers Collage Record: The voice of scholarship in education*. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Padilla, J. Castillo, M. (2023). *Factores Asociados a los Niveles de Transformación Digital de la Práctica docente en la Universidad Autónoma de Sinaloa*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/8919>
- Pozos, K. V., y Tejada, J. (2018). *Competencias Digitales en Docentes de Educación Superior: Niveles de Dominio y Necesidades Formativas*. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 59-87. <https://doi.org/10.19083/ridu.2018.712>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2020). *Online University Teaching During and After the Covid-19 Crisis: Refocusing Teacher Presence and Learning Activity*. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 923-945.
- Rodríguez, E., & Pujolá, J. T. (2022). *Digital Competence in Teacher Training: A Case Study in Spain*. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(1), 1-15. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/93692>
- Tourón-Martín, J. (2018). *DigComp: Marco Europeo de Competencia Digital Docente*.

Universidad Internacional de La Rioja. <https://www.revistadepedagogia.org/rep/vol76/iss269/17>

UNESCO. (2020). Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717>

UNESCO (2019). Replantear la pedagogía: Educación de calidad en un mundo en transformación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379802>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

Capítulo 5.

Desarrollo del pensamiento computacional mediante una estrategia pedagógica en Biología con estudiantes de zona rural

Henao Bonilla, Andrea

Doctora en Ciencias de la Educación. Docente de la Institución Educativa José Asunción Silva en Palmira-Valle del Cauca -Colombia. E-mail: anhebo20@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0974-9451>

Cómo citar este capítulo: Henao, A, (2025). Desarrollo del pensamiento computacional mediante una estrategia pedagógica en Biología con estudiantes de zona rural. En Delgado (Ed.), Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa (pp. 89 - 107).Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

El homo sapiens siendo la especie dominante en el planeta, ha venido realizando diferentes cambios a través del tiempo, creando, innovando y desarrollando nuevas tecnologías, ajustadas a las necesidades imperantes de cada tiempo, por lo cual se hace indispensable que las nuevas generaciones sean competentes en el uso y conocimiento de las nuevas tecnologías, de acuerdo a lo que plantea (Harari, 2018), a medida que las nuevas tecnologías, específicamente la inteligencia artificial (IA), sigan evolucionando, las personas inevitablemente deben aprender de ellas y probablemente ir cambiando de profesión. De acuerdo con esto, es de gran importancia que desde las escuelas se empiecen a desarrollar este tipo de habilidades en los estudiantes, mediante estrategias pedagógicas o en la inclusión de sus currículos, el pensamiento computacional como derrotero para llegar a ello y tener el personal idóneo y capacitado para los empleos del nuevo siglo (Zapata, 2015).

Wing (2006), el desarrollo del pensamiento computacional se ha convertido en un tema relevante para expandir entre niños y jóvenes de todo el mundo, ya que brinda una manera distinta de abordar y analizar los problemas que enfrentan tanto de manera individual como grupal. Este tipo de pensamiento permite además organizar y procesar la gran cantidad de información que se recibe diariamente. De acuerdo con (Díaz y Molina, 2020), la implementación de este tipo de estrategias en las instituciones educativas transforma estos espacios en entornos más dinámicos, atractivos y estimulantes para el aprendizaje, generando un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior y debido a la falencia que presentan los estudiantes de la I.E José Asunción Silva del corregimiento la Torre en Rozo-Palmira-Valle del

Cauca, como la incapacidad de resolver problemas, deficiente comprensión lectora, desinterés en la asignatura de biología, apatía hacia otras asignaturas, entre otras, ocasionando un bajo rendimiento académico y la poca posibilidad de terminar su bachillerato, se planteó el siguiente cuestionamiento: ¿Cómo desarrollar el pensamiento computacional a través de una estrategia pedagógica en los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa José Asunción Silva, del Corregimiento La Torre para fortalecer el aprendizaje significativo en la asignatura de biología?, cuyo objetivo general fue analizar el desarrollo del pensamiento computacional a través de una estrategias pedagógica en los estudiantes del grado 8° de la I.E José Asunción Silva (JAS), en la asignatura de biología para fortalecer el aprendizaje significativo.

Esta investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, con la participación de 63 estudiantes del grado 8°, distribuidos en grupo control y experimental, lo cual permitió obtener de manera cuantitativa información importante de ambos grupos, antes y después de la intervención realizada al grupo experimental, donde se pudo evidenciar que al implementar las estrategias de actividades desconectadas en la asignatura de biología, se logró desarrollar el pensamiento computacional y fortalecer el aprendizaje significativo en los estudiantes en la asignatura de biología, mejorando su rendimiento académico y su interés hacia la misma.

Teoría Educativa y pensamiento computacional: Un enfoque constructivista y socioconstructivista

El desarrollo del pensamiento computacional en el ámbito educativo ha sido respaldado por diversas teorías de aprendizaje, especialmente el constructivismo y el socio constructivismo. Este artículo evalúa cómo estas teorías proporcionan un marco teórico para comprender la adquisición del conocimiento de manera significativa y colaborativa. Se exploran los fundamentos del constructivismo de Piaget y Ausubel, así como la perspectiva socio constructivista de Vygotsky, estableciendo su relación con el pensamiento computacional.

Teoría constructivista y pensamiento computacional

El constructivismo, desarrollado por Piaget, Ausubel y Jonassen, sostiene que el conocimiento se construye activamente a partir de experiencias previas. Según Piaget, (como se citó en Valdez, 2010), señala que el pensamiento surge de la interacción entre factores genéticos, sociales y culturales, enfatizando el rol del estudiante como protagonista de su aprendizaje. Mediante este enfoque, el pensamiento computacional se refuerza a través de la exploración y el uso de herramientas tecnológicas. (Papert, 1999), sostiene que la creación de productos concretos, como la programación de robots, fortalece el aprendizaje significativo (Ruiz & Sanchez, 2007). Además, Ausubel, (como se citó en Motoa, 2021) enfatiza la importancia de vincular la nueva información con conocimientos previos para lograr un aprendizaje significativo.

Teoría socio-constructivista y pensamiento computacional

El enfoque socio-constructivista, resalta la importancia de la interacción social en el aprendizaje, destacando el rol del lenguaje y la cultura. Castañeda, Adell y Llopis (2015), (como se citó en Coronel & Lima, 2020), argumentan que la construcción colaborativa del conocimiento refuerza el aprendizaje significativo. En el desarrollo del pensamiento computacional, este enfoque se traduce en la resolución de problemas en equipo y el aprendizaje cooperativo. De acuerdo con Valverde et al., (2015), el aprendizaje es un proceso social y, en el ámbito de la cultura digital, las comunidades de usuarios configuran una nueva ecología de aprendizaje caracterizada por una alta motivación hacia la participación y la colaboración. En este contexto, la programación no es una actividad que se realiza de manera aislada, sino en un entorno social que favorece el aprendizaje compartido.

Pensamiento computacional: Una mirada desde el análisis conceptual

En la era digital, el pensamiento computacional ha ganado importancia en el contexto educativo. Este concepto acuñado por Papert (1980), citado en (Nouri, Zhang, Mannila, & Noren, 2020), relaciona la programación con habilidades del pensamiento, enfatizando la capacidad de abordar problemas utilizando métodos y técnicas computacionales. (Wing, 2006), amplía el concepto, definiéndolo como la capacidad de identificar elementos relacionados con la computación en el entorno y aplicar herramientas de ciencias computacionales para analizar sistemas. El pensamiento computacional no solo mejora la comprensión del mundo digital, sino que también permite a los estudiantes crear estrategias para resolver problemas (Díaz & Molina, 2020)

Existen cuatro pilares fundamentales del pensamiento computacional son: a) Abstracción: consiste en reducir la complejidad para definir la idea principal; b) Algoritmo: son pasos ordenados para darle solución a un problema; c) Descomposición: consiste en dividir una tarea en partes manejables y d) Reconocimiento de patrones: es identificar similitudes para aplicar soluciones anteriores a nuevos problemas. (Rosas et al., 2018)

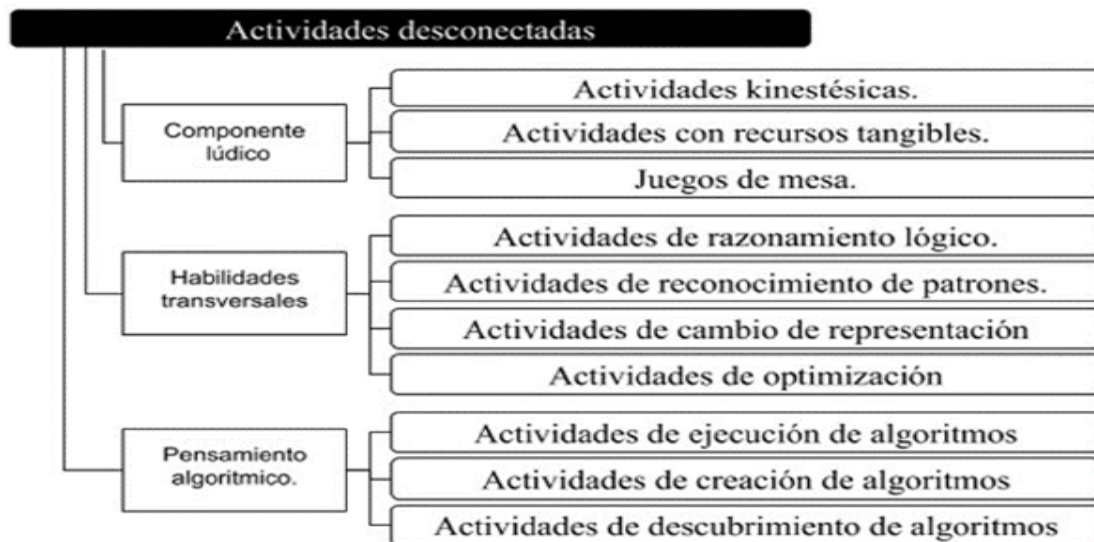
Actividades desconectadas y su impacto en la enseñanza del pensamiento computacional

Las actividades desconectadas son estrategias didácticas que no requieren el uso de tecnología como juegos, experiencias y ejercicios. Estas actividades han demostrado ser efectivas en la enseñanza del pensamiento computacional, promoviendo la comprensión de conceptos informáticos sin distracciones tecnológicas (Bell et., 2009), lo cual llama mucho la atención de los estudiantes, permitiendo que haya una mejor comprensión de los conceptos informáticos, sin necesidad de usar el computador, el cual muchas veces se convierte en un distractor. Para (Bordignon

& Iglesias, 2020), estas actividades son desafiantes, lúdicas y se adaptan a diversos estilos de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar y desarrollar habilidades de pensamiento computacional de manera creativa y autónoma.

Las actividades desconectadas presentan diversos formatos y enfoques, adaptándose a distintos tipos de estudiantes. Según Iglesias y Bordignon (2021), se clasifican en tres categorías (figura 1) facilitando su implementación: Lúdicas: con un alto componente de juego, incluyendo actividades kinestésicas y de mesa; Habilidades transversales: orientadas al desarrollo del pensamiento computacional mediante actividades de abstracción, descomposición y reconocimiento de patrones y Pensamiento algorítmico: centrado en la ejecución, creación y descubrimiento de algoritmos.

Figura 1. Arbol de taxonomía de actividades desconectadas



Nota: taxonomía de actividades desconectadas. Tomado de (Iglesias & Bordignon, 2021).

Marco referencial

En el siglo XXI, el pensamiento computacional se ha consolidado como una habilidad esencial en la educación y el desarrollo cognitivo, trascendiendo el ámbito de la informática para convertirse en una competencia clave en diversas disciplinas. Basado en la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la abstracción, este enfoque permite a los individuos abordar desafíos de manera creativa y eficiente. Su integración en la educación representa tanto retos como oportunidades, impulsando numerosas investigaciones que exploran sus fundamentos teóricos, aplicaciones prácticas y su impacto en el aprendizaje y la resolución de problemas en distintos contextos educativos.

Entre las investigaciones realizadas se encuentra la de los autores , Nouri et. al. (2020), los cuales analizaron el desarrollo del pensamiento computacional en la educación en diversas regiones de Suecia. Con un enfoque cualitativo, la investigación se llevó a cabo en 15 escuelas, donde 105 maestros respondieron un cuestionario en línea para evaluar su conocimiento sobre el tema. Finalmente, 19 educadores con experiencia en programación implementaron cuatro estrategias didácticas: programación analógica, uso de robots (BeeBots y BlueBots), aplicaciones y programación en bloques. Los resultados evidenciaron que los estudiantes no solo fortalecieron habilidades propias del pensamiento computacional, sino también competencias generales como la resolución colaborativa de problemas, el desarrollo lingüístico y el pensamiento creativo, aplicando diferentes estrategias.

Caballero (2020), aplicó el programa “*jugar y programar con Bee-Bot*” basado en el modelo de Brennan y Resnick, a un grupo control y experimental conformado por 131 niños d 3 a 6 años del Colegio Maestro Ávila en Salamanca, España. El objetivo fue evaluar el impacto de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento computacional, midiendo las habilidades de secuencia, correspondencia y depuración mediante pruebas pre y post. Los resultados mostraron mejoras significativas en el pensamiento computacional, además de fortalecer competencias como la comunicación, el trabajo en equipo, la autonomía y el liderazgo, consideradas esenciales en la educación infantil.

De acuerdo con Ramos et. al (2021), son pocos los maestros que poseen las competencias necesarias para incluir el pensamiento computacional en sus clases, por lo cual se han realizado varias investigaciones para promover la enseñanza del mismo en las aulas, entre ellos está Thissen (2022) que realizó un estudio con 29 docentes de primaria para analizar la relación entre el pensamiento computacional (PC) y su aplicación en la enseñanza. Los resultados mostraron que el 72% de los participantes no tenía experiencia previa en PC, mientras que el 28% lo conocía con poca práctica. A pesar de la corta duración del curso (15 horas), la confianza y percepción sobre la importancia del PC aumentaron significativamente. El estudio destaca la necesidad de formar a los docentes en esta competencia clave para el desarrollo educativo.

Por otro lado Pantoja (2022) llevó a cabo un estudio en la I.E Genaro León en Guachacal Nariño en Colombia, cuyo propósito era fortalecer el pensamiento computacional en estudiantes de séptimo grado, mediante la metodología STEAM y el uso de la plataforma Edmodo. La investigación, realizada con 29 estudiantes de 10 a 12 años, buscó mejorar el aprendizaje en Ciencias Naturales, enfrentando dificultades como falta de interés, baja comprensión y escaso análisis en la resolución de problemas. Se aplicaron encuestas al inicio y al final del proceso para evaluar el impacto de la estrategia. Los resultados evidenciaron un incremento en las habilidades de pensamiento computacional, fomentando el ingenio, creatividad y destreza en los estudiantes.

Por último se destaca el estudio realizado por Rondón (2020), bajo un enfoque cuasi experimental en el Colegio Facundo Navas Mantilla, en Santander, Colombia, con 76 estudiantes de grado 10º, divididos en grupo control y experimental. Con un enfoque cuantitativo, se aplicaron cuestionarios pre y post para evaluar el impacto de una estrategia destinada a fortalecer el pensamiento computacional. Los resultados mostraron mejoras en el desempeño del grupo experimental, aunque no se evidenció una relación clara con el desarrollo de habilidades en matemáticas y lectoescritura. El estudio aporta información relevante sobre la efectividad de la estrategia y destaca la necesidad de continuar investigando la conexión del pensamiento computacional en otras áreas académicas.

Metodología

La metodología empleada para este estudio está bajo el paradigma cuantitativo, cuyo objetivo general está enfocado en analizar el desarrollo del pensamiento computacional a través de estrategias de actividades desconectadas en los estudiantes del grado 8º de la institución educativa José Asunción Silva de la zona rural del corregimiento la Torre en Palmira Valle del Cauca, mediante un diseño cuasiexperimental pre y post.

De la misma manera se plantearon tres objetivos para darle una mejor explicación a este estudio, el primero de ellos consistió en medir el desarrollo del pensamiento computacional, aplicando el test diagnóstico de Marcos Román y de esta manera diagnosticar a los estudiantes sobre sus conocimientos acerca del tema; el segundo objetivo planteado fue el diseño de las actividades desconectadas para ayudar al desarrollo del pensamiento computacional y el fortalecimiento del aprendizaje significativo en la asignatura de biología y el último objetivo fue la implementación y evaluación de las actividades desconectadas en el desarrollo del pensamiento computacional y el fortalecimiento del aprendizaje significativo en la asignatura de biología.

Test de pensamiento computacional de Marcos Román, (Román, Pérez, & Jimenez, 2015), el cual consta de 28 ítems diseñados para medir el nivel del desarrollo del pensamiento computacional en los individuos. El test muestra los conceptos ordenados de manera ascendente de dificultad, usando un enfoque lógico, basado en las características de los lenguajes de programación como lo son las secuencias, los bucles, condicionales simples, condicionales compuestas y funciones.

La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi experimental- transversal de alcance explicativo, cuya estadística descriptiva e inferencial llevadas a cabo fueron: Shapiro-Wilk, prueba T-student para muestras independientes, T de Wilcoxon y la prueba U de Mann Whitney.

Resultados: Test de pensamiento computacional (TPC)

El test está compuesto por 28 ítems, que presentan los conceptos fundamentales

en un orden de dificultad progresivo. Se basa en un enfoque lógico que destaca las características esenciales de los lenguajes de programación para la resolución de problemas: secuencias o direcciones básicas (4 ítems), bucles – “repetir veces” (4 ítems); bucles – “repetir hasta” (4 ítems); condicional simple si (“if”) (4 ítems); condicional compuesto si/ sino (“if/else”) (4 ítems); condicional “mientras que” (“while”) (4 ítems) y funciones simples (4 ítems). Así mismo, muestra la tarea requerida para dar respuesta a cada uno de los ítems. (Figura 2).

Figura 2. Resumen con Especificaciones de los ítems del Test de Pensamiento Computacional (TPC)

Ítem	Entorno - Interfaz del reactivo	Estilo de las alternativas de respuesta	Concepto computacional abordado									Existencia de anidamiento	Tarea requerida	Opción correcta
			Direcciones	Bucles (loops)			Condicionales (conditionals)			Funciones (functions)				
				Repetir veces (repeat times)	Repetir hasta (repeat until)	Condicional simple (if)	Condicional compuesto (if/else)	Mientras que (while)	Funciones simples	Funciones con parámetros				
Item 1	Laberinto	Visual por flechas	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	B
Item 2	Laberinto	Visual por flechas	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Completamiento	C
Item 3	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Depuración	D
Item 4	Lienzo	Visual por bloques	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	D
Item 5	Laberinto	Visual por flechas	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	C
Item 6	Laberinto	Visual por flechas	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Completamiento	D
Item 7	Lienzo	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Depuración	A
Item 8	Laberinto	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	Secuenciación	B
Item 9	Laberinto	Visual por flechas	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	D
Item 10	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	Completamiento	C
Item 11	Laberinto	Visual por flechas	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	Depuración	C
Item 12	Lienzo	Visual por bloques	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	Secuenciación	A
Item 13	Laberinto	Visual por flechas	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Secuenciación	B
Item 14	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Secuenciación	A
Item 15	Laberinto	Visual por flechas	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Completamiento	D
Item 16	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Depuración	D
Item 17	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Secuenciación	B
Item 18	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Secuenciación	A
Item 19	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Depuración	B
Item 20	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Completamiento	C
Item 21	Laberinto	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	No	Si	Secuenciación	A
Item 22	Laberinto	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	No	Si	Secuenciación	B
Item 23	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	No	Si	No	Si	No	No	No	Si	Completamiento	A
Item 24	Laberinto	Visual por bloques	Si	No	No	Si	No	Si	No	No	No	Si	Completamiento	C
Item 25	Lienzo	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Secuenciación	B
Item 26	Lienzo	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Completamiento	B
Item 27	Laberinto	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Secuenciación	A
Item 28	Laberinto	Visual por bloques	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Completamiento	C

Nota. Especificaciones de los ítems del TPC. Tomado de (Román, Pérez, & Jimenez, 2015)

Estadística descriptiva

En la tabla 1 se muestran la estadística descriptiva en el pretest tanto del grupo control como del grupo experimental, donde se observa que las medias de ambos grupos difieren en 0.84, lo cual indica que tanto el grupo control como el grupo experimental se encontraban en iguales condiciones antes de la intervención realizada.

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos Pretest Grupo Control y Grupo Experimental

Grupo estudiantes		Estadístico	Error estándar
Total_pre-grupo experimental	Media	10.87	0.54
	Varianza	8.91	
	Desviación estándar	2.98	
Total_pre-grupo control	Media	11.34	0.60
	Varianza	11.71	
	Desviación estándar	3.42	

En la tabla 2 se muestra la estadística descriptiva en el postest tanto del grupo control como del grupo experimental de manera general, donde se observa que la media del grupo experimental es mayor a la del grupo control, en cuanto a la varianza y desviación estándar, los datos del grupo experimental son más dispersos, lo cual puede deberse a que cada estudiante tiene un ritmo de aprendizaje diferente, por lo cual algunos pudieron mejorar significativamente, y otros no tanto, generando mayor variabilidad en los datos.

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos Postest Grupo Control y Grupo Experimental

Grupo estudiantes		Estadístico	Error estándar
Total_post grupo experimental	Media	18.51	0.76
	Varianza	17.79	
	Desviación estándar	4.21	
Total_ post grupo control	Media	10.59	0.57
	Varianza	10.51	
	Desviación estándar	3.24	

Estadística inferencial

Con el fin de establecer la incidencia que tuvieron las actividades desconectadas en el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes del grado 8° de la I.E José Asunción Silva y en el fortalecimiento del aprendizaje significativo en la asignatura de biología, se realizaron las pruebas de normalidad (Tabla 3), encontrando que en la condición pretest se cumple con el supuesto de normalidad ya que tienen una significancia mayor a 0.05, (0.204 y 0.832 respectivamente), por lo tanto se aplica la prueba T-student para muestras independientes, mientras que en la condición postest no se cumplió, la significancia, tanto en el grupo experimental como control posee un valor inferior a 0.05, (0.032 y 0.009) por lo cual se aplicó estadística no paramétrica, usando la prueba U de Mann-Whitney la T de Wilcoxon.

Tabla 3. Pruebas de normalidad

Grupo de estudiantes		Kolmogorov- Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Total-pre	Grupo experimental	0.163	31	0.035	0.954	31	0.204
	Grupo control	0.116	32	0.200	0.981	32	0.832
Total-post	Grupo experimental	0.166	31	0.029	0.925	31	0.032
	Grupo control	0.163	32	0.030	0.907	32	0.009

Nota. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba T-student para muestras independientes

En la tabla 4 se muestran los análisis de las medias entre el grupo control y el grupo experimental en la condición pretest, mostrando una diferencia no significativa. La prueba de Levene confirmó la homogeneidad de las varianzas ($p=0.432$), que al compararlo con 0.05 es mucho mayor ($0.432 \geq 0.05$), lo cual indica que la homogeneidad de varianzas es igual. Al tomar el valor de significancia para varianzas iguales, en este caso 0.562 , donde ($0.562 \geq 0.05$) se establece que antes de la intervención no hubo diferencias significativas entre los grupos.

Tabla 4. Prueba T-student

	Grupo de estudiantes	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	
Total_pre	Grupo experimental	31	10,8710	2,98599	,53630	
	Grupo control	32	11,3438	3,42297	,60510	

Prueba de muestras independientes											
F	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	prueba t para la igualdad de medias									
		Sig.	t	gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
					P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior	
Total_pre	Se asumen varianzas iguales	,627	,432	-,583	61	,281	,562	-,47278	,81033	-2,09314	1,14757
	No se asumen varianzas iguales			-,585	60,350	,280	,561	-,47278	,80856	-2,08994	1,14438

Prueba U de Mann-Whitney

En la tabla 5 se muestra el análisis realizado en esta prueba para comparar los dos grupos de manera independiente. Los datos señalan que el rango presentado en el grupo experimental es mayor que en el grupo control, lo cual indica que las actividades desconectadas aplicadas al grupo experimental permitieron el desarrollo del pensamiento computacional. La prueba arroja un valor de $Z = 0.000$, el cual es menor a 0.05 , por lo cual, se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que la estrategia pedagógica mejoró el pensamiento computacional de los estudiantes.

Tabla 5. Prueba U de Mann-Whitney y Rangos

	Grupo de estudiantes	N	Rango promedio	Suma de rangos
Total_postest	Grupo experimental	31	45,23	1402,00
	Grupo control	32	19,19	614,00
	Total	63		

Estadísticos de prueba^a

	Total_postest
U de Mann-Whitney	86,000
W de Wilcoxon	614,000
Z	-5,654
Sig. asin. (bilateral)	<,001

a. Variable de agrupación: Grupo de estudiantes

Prueba T de Wilcoxon

Esta prueba evalúa el efecto de la intervención en el grupo experimental. La hipótesis nula asume que la media es igual entre el pretest y postest, mientras que la hipótesis alterna plantea lo contrario. El estadístico de prueba es menor a 0.05, aceptando la hipótesis alterna, por lo cual se asume que el rango difiere significativamente entre el pretest y postest. Como se observa en la tabla 6.

Tabla 6. T de Wilcoxon grupo experimental

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Total_postest - Total_pre	Rangos negativos	1 ^a	3,00
	Rangos positivos	28 ^b	15,43
	Empates	2 ^c	
	Total	31	

a. Total_postest < Total_pre

b. Total_postest > Total_pre

c. Total_postest = Total_pre

Estadísticos de prueba^a

	Total_postest - Total_pre
Z	-4,641 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Prueba T de Wilcoxon

En la tabla 7, se observa cómo este análisis permitió comprobar que no hubo discrepancias entre los resultados del grupo control en el pretest y postest, afirmación que se comprueba realizando el estadístico correspondiente, donde el valor de Z toma una significancia de 0.102, que comparado con 0.05 es mayor ($0.102 \geq 0.05$), donde la hipótesis nula tiene evidencia a favor, sustentando que no hay diferencias en el pretest y postest, es decir los conocimientos que tenían en pensamiento computacional permanecieron iguales después de la intervención hecha a el grupo experimental.

Tabla 7. T de Wilcoxon del grupo control

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Total_postest - Total_pre	Rangos negativos	20 ^a	14,65	293,00
	Rangos positivos	9 ^b	15,78	142,00
	Empates	3 ^c		
	Total	32		
a. Total_postest < Total_pre				
b. Total_postest > Total_pre				
c. Total_postest = Total_pre				
Estadísticos de prueba^a				
		Total_postest - Total_pre		
Z		-1,637 ^b		
Sig. asin. (bilateral)		,102		
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
b. Se basa en rangos positivos.				

El análisis descriptivo,mostró que en la condición pretest, el grupo control y experimental presentaban medias equivalentes (11.34 y 10.87 respectivamente), En el postest el grupo experimental, alcanzó una media de 18.51, superior a la del grupo control (10.59), además de una mayor dispersión atribuida a la diversidad en los ritmos de aprendizaje. La prueba T-student evidenció que no existían diferencias significativas entre los grupos antes de la intervención ($p=0.562$), confirmando su homogeneidad inicial. Dado que los datos postest no cumplieron con el supuesto de normalidad, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney, la cual mostró diferencias significativas a favor del grupo experimental (p). La prueba de Wilcoxon corroboró un incremento significativo entre pretest y postest en el grupo experimental (p), mientras en el grupo control no se registraron cambios relevantes ($p= 0.102$). De manera global, los resultados permiten concluir que la estrategia de actividades desconectadas tuvo un efecto positivo en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes.

Conclusiones

A partir de la pregunta de investigación ¿Cómo desarrollar el pensamiento computacional a través de una estrategia pedagógica en los estudiantes del grado 8° de la IE José Asunción Silva del Corregimiento la Torre, para fortalecer el aprendizaje significativo en la asignatura de biología? y al cumplimiento de los objetivos específicos para dar respuesta a la pregunta, se concluye que el diagnóstico aplicado a los estudiantes mediante el Test de Pensamiento Computacional, permitió conocer el nivel de pensamiento computacional en el que se encontraban los estudiantes, tanto del grupo control, como el grupo experimental, cuyos resultados permitieron el diseño, validación e implementación de las actividades desconectadas en la asignatura de biología. La integración de estas actividades en la enseñanza de la biología, demuestra ser una estrategia eficaz para desarrollar el pensamiento computacional y promover el aprendizaje significativo, de esta manera se comprueba la hipótesis planteada, afirmando que estas actividades proporcionan un enfoque práctico que permite a los estudiantes desarrollar habilidades computacionales,

mientras profundizan en conceptos biológicos.

Las teorías educativas como el constructivismo y socio constructivismo constituyen un marco teórico clave para comprender el impacto de las actividades desconectadas en el desarrollo del pensamiento computacional y el aprendizaje significativo. Desde la perspectiva constructivista, los estudiantes son agentes activos en la construcción de su conocimiento, y el uso de materiales sencillos, como lápiz y papel, les permite abordar conceptos computacionales de manera accesible y práctica. Por otro lado, el enfoque socio constructivista resalta la importancia del aprendizaje colaborativo y el contexto social. En este estudio, las actividades desconectadas fueron diseñadas para fomentar la interacción entre pares, facilitando la discusión de ideas y la resolución de problemas de manera cooperativa. Esta estrategia no solo fortalece la comprensión de conceptos computacionales, sino que también promueve el desarrollo de habilidades sociales esenciales y consolida la relación entre los conocimientos previos y los nuevos aprendizajes, favoreciendo un aprendizaje más profundo y significativo.

La incorporación de estrategias basadas en actividades desconectadas en la enseñanza de la biología ha demostrado ser una herramienta efectiva para fortalecer el aprendizaje significativo. Al vincular conceptos computacionales con temas biológicos, los estudiantes pueden visualizar la aplicabilidad de estas ideas más allá del ámbito de la informática, promoviendo un enfoque interdisciplinario que enriquece la comprensión de ambas disciplinas. Además, esta integración les permite reconocer el valor de las habilidades computacionales en diversos campos científicos, aumentando su interés y motivación por el aprendizaje.

Los resultados obtenidos con el grupo experimental evidenciaron un mayor nivel de compromiso y participación en comparación con el grupo control. La naturaleza lúdica y práctica de las actividades aplicadas contribuyó a revertir el desinterés inicial, generando un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo. Este impacto positivo se reflejó en una mejora del desempeño académico de los estudiantes, subrayando la importancia de implementar metodologías activas que favorecen la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias clave en los estudiantes.

Referencias Bibliografía

- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). *Computer science unplugged: School students doing real computing without computers*. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20–29. <https://researchportal.bath.ac.uk/en/publications/computer-science-unplugged-school-students-doing-real-computing>
- Bordignon, F., & Iglesias, A. (2020). *Introducción al pensamiento computacional*. Educar.
- Caballero, Y. A. (2020). *Desarrollo del pensamiento computacional en educación infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica*

- educativa [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio GRIAL. <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1980>
- Díaz, B., & Molina, A. (2020). *Propuestas de actividades desconectadas para desarrollar las habilidades del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica, alineados con objetivos de aprendizaje de la asignatura de matemática* [Trabajo de grado de Licenciatura en Educación, Universidad de Concepción]. Universidad de Concepción.
- Harari, Y. N. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Colombia: Printed in Colombia.
- Iglesias, A., & Bordignon, F. (2021). Taxonomía de actividades desconectadas para el desarrollo del pensamiento computacional. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(22), 1–18. <https://doi.org/10.37027/10.37027/23456292.305>
- Motoa, S. P. (2021). Generar pensamiento computacional aunado a un aprendizaje significativo. *Educación y Pensamiento*, 28(1), 85–93. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5774612>
- Nouri, J., Zhang, L., Manila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Pantoja, M. J. (2022). *Fortalecimiento de habilidades del pensamiento computacional con la metodología STEM, a través de la plataforma Edmodo; para desarrollar las competencias de ciencias naturales en estudiantes de séptimo* [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. Repositorio Institucional UDES. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/3c30aac2-ac7d-43cd-b70b-b9fe1d60e7ce/content>
- Papert, S. (1999). *Children, computers, and powerful ideas* (2.ª ed.). Basic Books.
- Ramos, D. J., Jiménez, J. A., Muñoz, A., Cruz, L., Muñoz, M. A., & Herrera, E. (2021). Pensamiento computacional para la formación de maestros: Una revisión sistemática de literatura. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 64, 147–172. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n64a8>
- Román, M., Pérez, J. C., & Jiménez, C. (2015). Test de pensamiento computacional: Diseño y psicometría general. *ResearchGate*, 1–7. <https://www.researchgate.net/publication/292398919>
- Rondón, G. A. (2020). *Propuesta para desarrollar habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado del colegio Facundo Navas Mantilla* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio Institucional UNAB. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/11689/2020_Tesis_Gabriel_Andres_Rondon_Barragan.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rosas, M., Zúñiga, M., Fernández, J., & Guerrero, R. (2018). Pensando computacionalmente: ¿Cómo, cuándo y dónde? y... ¿quiénes? En *XIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET)* (pp. 1–8).
- Ruiz, E., & Sánchez, V. (2007). *Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Díaz de Santos.

- Thissen, S. (2022). *Computational thinking: In-service elementary teachers developing knowledge, understanding, and confidence* [Tesis doctoral, Seattle Pacific University]. SPU Digital Commons
- Valdez, F. J. (2010). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). En *XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática de la Universidad Nacional Autónoma de México* (pp. 1-14). ANFECA.
- Valverde, J., Fernández, M. R., & Garrido, M. D. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46), 1-18. <https://doi.org/10.6018/red/46/2>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46), 1-47. <https://doi.org/10.6018/red/46/1>

Capítulo 6.

Pensamiento computacional como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje matemático en quinto grado

Muñoz Díaz, Ángela Elisabeth

Doctora en Ciencias de la Educación. Docente Secretaría de Educación Municipal de Pereira, Risaralda - Colombia

E-mail: angela80md@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-5004-4148>

Cómo citar este capítulo: Muñoz, A. (2025). Pensamiento computacional como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje matemático en quinto grado. En Delgado (Ed.), Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa (pp. 113-133). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas se convierte en un desafío en la actualidad, pues evidencia la descontextualización del currículo escolar y las exigencias que conlleva educar una generación que se desarrolla en la era digital y que requiere habilidades para analizar, extraer y solucionar problemas en diferentes contextos. Para ello, es fundamental no solo adaptar contenidos, sino también transformar la manera de enseñar. En este contexto, el pensamiento computacional se presenta como una herramienta poderosa, no solo para el área de tecnología, sino especialmente para el aprendizaje de las matemáticas. Wing (2006), define el pensamiento computacional como un conjunto de técnicas y habilidades para resolver problemas de manera eficiente y sistemática. Este enfoque permite abordar problemas complejos dividiéndolos en partes más manejables, facilitando así su resolución. Por lo tanto, una estrategia pedagógica basada en el pensamiento computacional no solo mejora el rendimiento académico en matemáticas, sino que también desarrolla competencias transversales que son aplicables en múltiples contextos.

De esta manera, se plantea una formulación del problema que conduce a la creación de procesos investigativos que, en última instancia, permitan responder a esta interrogante: ¿Cómo influye una estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de quinto?. La preocupación surge del bajo desempeño en matemáticas de este grupo, evidenciado por sus resultados en evaluaciones estandarizadas y su dificultad para aplicar conceptos básicos. En esta etapa escolar, los niños entre 9 y 12 años enfrentan desafíos más abstractos, por lo que el pensamiento computacional puede brindar apoyo valioso.

El estudio se apoya en los aportes de Piaget (1952) y Polya (1945), quienes destacan

el aprendizaje activo y la resolución de problemas como pilares educativos. Asimismo, se recogen las propuestas de Wing (2006) quien defiende el uso del pensamiento computacional para enseñar a descomponer problemas, reconocer patrones y aplicar algoritmos como herramientas de aprendizaje. Esta estrategia permite hacer de las matemáticas una experiencia más significativa y atractiva.

El trabajo se desarrolló bajo el paradigma cuantitativo con un diseño cuasiexperimental. Se aplicó como estrategia didáctica una secuencia de 12 sesiones a un grupo experimental, mientras que el grupo control continuó con su metodología habitual. Ambos grupos realizaron un pretest y un postest, usando como instrumento la prueba: Evaluar para Avanzar (2023) del Ministerio de Educación Nacional, que evalúa tres dimensiones: resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática.

El objetivo general fue determinar la influencia de una estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte, buscando además que los estudiantes desarrollen habilidades sociales como la colaboración y la comunicación, fundamentales para enfrentar problemas complejos en grupo.

Estado del arte: Didáctica de la enseñanza y aprendizaje significativo con tecnología educativa

En el marco del pensamiento computacional, las teorías del desarrollo cognitivo de Piaget (1970) y Vygotsky (1979) ofrecen una base conceptual que permite comprender cómo los estudiantes construyen el conocimiento y desarrollan habilidades cognitivas avanzadas. La integración de estas teorías en el campo del constructivismo proporciona un marco teórico que articula cómo el aprendizaje individual y social interactúan para fomentar el desarrollo cognitivo.

Piaget (1991), a través de su teoría del desarrollo cognitivo, postula que los niños construyen activamente su conocimiento a partir de la interacción con su entorno. Por tanto, el aprendizaje es un proceso de adaptación en el que los estudiantes desarrollan estructuras mentales denominadas esquemas, que se modifican y perfeccionan a través de la asimilación de nueva información y la acomodación de estos esquemas a situaciones nuevas. En el contexto del pensamiento computacional, este proceso se refleja en la capacidad de los estudiantes para descomponer problemas complejos en subproblemas manejables, identificar patrones, y formular algoritmos. Durante la etapa de las operaciones concretas, que se desarrolla entre los 7 y 11 años, los estudiantes comienzan a aplicar un razonamiento lógico a situaciones concretas, lo que facilita su participación en actividades de pensamiento computacional. Estas actividades no solo refuerzan la estructura lógica de su pensamiento, sino que también permiten la internalización de conceptos matemáticos a través de la manipulación de representaciones tangibles.

Por su parte, Vygotsky (1979), a través de su teoría del constructivismo social, enfatiza el papel crucial de la interacción social y el lenguaje en el desarrollo cognitivo. Su concepto de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es fundamental para entender cómo los estudiantes pueden adquirir competencias más allá de su nivel de desarrollo actual mediante la colaboración y la mediación. Además, Vygotsky (1986) afirma que el lenguaje juega un papel fundamental en el desarrollo del pensamiento. Los lenguajes de programación ayudan al pensamiento computacional a estructurar y organizar el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes.

La integración de las teorías de Piaget (1991; 1970) y Vygotsky (1979,1986) en la enseñanza del pensamiento computacional destaca la importancia de un enfoque dual en el desarrollo cognitivo, que considera tanto la construcción individual del conocimiento como la influencia mediadora de la interacción social. Mientras que Piaget aporta un entendimiento del proceso de aprendizaje como un proceso activo y autodirigido, Vygotsky complementa esta visión al subrayar cómo el aprendizaje se potencia y se profundiza a través de la colaboración y el uso del lenguaje.

Pensamiento computacional: Análisis conceptual.

De acuerdo con Quiroz y Quiroz (2022), el pensamiento computacional es un proceso que va más allá de la enseñanza de programación e informática y se considera una habilidad transversal que puede aplicarse en diversas áreas del conocimiento, mejorando las experiencias educativas y alineándose con los intereses de los alumnos del siglo XXI. Wing (2006) define el pensamiento computacional como un proceso cognitivo que implica la formulación de problemas y la creación de soluciones de manera efectiva y sistemática. En particular, el contexto educativo se ha destacado como uno de los principales escenarios donde se han gestado iniciativas dirigidas a promover el desarrollo de habilidades digitales y el pensamiento computacional (Caballero, 2020).

En el contexto educativo, el pensamiento computacional se ha promovido como una habilidad transversal que debe integrarse en diversas disciplinas, más allá de la informática, dado que su enseñanza no sólo capacita a los estudiantes para programar, sino que también les dota de una manera de pensar estructurada y lógica aplicable en múltiples contextos académicos. Diversos autores como Caballero (2020) y Barragán (2023) destacan la necesidad de que el aprendizaje forme estudiantes más activos, dotados de competencias que les permitan realizar tareas, establecer conexiones entre conceptos, evaluar, reflexionar, crear conocimiento y compartirlo. Estas prácticas pedagógicas, enfocadas en las nuevas alfabetizaciones, emergen como una propuesta altamente pertinente para abordar las demandas de la educación contemporánea.

Proyecto Bebras

El Proyecto Bebras es una iniciativa educativa internacional que tiene como

objetivo promover el pensamiento computacional entre alumnos de diversos niveles educativos, desde la primaria hasta bachiller. Wing (2008), argumenta que el pensamiento computacional es una competencia fundamental que debería ser considerada una habilidad básica, al igual que leer, escribir y la aritmética. En este contexto, el Proyecto Bebras (Dagiené y Stupuriené (2016), se alinea directamente con la visión de Wing (2008), proporcionando una plataforma que introduce a los estudiantes en el pensamiento computacional de manera accesible y atractiva. A través de un concurso internacional, Bebras presenta desafíos que requieren la aplicación de las habilidades mencionadas por Wing, permitiendo a los estudiantes experimentar y desarrollar estas competencias desde una edad temprana.

El objetivo principal del proyecto es captar la atención de los estudiantes hacia la informática mediante tareas lúdicas e inventivas, integrando conceptos fundamentales de la disciplina en un formato accesible y atractivo. Bebras también se distingue por su carácter inclusivo y su enfoque en la comunidad educativa, fomentando la colaboración entre educadores y expertos en informática y promoviendo una educación democrática en la que los estudiantes son co-creadores de su aprendizaje (Dagiené y Stupuriené, 2016).

Robótica Educativa

Mejía et al. (2022) afirma que el valor de la robótica educativa no se limita únicamente a la enseñanza de robótica, sino también a su carácter multidisciplinar, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades esenciales para el siglo XXI, como el pensamiento computacional. Para Maíz y Carvalho (2021), la robótica fomenta un ambiente de aprendizaje que es atractivo y cooperativo. Los niños suelen estar muy motivados por la tecnología y los robots, lo que aumenta su interés y participación en las actividades. Además, trabajar en proyectos de robótica a menudo implica colaboración, lo que promueve habilidades sociales y de trabajo en equipo. Por otro lado, Mejía et al. (2022) exploran varios aspectos fundamentales de la robótica educativa, destacando su creciente integración en instituciones educativas a nivel global.

Actividades desconectadas

Las actividades desconectadas, o “unplugged activities”, son enfoques educativos que permiten enseñar conceptos de informática y pensamiento computacional sin el uso de computadoras, centrándose en el aprendizaje práctico y colaborativo mediante materiales tangibles y métodos creativos. Estas actividades fomentan la creatividad y el pensamiento crítico, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos informáticos, al mismo tiempo que abordan temas de ciencias de la computación a través de desafíos que pueden realizarse sin tecnología digital (Weigend et al., 2019). Las ventajas de estas actividades radican en el aprendizaje interdisciplinario, el desarrollo de habilidades de comunicación y la posibilidad de

trabajar en equipo. Estas actividades son especialmente relevantes para estudiantes que tienen acceso limitado a la tecnología, ya que proporcionan oportunidades de aprendizaje equitativas.

El pensamiento computacional y el rendimiento en matemáticas

La relación entre el pensamiento computacional y el rendimiento matemático ha emergido como un área de creciente interés en la educación contemporánea, dado su potencial para fortalecer las habilidades cognitivas de los estudiantes y mejorar su capacidad para resolver problemas complejos. El pensamiento computacional, al incorporar procesos como la descomposición de problemas, el diseño de algoritmos, y el reconocimiento de patrones, ofrece un marco estructurado que se alinea con los métodos matemáticos tradicionales, facilitando un enfoque más sistemático y efectivo en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Wing, 2006).

Parra (2023); Sepúlveda et al. (2023) y Sarmiento (2022) afirman que el pensamiento computacional juega un papel crucial en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, particularmente en matemáticas. Asimismo, implementar estrategias basadas en el pensamiento computacional aumenta la formación en competencias matemáticas, lo que permite desarrollar habilidades como la creatividad, adaptabilidad y responsabilidad, elementos esenciales en el aprendizaje, lo que se alinea con las tendencias educativas del siglo XXI, que enfatizan el uso de la tecnología (Parra, 2023). Además, el pensamiento computacional promueve habilidades críticas como el razonamiento lógico y la capacidad de descomponer problemas complejos en partes más manejables, habilidades que son directamente aplicables a la resolución de problemas matemáticos, contribuyendo significativamente a mejorar el rendimiento en esta área (Sarmiento, 2022).

Metodología

Para esta propuesta de investigación se eligió una investigación de paradigma cuantitativo. Se planteó como objetivo general: determinar la influencia de una estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte. A la vez, se plantearon tres objetivos específicos, Como objetivos específicos se propuso: evaluar el rendimiento académico inicial en matemáticas de los grupos control y experimental por medio del pretest antes de aplicar la estrategia didáctica, diseñar e implementar una estrategia didáctica basada en pensamiento computacional para fortalecer el rendimiento en matemáticas, evaluar el rendimiento académico final por medio del postest tras la aplicación de la estrategia en ambos grupos, y por último, comparar los resultados pretest y postest por medio del estadístico de prueba T de Student para identificar variaciones en el rendimiento académico.

El instrumento utilizado para medir el rendimiento de los estudiantes de grado quinto en el área de matemática tanto en el pretest como en el postest es la prueba “Evaluar para Avanzar” del año 2023, esta prueba es diseñada por el Ministerio de Educación de Colombia para obtener información sobre el nivel de desarrollo en las competencias matemáticas de razonamiento, resolución de problemas y comunicación (MEN, 2023). Este instrumento consta de 20 preguntas de selección múltiple con única respuesta de las cuales se tomaron 18 para equilibrar el peso del cuestionario.

Para esta propuesta de investigación se eligió una investigación de paradigma cuantitativo. El diseño de esta investigación es cuasiexperimental pretest-postest con grupo control. Al tener un grupo control y un grupo experimental, se puede comparar el rendimiento de los estudiantes que reciben la intervención con aquellos que no la reciben, lo cual ayuda a aislar el efecto de la intervención (Hernández y Mendoza, 2018).

El alcance de la presente investigación es correlacional ya que, examinó la relación entre dos o más variables midiendo para este caso el impacto de la variable independiente (una estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional) en la variable dependiente (el rendimiento académico en matemáticas) determinando si existió una relación positiva, negativa o nula (Hernández et al. 2014). Esta relación se asoció a los mismos grupos de quinto grado de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte. Además, la temporalidad de este estudio es de tipo transversal dado que, los datos se recolectaron en un solo momento o durante un período específico para analizar la relación entre las variables en ese punto del tiempo.

La población objeto de investigación pertenece a la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte, Sede Samaria de la ciudad de Pereira. Se eligió una muestra de 53 estudiantes del grado quinto, cuya selección se aplicó mediante un muestreo por conveniencia no probabilístico. Para el experimento, se seleccionó un grupo establecido de estudiantes de la mañana y un grupo de control establecido de estudiantes de la tarde. Ambos grupos tenían un número de estudiantes similar.

Resultados: Estadística descriptiva

Los datos para las dimensiones evaluadas tanto en el pretest como en el postest se muestran en la Tabla 1 en relación con la estadística descriptiva: razonamiento, resolución de problemas y comunicación. Para cumplir con el primer objetivo de la investigación, primero se evalúa el nivel inicial de rendimiento de los estudiantes en todas las dimensiones en los grupos control y experimental. Luego, se utiliza una estrategia didáctica basada en el desarrollo del pensamiento computacional para evaluar el nivel final de rendimiento y contrastar los resultados. Cabe mencionar, que el grupo experimental fue intervenido, mientras que el grupo control sólo tuvo prueba inicial y prueba final.

Tabla 1. Estadística según prueba SPSS en el pretest

Descriptive Statistics ▼	Total prestes		TotalPostal	
	1	2	1	2
	Valid	28	25	28
Missing	0	0	0	0
Mode	6.000	10.000	8.000	9.000
Median	8.000	10.000	8.000	10.000
Mean	8.429	10.160	8.964	10.160
Std. Deviation	3.156	2.154	3.133	2.267
Minimum	3.000	6.000	3.000	5.000
Maximum	15.000	14.000	16.000	15.000

^a The mode is computed assuming that variables are discreet.

Al analizar la prueba T de muestras independientes entre el grupo experimental y el grupo de control en relación con los resultados previos, se evidenció una diferencia significativa en las medias de ambos grupos. Esto es especialmente notable porque ambos grupos tienen un contexto similar y comparten características contextuales similares. Sin embargo, la media del grupo experimental Pretest 1 aumentó ligeramente de 8.429 a 8.964 en Postest 1, lo que indica que las puntuaciones mejoraron en general. La media en Pretest 2 (grupo control) y Postest 2 se mantuvo constante en 10.160, indicando que el rendimiento promedio no cambió significativamente.

Los resultados indican una tendencia general de mejora en las puntuaciones después de la intervención didáctica basada en el desarrollo del pensamiento computacional. Aunque algunas métricas se mantuvieron constantes, como la mediana y la media en ciertos casos, hubo una clara reducción en la cantidad de puntuaciones bajas y un incremento en las puntuaciones altas. Esto sugiere que la intervención tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

A continuación, en la tabla 2 se presenta un análisis estadístico descriptivo más detallado con los resultados de pretest y postest para los grupos experimental y de control, donde se puede observar que los resultados en cada una de las dimensiones, tal como se propuso en el primer objetivo, evaluar el nivel de rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de quinto grado antes de la implementación de la estrategia didáctica.

Tabla 2. Análisis estadístico pretest-postest de los grupos experimental y control

	Total prestes		TotalPostal		RSTrzm_prt		RSTrzm_post		RST_rp_Prt		RST_rp_Post		RSUcm_post		RSUcm_prt	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Valid	28	25	28	25	28	25	28	25	28	25	28	25	28	25	28	25
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mode	6.000	10.000	8.000	9.000	5.000	4.000	5.000	4.000	2.000	3.000	2.000	2.000	4.000	3.000	1.000	4.000
Median	8.000	10.000	8.000	10.000	4.000	4.000	4.000	4.000	2.000	3.000	2.000	3.000	3.000	4.000	2.500	4.000
Mean	8.429	10.160	8.964	10.160	3.643	3.840	3.643	3.840	2.143	2.640	2.393	2.680	2.929	3.640	2.643	3.680
Std. Deviation	3.156	2.154	3.133	2.267	1.339	1.281	1.339	1.281	1.325	1.036	1.257	0.988	1.412	1.036	1.446	0.945
Minimum	3.000	6.000	3.000	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000
Maximum	15.000	14.000	16.000	15.000	5.000	6.000	5.000	6.000	5.000	4.000	5.000	4.000	6.000	6.000	6.000	5.000

^a The mode is computed assuming that variables are discreet.

Nota. El número 1 hace referencia a los resultados del grupo experimental, el número 2 se refiere al grupo control. Las letras rzm, significan razonamiento; las letras rp, significan resolución de problemas y las letras cm, significan comunicación, dimensiones evaluadas en el Pretest y el Postest.

Al procesar los resultados de cada uno de los momentos para el grupo experimental, se evidencia un incremento significativo en cada una de las dimensiones. En la dimensión de razonamiento, la media de puntuación pasó de 4,7500 en el pretest a 5,2500 en el postest, lo que sugiere una mejora en el rendimiento de los estudiantes al proponer interpretaciones y respuestas posibles, y al adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. De manera similar, la dimensión de resolución de problemas mostró un aumento en la media de 2,8571 en el pretest a 3,1429 en el postest, indicando un cambio positivo en la manera en que los estudiantes despliegan estrategias para resolver problemas, encuentran resultados y verifican su razonabilidad. Finalmente, la dimensión de comunicación también experimentó un incremento, pasando de 1,1786 en el pretest a 1,42286 en el postest, lo que sugiere una mejora en el dominio del lenguaje matemático, comprendiendo mejor el significado de palabras, frases, gráficos y símbolos.

De igual manera, se realizó un análisis en el grupo de control en los dos diferentes momentos para cada una de las dimensiones. Se puede evidenciar un cambio leve en la dimensión de razonamiento, pasando de 5.4800 en el pretest a 5.5600 en el postest. Es decir, no hubo cambios significativos a la hora de utilizar evidencia matemática para justificar y argumentar sus respuestas. En cuanto a las dimensiones de resolución de problemas y comunicación, no se presentaron cambios, lo cual sugiere que los estudiantes no avanzaron en los procesos para desplegar una variedad de estrategias y métodos para abordar y resolver problemas. Este hecho puede estar relacionado con la competencia de comunicación, que es la capacidad de leer, interpretar y comprender información en una variedad de formatos matemáticos.

Teniendo en cuenta que el grupo control no fue intervenido, se puede suponer que la enseñanza de las matemáticas de manera descontextualizada puede incidir en los resultados obtenidos, donde no se evidencian cambios significativos. En este sentido, según los resultados de la tabla 2, se puede afirmar se cumple el objetivo general del presente trabajo investigativo el cual fue determinar la influencia de una estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional, en el mejoramiento del rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de quinto. Ya que, en el grupo experimental, el cual intervenido se evidencian cambios significativos, con lo que se puede decir que la estrategia didáctica si tuvo influencia.

Estadística inferencial

La prueba T se aplicó a las muestras relacionadas para comparar las medias de los resultados del pretest y del postest de cada dimensión.

Tabla 3. Tabla prueba T de muestras independientes. Grupo Experimental

Measure 1		Measure 2		t	df	p	Mean Difference	SE Difference	95% CI for Mean Difference	
									Lower	Upper
Total pretest	-	TotalPostest	-4.920	27	< .001	-0.536	0.109	-0.759	-0.312	

Note. Student's t-test.

Según los resultados, se evidencia que el p-valor es < 0.001 , lo que indica que la diferencia en las puntuaciones del pretest y el postest es estadísticamente significativo. Esto significa que la probabilidad de que esta diferencia sea debida al azar es menor que 0.1%. La prueba T de muestras pareadas indica que la intervención tuvo un impacto significativo en las puntuaciones de los estudiantes. El hecho de que el p-valor sea menor que 0.001 y que el intervalo de confianza no incluya el cero refuerza la validez de esta conclusión.

Los resultados de la prueba T de muestras pareadas muestran que la estrategia didáctica tuvo un impacto significativo en el rendimiento de los estudiantes. Las puntuaciones del postest fueron significativamente diferentes (en este caso, más bajas) que las del pretest, lo que indica que después de la intervención, el rendimiento académico de los estudiantes mejoró estadísticamente significativamente. Esto demuestra la eficacia de la táctica empleada.

Tabla 4. Tabla prueba T de muestras independientes. Grupo control

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	t	df	p	Mean Difference	SE Difference	95% CI for Mean Difference	
							Lower	Upper
Total prestes	TotalPostal	0.000	24	1.000	0.000	0.082	-0.169	0.169

Note. Student's t-test.

Descriptives ▾

Descriptives

	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Total prestes	25	10.160	2.154	0.431	0.212
TotalPostal	25	10.160	2.267	0.453	0.223

Según la significancia estadística, el p-valor es 1.000, lo que indica que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones del pretest y el postest para el grupo control. Esto significa que cualquier diferencia observada en las puntuaciones es muy probablemente debida al azar. Además, la diferencia media entre las puntuaciones del pretest y el postest es 0.000, lo que sugiere que no hubo cambio en las puntuaciones promedio de los estudiantes del grupo control. Por lo tanto, el valor t de 0.000 indica que no hay diferencia entre las dos medidas. Un valor t de 0 sugiere que las puntuaciones del pretest y el postest son iguales.

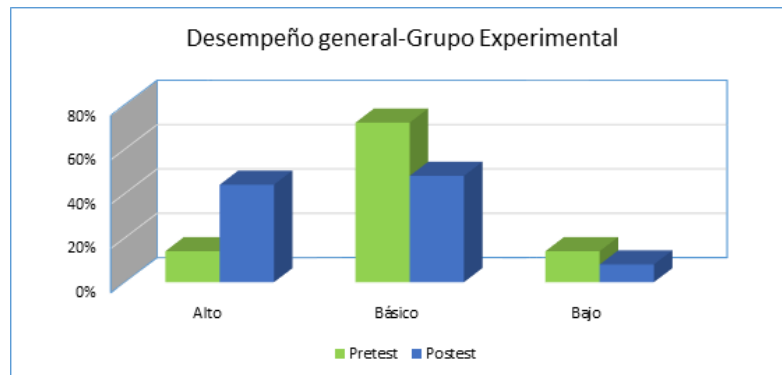
A partir de los resultados, se puede inferir que la aceptación de la Hipótesis de investigación, una estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado en el área de matemáticas. Y se rechaza la hipótesis nula que señala lo contrario.

Desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes: Resultados

A continuación, se muestran los resultados preliminares a nivel general del desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes de grado quinto, del grupo

experimental y del grupo control, tanto en el postest como en el pretest.

Figura 1. Desempeño general en matemáticas. Grupo experimental



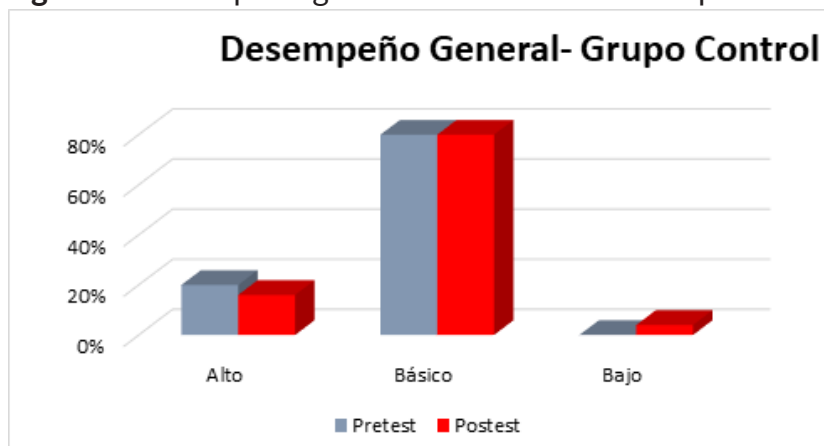
Nota. Tomado de los datos del pretest y del postest

Los resultados de la investigación muestran que la implementación de una estrategia didáctica basada en el desarrollo del pensamiento computacional mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de quinto grado en matemáticas.

El aumento más destacado se observó en el nivel alto. En el pretest, sólo el 14% de los estudiantes alcanzaron este nivel. Sin embargo, en el postest, el 44% de los estudiantes lograron un nivel alto. Este aumento muestra un gran avance en sus habilidades matemáticas, lo que permite a casi la mitad de los estudiantes sobresalir en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos complejos. Los resultados anteriores pueden atribuirse a la implementación de la estrategia didáctica basada en el desarrollo del pensamiento computacional, ya que demostró ser altamente efectiva para mejorar el en el desarrollo del pensamiento computacional académico en matemáticas.

En seguida, se muestran los resultados generales del grupo control, cabe aclarar, que este grupo no recibió ningún tratamiento.

Figura 2. Desempeño general en matemática. Grupo control



Nota. Tomado de los datos del pretest y del postest

La comparación entre el grupo experimental y el grupo control resalta la efectividad de la estrategia didáctica basada en el desarrollo del pensamiento computacional. Mientras que el grupo experimental mostró mejoras significativas en todos los niveles de desempeño, el grupo control no sólo no mejoró, sino que, en algunos casos, como el desempeño bajo y alto, experimentó retrocesos. Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar estrategias didácticas innovadoras en el currículo para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Todas las dimensiones evaluadas en el grupo experimental fueron favorecidas por la estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional. La notable mejora en la dimensión de resolución de problemas sugiere que la estrategia ayudó significativamente a los estudiantes a desarrollar habilidades analíticas y sistemáticas para abordar problemas matemáticos. En la dimensión de razonamiento, la estrategia facilitó una comprensión más profunda y un pensamiento lógico estructurado. La menor, aunque todavía significativa, mejora en la dimensión de comunicación indica que mientras los estudiantes mejoraron en el uso del lenguaje matemático y la interpretación de información, aún hay espacio para un desarrollo más robusto en esta área.

La capacidad de la estrategia para desarrollar habilidades analíticas y sistemáticas se destaca por la mayor transformación observada en la dimensión de resolución de problemas. La comparación con el grupo control, que no mostró mejoras significativas, subraya aún más la importancia de incorporar estrategias didácticas innovadoras en el currículo educativo para mejorar el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes de matemáticas.

Los análisis estadísticos, especialmente la prueba T de muestras pareadas, revelaron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control en las dimensiones de pensamiento y resolución de problemas, destacando un avance notable en el grupo que recibió la intervención. Estos hallazgos sugieren que la incorporación del pensamiento computacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo promueve habilidades matemáticas específicas, sino que también fortalece las competencias cognitivas clave en los estudiantes. Este capítulo, por lo tanto, aporta evidencia empírica sólida sobre la utilidad de innovaciones pedagógicas orientadas a mejorar el rendimiento en matemáticas, sentando bases para futuras investigaciones y aplicaciones.

Conclusiones

La estrategia didáctica tuvo un impacto aún más notable en la dimensión de resolución de problemas, la notable mejora observada en el grupo experimental está respaldada por varios estudios empíricos que demuestran la eficacia de las estrategias didácticas basadas en el pensamiento computacional.

La disminución significativa en el porcentaje de estudiantes con nivel bajo y el aumento notable en el nivel alto reflejan cómo esta estrategia facilita el uso adecuado del lenguaje matemático, la interpretación de gráficos y símbolos, y la capacidad de explicar y justificar soluciones matemáticas. Los estudios empíricos y las teorías educativas destacan la importancia del pensamiento computacional y las situaciones de aprendizaje significativas en el desarrollo de competencias comunicativas avanzadas, lo que respalda estos

Los resultados muestran que los estudiantes mejoraron sus habilidades analíticas, sistemáticas y de comunicación, lo que les permitió mejorar su rendimiento. Por tanto, las escuelas y docentes pueden adoptar estas estrategias para mejorar el rendimiento matemático de sus estudiantes. Integrar actividades de programación, resolución de problemas y construcción de modelos computacionales en el currículo puede proporcionar a los estudiantes herramientas prácticas y efectivas para abordar conceptos matemáticos complejos.

Las implicaciones prácticas y teóricas de esta investigación son amplias y significativas. En el ámbito práctico, la adopción de estrategias basadas en el pensamiento computacional puede transformar la enseñanza de las matemáticas, mejorando el rendimiento académico y desarrollando competencias transversales en los estudiantes. La combinación de las perspectivas teóricas ofrece una base sólida para comprender cómo y por qué se implementó una estrategia didáctica que tuvo un impacto tan positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas. El uso de estas metodologías en el plan de estudios puede tener un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes a largo plazo.

Referencias Bibliográficas

- Caballero González, Y. A. (2020). Desarrollo del pensamiento computacional en educación infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio GREDOS. <http://hdl.handle.net/10366/142799>
- Caballero Gonzalez, Y. A. (2020). Tesis del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento. Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa. Universidad de Salamanca, Salamanca, España. Recuperado el 16 de Enero de 2022, de <http://hdl.handle.net/10366/142799>
- Dagiené, V., y Stupuriené, G. (2016). Bebras - a Sustainable Community Building Model for the Concept Based Learning of Informatics and Computational Thinking. *Informatics Educ.*, 15, 25-44. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=34281>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). Metodología de la Investigación. Bogotá: Mc Graw Hill Education. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw- Hill Interamericana. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Maíz Guijarro, M. J., y Carvalho, J. L. (2021). Robótica educativa en educación infantil, una revisión sistemática de la literatura en España (2015-2020). *Revista Internacional de Tecnologías Educativas*, Vol. 8, Núm. 1, 15-35.<https://edulab.es/revEDUTECH/article/view/2718>
- Mejía , I., Salazar, B., Zuñiga, R., y Hurtado, J. (2022). Robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional. Una revisión de la literatura. *Revista Educación en Ingeniería*, 17 (33), 68-78.<https://doi.org/10.26507/rei.v17n33.1216>
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). Guía de orientación grado 5°. Matemáticas. Obtenido de Evaluar para Avanzar 3° a 11°: <https://bit.ly/3HFmQvT>
- Parra Vallejo, M. J. (2023). Estrategia Didáctica Enfocada en el B-Learning y el Pensamiento Computacional para Fortalecer el Aprendizaje Matemático. *Revista Internacional Tecnológica Educativa Docentes 2.0*, Vol. 16, Núm 1, 95-108.<https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.361>
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. Estados Unidos: International Universities Press.<https://doi.org/10.1037/11494-000>
- Piaget, J. (1970). *La Epistemología Genética*. Editorial Siglo XXI.https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.100
- Piaget, J. (1991). El desarrollo mental del niño. En J. Piaget, *Seis estudios de psicología* (págs. 11-17). Barcelona: Grupo Editorial Labor S.A.<https://trabajosocialucen.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/05/756.pdf>
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton university press.<https://doi.org/10.2307/2306109>
- Quiroz Chamorro, L., y Quiroz Chamorro, N. A. (2022). Pensamiento computacional como estrategia de implementación tecnológica que apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje de la trigonometría de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Ciudad de Ipiales. Obtenido de Red Colombiana de la Investigación Científica: https://redcol.minciencias.gov.co/Record/RUDES2_11ac51a53e76f09ff8eac7fbc6881a00
- Sarmiento-Bolívar, M. I. (2022). Propuesta metodológica para el desarrollo de competencias vinculadas con el pensamiento computacional. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 153-174.<https://doi.org/10.17227/ted.num52-12796>
- Sepúlveda Durán, C. M., García Fernández, C. M., y Arévalo Galán, A. (2023). Alfabetización Computacional: Actividades musicales desenchufadas sobre el Desafío Internacional de Bebras. Obtenido de *Revista de Educación a Distancia*, 73(23): <http://dx.doi.org/10.6018/red.540191>
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.<https://goo.su/Lxgb>
- Vygotsky L. S., . (1986). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.<https://goo.su/Z8XEvd>

- Weigend, M., Vanicek, J., Pluhar, Z., y Pesek, I. (2019). Computational Thinking Education through Creative Unplugged Activities. *Olympiads un Informatics*, 13, 171-192. <https://goo.su/ZMBzL5>
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

Capítulo 7.

Aprendizaje basado en proyectos y competencias científicas en estudiantes de educación básica rural

Trujillo Cardona, Cristian David

Doctor en Ciencias de la Educación. Docente Secretaría de Educación
Caquetá - Colombia.

E-mail: cristianadavidtrujillo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-1401-9134>

Barba Morales, Martha Leticia

Doctora en Ciencias de la Familia. Profesora investigadora de Universidad Cuauhtémoc, Aguascalientes, Ags.
México.

E-mail: mleticiabarbam@ucuauhtemoc.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4796-8812>

Cómo citar este capítulo: Trujillo, C. D., & Barba, M. L. (2024). Aprendizaje basado en proyectos y competencias científicas en estudiantes de educación básica rural. En Delgado (Ed.), *Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa* (pp. 134-149). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La búsqueda de soluciones a las problemáticas socioambientales ha sido una preocupación global, reflejada en conferencias internacionales como Estocolmo sobre Medio Humano (United Nations, 1972), la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro (United Nations, 1992), la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (United Nations, 2002) y Río+20 (United Nations, 2012). Estas iniciativas han resaltado la necesidad de promover la sostenibilidad ambiental desde las instituciones educativas (United Nations Environment Program ([UNEP], 2013). En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha integrado la educación ambiental como disciplina obligatoria en todos los niveles educativos, con el objetivo de fortalecer la formación y transformación de actitudes en niños, niñas y adolescentes para la comprensión y resolución de problemas ambientales, fomentando el desarrollo de competencias científicas (Ley 1549, 2012).

Sin embargo, los bajos niveles de competencias científicas en los estudiantes persisten, lo que frena el avance de la ciencia y la tecnología, afectando negativamente al medio ambiente y limitando la expansión de innovaciones (Zainuri y Huda, 2022). La enseñanza tradicional, basada en la memorización de contenidos sin una conexión con el contexto real, limita el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología (Pujawan et al., 2022). Esta deficiencia no solo impacta la alfabetización científica, sino que también se manifiesta en la gestión inadecuada de residuos sólidos, un desafío ambiental global que afecta a las instituciones educativas (Ramírez, 2021). La ausencia de hábitos responsables y una cultura ambiental deficiente agravan esta situación (Organización de las Naciones Unidas,

[ONU], 2016), limitando la comprensión y aplicación del conocimiento científico en la resolución de problemas cotidianos (León y Zúñiga, 2019).

En la Institución Educativa Rural Palma Arriba (IERPA), la enseñanza de las ciencias sigue un enfoque tradicional, desconectado de la realidad ambiental. Aunque se han implementado puntos ecológicos, el manejo de residuos sólidos sigue siendo ineficiente, evidenciando la necesidad de estrategias didácticas que fomenten un aprendizaje significativo y contextualizado para abordar esta problemática. En este marco, surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes de educación básica de la IERPA, municipio de La Montañita – Caquetá, Colombia, implementando una unidad didáctica en torno al manejo y disposición de los residuos sólidos? Así como comprobar la hipótesis de investigación: la estrategia de ABP implementando una unidad didáctica en torno al manejo y disposición de los residuos sólidos impacta el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación básica de la IERPA.

Este estudio es de relevancia social, teórica y metodológica. A nivel social, promueve la conciencia ambiental y la participación activa de la comunidad educativa. Desde una perspectiva teórica, se fundamenta en los principios del constructivismo, integrando el aprendizaje significativo con la resolución de problemas reales del entorno. Metodológicamente, contribuye con el diseño de una unidad didáctica apoyada en el ABP, como estrategia para desarrollar competencias científicas mediante la integración de contenidos contextualizados en una problemática ambiental específica: la gestión y disposición de los residuos sólidos.

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, diseño cuasi-experimental con grupo control y grupo experimental, transversal y correlacional. Se aplican pruebas tipo escala de Likert en pretest y post test para medir el desarrollo de competencias científicas, y llevando a cabo el tratamiento de los datos mediante estadística tanto descriptiva como inferencial, específicamente la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Marco conceptual

Diversas investigaciones han explorado el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el desarrollo de competencias científicas en diferentes contextos. Arrieta-García y López-Marín (2021) implementaron una unidad didáctica en secundaria, evidenciando mejoras en habilidades de indagación. Sánchez (2018) encontró que el ABP en España fomenta la colaboración y responsabilidad en estudiantes de biología y geología. Cascales y Carrillo (2018) observaron que el ABP favorece la actualización pedagógica en docentes de educación infantil en Murcia. Landron et al. (2018) en Florida destacaron el impacto positivo del ABP en la motivación y el rendimiento académico en aprendizaje de segundas lenguas, mientras que, en Colombia, Padilla (2018) reportó avances en la formulación de hipótesis y la organización de datos

en secundaria. Estos estudios respaldan el ABP como una estrategia efectiva para potenciar competencias científicas y habilidades colaborativas.

De ahí que, el ABP se presenta como una estrategia didáctica alineada con el enfoque constructivista, centrada en la ejecución de proyectos significativos que fomentan el aprendizaje activo y la adquisición de competencias científicas. Al permitir la planificación, ejecución y evaluación de proyectos en contextos reales, el ABP facilita la integración de conocimientos de diversas disciplinas, fortaleciendo habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución de problemas. En el ámbito de la educación en ciencias naturales y la educación ambiental, el ABP contribuye a la alfabetización científica y al desarrollo de habilidades para abordar problemáticas ambientales de manera informada y crítica. Su implementación en contextos rurales representa una oportunidad para conectar el aprendizaje con desafíos comunitarios relevantes, promoviendo la motivación intrínseca y la conciencia ambiental en los estudiantes. De esta manera, el ABP se posiciona como una estrategia innovadora que no solo facilita la adquisición de conocimientos científicos, sino que también fomenta la aplicación práctica de conceptos, el desarrollo de actitudes responsables y el compromiso con la sostenibilidad ambiental.

La implementación de estrategias de aprendizaje innovadoras en el ámbito educativo representa un cambio de paradigma frente a los modelos tradicionales de enseñanza. Este cambio se materializa a través de intervenciones pedagógicas que priorizan el aprendizaje activo del estudiante, promoviendo su participación en los procesos educativos. El ABP se configura como una estrategia didáctica constructivista que propicia aprendizajes significativos y fomenta en los estudiantes habilidades como el análisis, la comunicación, el trabajo en equipo y la participación activa en su propio proceso educativo (Díaz y Hernández, 2005; Ortiz-Tobón y García-Rentería, 2019).

El ABP, alineado con los principios de la didáctica, proporciona un enfoque dinámico y participativo, donde los estudiantes asumen un rol protagónico en la construcción de su conocimiento. Se considera una estrategia integral porque plantea el diseño y desarrollo de proyectos basados en problemas reales, desafiando a los estudiantes a investigar, analizar y proponer soluciones. Su naturaleza interdisciplinaria estimula el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el fortalecimiento de habilidades sociales. A través de liderar proyectos, los estudiantes adquieren autonomía, habilidades de indagación, comunicación efectiva y reflexión metacognitiva sobre su propio aprendizaje (Sánchez, 2018).

El ABP se estructura en tres fases fundamentales: planeación, desarrollo y evaluación. En la primera fase, se selecciona un problema, se definen los conceptos clave y los objetivos del proyecto, estableciendo un plan de acción detallado. La fase de desarrollo implica la recolección y análisis de información, el trabajo colaborativo y la socialización de resultados, fomentando la reflexión sobre el proceso de aprendizaje. Finalmente, la fase de evaluación se centra en el monitoreo del progreso de los

estudiantes, asegurando el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje planteados al inicio del proyecto (Bukc Institute for Education [BIE], 2023; Padilla, 2018).

El desarrollo de competencias científicas es esencial para fortalecer el conocimiento y las habilidades de los estudiantes en ciencia y tecnología, así como para fomentar la conciencia ambiental y la toma de decisiones informadas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2019). Estas competencias incluyen la capacidad de identificar y aplicar conceptos científicos, explicar fenómenos ambientales e indagar de manera sistemática. Se vinculan directamente con la resolución de problemas ambientales, como la contaminación y la gestión de residuos sólidos, aspectos clave en la educación ambiental (MEN, 2012; OCDE, 2019).

Para fortalecer estas competencias, es necesario que los docentes planifiquen actividades didácticas estructuradas, como las unidades didácticas, que faciliten la organización de proyectos y el desarrollo progresivo de habilidades en los estudiantes (Ortiz-Tobón y García-Rentería, 2019). Estas unidades permiten abordar problemáticas reales, integrando conocimientos de manera lógica y secuencial. Una unidad didáctica bien diseñada debe considerar elementos clave como la identificación del problema, las competencias a desarrollar, los contenidos a trabajar, las actividades de aprendizaje, la evaluación y los recursos didácticos (Tobón et al., 2010).

En este marco, el manejo de residuos sólidos es un tema central en la educación ambiental, dado su impacto en la salud humana y el ecosistema que se refleja en la interacción de la naturaleza con el hombre y la sociedad. Los residuos sólidos comprenden materiales desechados, tales como desechos orgánicos y basura, que pueden ser reciclados o reutilizados, y su gestión inadecuada contribuye a la contaminación del agua, el suelo y el aire. Una gestión integral de residuos busca minimizar su generación y maximizar su aprovechamiento mediante estrategias de reciclaje y reutilización, incentiva la práctica de actitudes, comportamientos eco ambientales, promoviendo una cultura de consumo responsable (Tineo y Valiente, 2022).

Metodología

Esta investigación, de corte cuantitativa, método cuasiexperimental, momento transversal y alcance correlacional, tiene como objetivo valorar el impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia para el desarrollo de competencias científicas, implementando una unidad didáctica a los estudiantes de educación básica de la Institución Educativa Rural Palma Arriba (IERPA), municipio de La Montañita – Caquetá, Colombia. Para ello, se implementó una unidad didáctica diseñada específicamente con base en los principios del ABP. El estudio involucró a 60 estudiantes de educación básica de la IERPA, con edades entre 9 y 16 años, pertenecientes a una comunidad rural. La selección de los participantes se realizó

mediante muestreo probabilístico estratificado, considerando tres grupos de grados: 4°-5°, 6°-7° y 8°-9°.

En cuanto a los aspectos éticos, esta investigación se desarrolló siguiendo los principios establecidos para la participación de menores de edad en estudios científicos. Se obtuvo el consentimiento informado de padres o acudientes y el asentimiento de los estudiantes, garantizando su participación voluntaria, libre de presiones y con pleno conocimiento del propósito del estudio. Además, se aseguró la confidencialidad y el anonimato de los datos recolectados, en conformidad con las directrices éticas en investigación. Asimismo, se obtuvo la autorización institucional correspondiente, garantizando que la participación en el estudio no afectara el desempeño académico de los estudiantes ni implicara costos o beneficios económicos. Se respetó el derecho de los participantes a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias y se aseguró que la información recabada fuera utilizada exclusivamente con fines académicos.

Se utilizó el cuestionario para valorar la actitud hacia el desarrollo de competencias científicas, tipo escala Likert, compuesta por 31 afirmaciones distribuidas en tres dimensiones. Esta escala permitió a los estudiantes expresar su nivel de acuerdo con cada afirmación mediante cinco categorías de respuesta: "Sí", "Más bien sí", "A medias", "Más bien no" y "No". La validez del instrumento fue garantizada mediante la revisión de cinco expertos en educación y evaluación. Además, se realizó un pilotaje con seis estudiantes de una comunidad similar a la de la investigación, obteniendo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.889, lo que confirma su alta confiabilidad.

El diseño de la investigación fue cuasi experimental, transversal y correlacional, con la división de los estudiantes en un grupo experimental y un grupo de control. El proceso metodológico inició con la aplicación de un pretest para diagnosticar el nivel de competencias científicas de los estudiantes, con énfasis en conocimientos sobre el manejo de residuos sólidos. Posteriormente, se diseñó e implementó una unidad didáctica fundamentada en ABP, orientada a fortalecer la capacidad de los estudiantes para identificar y utilizar el conocimiento científico, explicar problemáticas ambientales y desarrollar investigaciones relacionados con la ciencia y la tecnología. Como parte del proceso, los estudiantes documentaron su progreso mediante bitácoras y la elaboración de un producto final, evidenciando la integración de los conocimientos adquiridos.

El diseño de la unidad didáctica se estructuró conforme a los lineamientos establecidos por el MEN (1998), la OCDE (2019) y Tobón et al. (2010). La planificación contempló objetivos de aprendizaje, conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, desempeños esperados, estándares de competencias, estrategias de evaluación y la secuenciación de actividades. La secuencia didáctica se desarrolló en cuatro fases progresivas: iniciación, en la que se presentó la problemática ambiental del manejo de residuos sólidos, activando conocimientos previos y

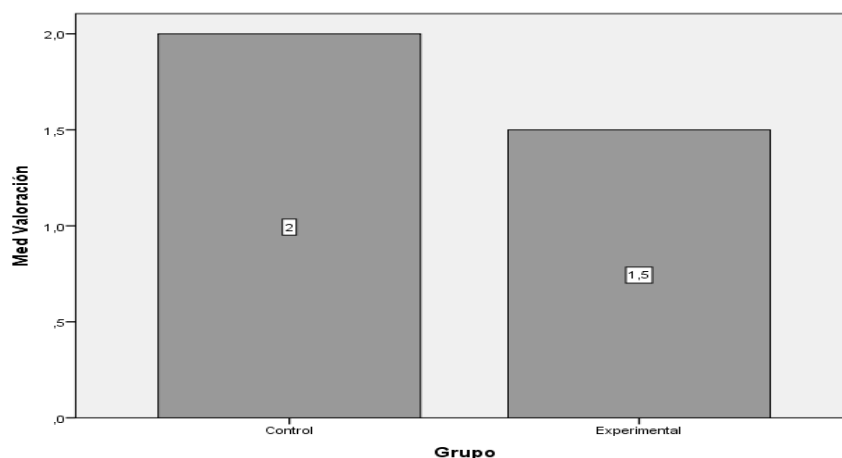
formulando preguntas guía para incentivar la indagación; introducción de nuevas ideas, donde se abordaron conceptos científicos mediante el análisis de estudios de caso, la revisión de normativas ambientales y la modelización teórica; aplicación, etapa en la que los estudiantes diseñaron y ejecutaron investigaciones a través de actividades experimentales y registros en bitácoras, promoviendo la integración del conocimiento en contextos reales; y evaluación de conocimientos, en la que se analizaron los productos finales mediante estrategias de evaluación formativa y sumativa, permitiendo una valoración integral del aprendizaje.

Luego de la implementación de la estrategia didáctica, se aplicó un post test para medir su impacto en el desarrollo de competencias científicas. Para el análisis de la información, se empleó estadística descriptiva e inferencial. Inicialmente, se utilizaron herramientas como Microsoft Excel y el software SPSS para calcular medidas de tendencia central (moda, mediana y porcentajes) y generar tablas y gráficos que facilitaron la visualización de los resultados. Posteriormente, en el análisis inferencial, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de los datos. Dado que los resultados no siguieron una distribución normal, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para contrastar la hipótesis del estudio.

Resultados sobre el nivel de desarrollo de competencias científicas

De los 60 estudiantes que participaron en la investigación, el 53% eran de sexo femenino y el 47% masculino. En cuanto a la distribución etaria, el 30% tenía entre 9 y 10 años, el 37% entre 11 y 12 años, el 28% entre 13 y 14 años, y el 5% se encontraba en el rango de 15 a 16 años. El análisis estadístico inicial, basado en la prueba de Shapiro-Wilk, indicó que los datos del pretest para los grupos control y experimental no seguían una distribución normal ($p < 0.05$). Los resultados obtenidos evidenciaron que el nivel de desarrollo de competencias científicas, tanto en el grupo control como en el experimental, se encontraba en niveles muy bajos o bajos, con medianas de 2 y 1.5, respectivamente (Figura 1).

Figura 1. Comparación de la mediana en el pretest, grupo control y experimental

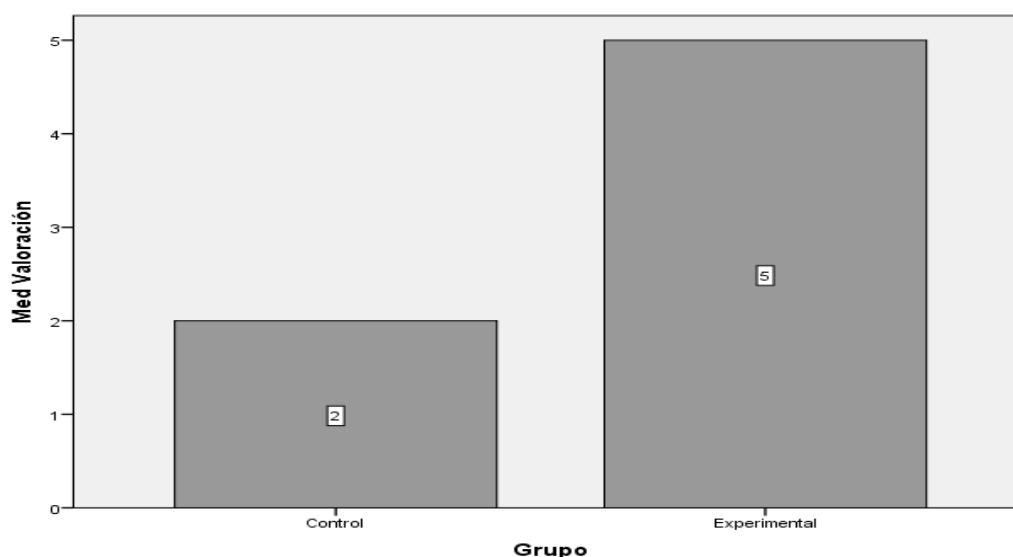


Para abordar esta situación, se diseñó e implementó una unidad didáctica denominada “Cuidemos nuestro entorno: aprendiendo sobre el manejo y disposición de residuos sólidos”, fundamentada en la estrategia de ABP. Esta unidad integró contenidos de ciencias, matemáticas, ética y lengua castellana, contextualizando el aprendizaje en una problemática ambiental concreta. La implementación se llevó a cabo en ocho sesiones estructuradas en torno a las dimensiones del ABP, utilizando estrategias didácticas diversificadas, tales como lluvia de ideas, preguntas exploratorias, organizadores gráficos, clases magistrales, exposiciones, mesas redondas, talleres, foros y debates.

Se aplicaron técnicas de evaluación formativa, incluyendo preguntas dirigidas, observación, portafolios, cuestionarios, mapas conceptuales, diarios de sesiones, rúbricas y listas de chequeo. Durante la intervención, los estudiantes mostraron interés por el aprendizaje, capacidad para realizar actividades teórico-prácticas y de indagación con el apoyo del docente, además de fortalecer sus habilidades de trabajo en equipo y cumplimiento oportuno de las tareas asignadas.

Los resultados del post test evidenciaron diferencias significativas en el desarrollo de competencias científicas entre los grupos analizados. Mientras que el grupo control mantuvo un nivel bajo ($M=2$), el grupo experimental alcanzó un nivel muy alto ($M=5$) (Figura 2). La prueba de Shapiro-Wilk aplicada a los datos del post test confirmó que estos no seguían una distribución normal en ambos grupos ($p < 0.05$).

Figura 2. Comparación de la mediana en el post test, grupo control y experimental



Más del 80% de los estudiantes en el pretest se encontraban en los niveles bajo y muy bajo, con medianas de 2 y 1.5, respectivamente, mientras que solo el 17% alcanzó un nivel medio (Mediana=3). En el post test, el 70% del grupo control permaneció en los niveles bajo y muy bajo ($M=2$), y el 30% ascendió al nivel medio. En contraste, el 93% del grupo experimental alcanzó los niveles alto y muy alto ($M=5$), mientras que el 7% restante se ubicó en el nivel medio ($M=3$) (Tabla 1).

Tabla 1. Nivel de competencias científicas en estudiantes de la IERPA

Nivel	Control				Experimental			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Muy bajo	13	43%	10	33%	15	50%	0	0%
Bajo	13	43%	11	37%	9	30%	0	0%
Medio	4	13%	9	30%	5	17%	2	7%
Alto	0	0%	0	0%	1	3%	10	33%
Muy alto	0	0%	0	0%	0	0%	18	60%
Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

El análisis inferencial mediante la prueba de Wilcoxon reveló que en el grupo control no hubo diferencias significativas entre el pretest y el post test ($p=0.11$). Sin embargo, en el grupo experimental, la diferencia fue altamente significativa ($p=0.000$), lo que indica que la implementación del ABP tuvo un impacto positivo en el desarrollo de competencias científicas (Tabla 2). Con un margen de error del 5%, se confirma una correlación directa y estadísticamente significativa entre la estrategia ABP y el desarrollo de competencias científicas, en concordancia con estudios previos (Arrieta-García y López-Marín, 2021; Padilla, 2018; Rodríguez et al., 2018).

Tabla 2. Análisis de significancia estadística

Grupo	Estadísticos de contraste	
	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Control	-2,530	,011
Experimental	-4,835	,000

Nota. Prueba de hipótesis para muestras relacionadas según grupo control y experimental de acuerdo con la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

En resumen, la aplicación de la unidad didáctica basada en el ABP generó una mejora sustancial en el desarrollo de competencias científicas, evidenciada en el incremento del nivel de desempeño de los estudiantes del grupo experimental. Más del 87% de los participantes en este grupo mostraron avances significativos, lo que fue respaldado por las bitácoras y registros fotográficos de las actividades realizadas. Estos hallazgos confirman la hipótesis de trabajo.

Conclusiones

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en torno al manejo de residuos sólidos ha demostrado un impacto positivo en la identificación y aplicación del conocimiento científico, la explicación de problemáticas ambientales y el desarrollo de habilidades de indagación en estudiantes rurales. La estrategia ha permitido aplicar conceptos científicos en contextos reales, fomentando prácticas de reducción, reutilización y reciclaje, y promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Además, se ha evidenciado un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia la educación ambiental, preparándolos para una ciudadanía responsable. El ABP trasciende el aula, impactando los sistemas educativos y el aprendizaje sostenible. Su integración interdisciplinaria y enfoque práctico favorecen una apropiación significativa del conocimiento. También fomenta el liderazgo, la autonomía y la colaboración, fortaleciendo habilidades clave como el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Desde una perspectiva social, el ABP promueve la conciencia ambiental y la alfabetización científica, alineándose con las demandas de una educación orientada a la sostenibilidad. El análisis estadístico confirma que la intervención fue significativa ($Z = -4.835$), evidenciando una evaluación positiva entre el ABP y el desarrollo de competencias científicas.-

En conclusión, los hallazgos de esta investigación confirman que el ABP fortalece las competencias científicas en estudiantes rurales y fomenta la conciencia ambiental. Su implementación mejora la comprensión de problemáticas ambientales y promueve la participación en proyectos colaborativos, evidenciando su potencial para transformar la enseñanza. Sin embargo, se identifican desafíos como la escasez de recursos tecnológicos, el volumen de trabajo individual y la desconexión entre las prácticas escolares y la realidad comunitaria, factores que pueden afectar su sostenibilidad en contextos rurales. Aun así, el ABP representa una alternativa innovadora para la educación en estos entornos.

Para futuras investigaciones, es fundamental profundizar en estudios que analicen el impacto del ABP en el desarrollo de competencias científicas mediante metodologías mixtas que integren mediciones objetivas del aprendizaje. Asimismo, resulta pertinente comparar su efectividad con otras estrategias didácticas y explorar la percepción de la comunidad académica. En términos prácticos, se recomienda a los docentes diseñar actividades adaptadas a la edad, nivel cognitivo de los estudiantes y actualizar los planes de aula según los lineamientos del MEN. A nivel institucional, la implementación de indicadores de desempeño ambiental facilitarían la planificación de estrategias sostenibles en el ámbito escolar.

Esta investigación contribuye al campo de la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias al validar la relación entre el ABP y el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de zonas rurales. Su enfoque innovador y contextualizado ofrece un modelo replicable para docentes en contextos similares, promoviendo prácticas pedagógicas más participativas y significativas. Además, empodera a los estudiantes y sus comunidades al dotarlos de herramientas para la toma de decisiones informadas y el compromiso con la sostenibilidad, respaldando políticas públicas orientadas a la educación innovadora y el cuidado del medio ambiente.

Referencias Bibliográficas

Arrieta-García, E. J., & López-Marín, J. C. (2021). Desarrollo de las competencias científicas por medio de una unidad didáctica en estudiantes de grado sexto

- de básica secundaria. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 50, 35–56. <https://doi.org/10.17227/ted.num50-14209>
- Cascales-Martínez, A., & Carrillo-García, M. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76, 79–98. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2861/3831>
- Cifuentes, J., Cortés, L., Garzón, N., & González, D. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(2), 87–109. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.06>
- Bukc Institute for Education. (30 de mayo de 2023). *Gold standard PBL: essential project design elements*. PBLWorks. <https://www.pblworks.org/blog/gold-standard-pbl-essential-project-design-elements>
- Díaz, F., & Hernández, G. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (2.ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Landron, M., Agredo, M., & Colmenero, M. (2018). El efecto del aprendizaje basado en proyectos en estudiantes con altas capacidades intelectuales de una segunda lengua. *Educación*, 380, 210–236. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6350559>
- León, G., & Zúñiga-Meléndez, A. (2019). Mediación pedagógica y conocimientos científicos en docentes de ciencias de noveno año costarricenses para desarrollo de competencias científicas. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1–24. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.5>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie lineamientos curriculares. Ciencias naturales y educación ambiental*. Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ley 1549, (2012). *Por la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial*. [Artículo 48] http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1549_2012.html
- Organización de las Naciones Unidas. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. <https://hdl.handle.net/11362/40407>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2019). *Marco analítico y de evaluación de PISA 2018*. OCDE. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_b25efab8-en.html
- Ortiz-Tobón, P. A., & García-Rentería, W. M. (2019). Fortalecimiento de las competencias científicas a partir de unidades didácticas para alumnos de cuarto grado de básica primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 149–168. <https://doi.org/10.22430/21457778.1076>
- Padilla, Y. (2018). *Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias científicas* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68749>
- Pujawan, I. G. N., Rediani, N. N., Antara, I. G. W. S., Putri, N. N. C. A., & Bayu, G.

- W. (2022). Revised Bloom Taxonomy-oriented learning activities to develop scientific literacy and creative thinking skills. *Journal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 47–60. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.34628>
- Ramírez, M. (2021). *Estrategia basada en Morachimo, en el manejo de residuos sólidos para adquirir hábitos en el cuidado del ambiente* [Tesis de doctorado, Universidad Cuauhtémoc]. Repositorio Institucional Universidad Cuauhtémoc de México. <https://www.ucuauhtemoc.edu.mx/enlinea/repositorio-tesis>
- Rodríguez, F., Vitvstskaya, O., & Silva, M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en el nivel de competencias investigativas en estudiantes de instituto pedagógico, Trujillo, 2017. *Crescendo*, 9(2), 181–199. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6853007>
- Sánchez, N. (2018). Clase invertida y aprendizaje basado en proyectos en el aula de biología: Un proyecto de innovación para 1.º de ESO. Valoración de la experiencia. *Enseñanza & Teaching*, 36(1), 81–110. <https://bit.ly/3vjMyiE>
- Tineo, J., & Valiente-Saldaña, Y. M. (2022). Manejo de residuos sólidos para reducir la contaminación del medio ambiente: Revisión sistemática. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 578–601. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2605
- Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- United Nations. (1972). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm, 5–16 June 1972)*. United Nations. <https://digitallibrary.un.org/record/523249>
- United Nations. (1992). *Report of the United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3–14 June 1992)*. United Nations. <https://www.un.org/esa/dsd/agenda21/Agenda%2021.pdf>
- United Nations. (2002). *Report of the World Summit on Sustainable Development (Johannesburg, 26 August–4 September 2002)*. United Nations. <https://digitallibrary.un.org/record/478154>
- United Nations. (2012). *Report of the United Nations Conference on Sustainable Development (Rio+20) (Rio de Janeiro, 20–22 June 2012)*. United Nations. <https://digitallibrary.un.org/record/737074?v=pdf>
- United Nations Environment Programme. (2013). *Greening universities toolkit: Transforming universities into green and sustainable campuses: A toolkit for implementers*. UNEP. https://www.sustainabilityexchange.ac.uk/files/unep_greening_university_toolkit-final-small_size.pdf
- Zainuri, A., & Huda, M. (2022). Understanding scientific literacy and pedagogy competence: A critical insight into religious integration thinking skills. *Journal of Educational and Social Research*, 12(1), 273–273. <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0022>

Capítulo 8.

Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en mujeres cuidadoras: Una mirada desde el Programa de Formación de Inteligencia Naturalista

Lombo Sánchez, María Lisbet

Doctora en Ciencias de la Educación Universidad Cuauhtémoc. Docente Secretaría de Educación Bogotá-Colombia

E-mail: mllombo@educacionbogota.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3486-4451>

Peña Parra, Juan Carlos

Candidato a Doctor en Educación y Sociedad Universidad De la Salle. Docente Secretaría de Educación Bogotá-Colombia

Email: jcparra40@unisalle.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3909-0375>

Cómo citar este capítulo: Lombo, M., y Peña, J. (2025). Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en mujeres cuidadoras: Una mirada desde el Programa de Formación de Inteligencia Naturalista. En Delgado (Ed.), *Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa*. (pp. 143-163). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La ONU en Agenda 2030, resalta la importancia de promover la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos necesarios para dinamizar el desarrollo sostenible, los centros educativos deben esforzarse por integrar problemas relacionados con la sostenibilidad, al tiempo reforzar la enseñanza y aprendizaje interactivo-participativo que propicie el pensamiento crítico (PC) (ONU, 2019).

Por ello, una de las metas de la educación es formar personas que tengan capacidad de asumir posturas críticas a partir del análisis de cuestiones socio-científicas en el aula y uso de herramientas digitales. UNESCO en el (ODS-4), señala que se deben generar prácticas pedagógicas con perspectiva de género e interculturalidad, que permitan mejorar calidad de vida y relación con el planeta a través del fortalecimiento de competencias básicas, cognitivas y digitales en los adultos (UNESCO, CEPAL, UNICEF, 2022). Por consiguiente, la formación del PC en los estudiantes adultos, en especial en mujeres cuidadoras es uno de los propósitos de la educación del siglo XXI.

En Colombia, FEDESALUD (2023), señaló que las mujeres cuidadoras tienen menores oportunidades para adquirir habilidades cognitivas y tecnológicas, la Vicepresidencia de la República (2023), manifiesta que el bajo acceso a educación y elevada deserción de mujeres cuidadoras en sistemas educativos se debe al trabajo del cuidado, lo que incide en cualificación de su trabajo, limitando el potencial de la mujer en relación con su crecimiento personal y profesional.

Considerando la importancia de fortalecer habilidades del PC a través del uso de herramientas digitales en mujeres cuidadoras se plantea la pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de la implementación de un programa de formación de Inteligencia Naturalista con herramientas digitales, en el desarrollo de Pensamiento Crítico en mujeres cuidadoras de la Manzana del Cuidado Manitas, Bogotá – Colombia? Se plantea como objetivo general analizar el impacto de la implementación de un programa de formación de Inteligencia Naturalista con herramientas digitales en el desarrollo de Pensamiento Crítico en mujeres cuidadoras de la Manzana del Cuidado Manitas de la ciudad de Bogotá.

A su vez, se plantearon tres objetivos específicos, los cuales permitieron mayor comprensión y análisis del problema relacionado, el primero de ellos se encaminó a identificar las habilidades de pensamiento crítico presentes en mujeres cuidadoras de la Manzana del Cuidado Manitas de la ciudad de Bogotá, a través de la aplicación del test HCTAES, el segundo consistió en implementar en mujeres cuidadoras de la Manzana del Cuidado Manitas un programa de formación de Inteligencia Naturalista con herramientas digitales para el desarrollo del Pensamiento Crítico y por último contrastar el efecto entre el programa de formación en Inteligencia Naturalista con herramientas digitales, y el desarrollo de habilidades de Pensamiento Crítico, mediante la correlación de variables.

El desarrollo metodológico, fue cuantitativo con diseño cuasiexperimental pretest – postest, grupo control y experimental, momento transversal, alcance correlacional. Como instrumento se empleó test HCTAES (Halpern, 2006) tiene un α de Cronbach= 0.88, el programa de formación se fundamentó teóricamente con enseñanza problémica según características definidas por Majmutov (1983), a través del uso de herramienta digital Nearpod, y habilidades del PC (Halpern, 2006). El procesamiento de datos se efectuó mediante SPSS 29, se realizó análisis descriptivo e inferencial, como resultados se encontró un r de Pearson 0,822 en grupo experimental, mostró correlación positiva muy significativa entre puntaje total de PC en postest y la diferencia con pretest, demostrando que la intervención influye positivamente en desarrollar habilidades del PC en mujeres cuidadoras.

Estado del arte

La sociedad enfrenta el impacto que por décadas ha tenido la humanidad en el entorno, lo que implica un insuficiente análisis crítico frente a situaciones problemáticas que se suscitan en la cotidianidad, particularmente se evidencia inequidad de género, donde las mujeres han asumido históricamente la responsabilidad de asumir prácticas de cuidado y trabajos no remunerados. Al respecto OECD (2021) señala que el aprendizaje a lo largo de la vida (ALV), es necesario para gestionar competencias que permitan resolver problemas, UNESCO en el objetivo de desarrollo sostenible 4 (ODS -4), manifiesta que se deben incorporar prácticas pedagógicas con perspectiva de género, que posibiliten condiciones de vida favorables y mejoren la relación

con el entorno, mediante el fortalecimiento de competencias cognitivas y digitales (UNESCO, CEPAL, UNICEF, 2022).

Jiménez, et al., (2021) en su investigación cuasiexperimental, abordada con adultos de Perú, relaciono que una amplia cantidad de instituciones educativas que se encargan de la Educación para Jóvenes y Adultos (EDJA), siguen ancladas a educación tradicional, dejando de lado desarrollo de habilidades reflexivas, críticas y digitales, repercute, en que educandos tengan una formulación de preguntas y juicios poco estructurados, se evidencia poca implementación de estrategias metodológicas enfocadas al fortalecimiento del PC, se propone el estudio de caso, como herramienta para mejorar inferencia, explicación y evaluación.

En cuanto al desarrollo de PC en mujeres, se destaca el estudio de Hernández y Yon (2024), que analizaron procesos de educación que se desarrollan en torno al fortalecimiento del PC y la formación de identidad femenina, señalan que aún persisten estereotipos de género, que inciden principalmente en mujeres, se requiere desarrollar análisis crítico, con el fin de posibilitar reflexión frente a la distribución inequitativa de labores, representación de roles, que se traduzca en independencia emocional, económica e intelectual a favor de consolidación de proyectos de vida.

Tomando en consideración diseño e implementación de programas formativos con uso de herramientas digitales en Ecuador, Beltrán, (2023), desarrolló una investigación mixta con prueba pretest y postest en 65 estudiantes de educación media, con el fin de desarrollar aprendizaje autónomo en matemáticas, a través del uso de herramienta digital Nearpod, demostró que la eficacia del recurso reside en la aplicación sistemática y planificada del mismo, a su vez, la investigación permitió concluir que implementar herramientas digitales en formación a distancia permite dinamizar procesos de autorregulación, autonomía y aprendizaje activo.

Análisis conceptual del pensamiento crítico

El pensamiento crítico (PC) ha sido analizado desde diferentes ópticas, entre ellas Giroux (2004) plantea que es una herramienta para potenciar y cuestionar realidad social, mediante procesos de emancipación, a su vez, Swarz y Perkins (1990), manifestaron que las habilidades del PC se pueden enseñar a través de implementar programas didácticos.

Desde una mirada más moderna, Hooks (2022), manifiesta que el PC es un proceso que está en constante construcción, requiere de participación activa tanto de educadores como de estudiantes, implica discernimiento para comprender verdad a partir de aprendizajes existentes, fortalecimiento de inteligencia emocional, así como reconocer historias de vida de cada individuo, en torno al empoderamiento frente a situaciones problemáticas que se tejen en el entorno. Por tanto, es necesario que se implemente en las aulas, estrategias pedagógicas y didácticas que posibiliten la

reflexión crítica frente a la realidad.

Swarz y Perkins (1990), afirmaron que el PC encierra una serie de habilidades, que se fortalecen mediante la implementación en entornos educativos de programas o cursos, Halpern (1996), señaló que el PC, abarca una serie de habilidades, ligadas a necesidad cognitiva y ha actitudes como flexibilidad, buena voluntad y persistencia, que permiten alcanzar un resultado deseable cognitivamente. Halpern (2006) enunció cinco habilidades del PC (Comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, toma de decisiones y resolución de problemas) que permiten la resolución de problemas, así como prever alternativas frente a acontecimientos determinados.

Cuidado y mujeres cuidadoras

Según Batthyány et al., (2020), en Latinoamérica se da significado, se reconoce y conceptualiza el trabajo de cuidados desde cuatro consideraciones analíticas: comenzando con la economía feminista que se centra en economía del cuidado, una segunda mirada desde la sociología coloca como componentes del trabajo de cuidados al bienestar social y cuidado. Un tercer abordaje pone énfasis en la comprensión del cuidado como derecho y una última mirada desde propuestas de ética del cuidado. La mayoría del trabajo de cuidados en el mundo es realizado por cuidadores no remunerados, principalmente mujeres y niñas que pertenecen a grupos socialmente desfavorecidos (Addati et al., 2019).

Ocho de cada diez personas realizan trabajo de cuidado no remunerado, no tienen ninguna formación y para aquellos que recibieron algún tipo de formación, el aprendizaje ha sido autodidacta. Esta falta de educación, está ligada al aumento de estrés y síntomas depresivos (Batthyány et al., 2020).

Educación para Jóvenes y Adultos

La Educación para Jóvenes y Adultos EPJA es importante para desarrollar competencias y habilidades, necesarias para mejorar condiciones de vida, UNESCO (2022) resalta que los aprendizajes adquiridos en población adulta fortalecen capacidades para ejercitar derechos fundamentales, así como reflexión y comprensión crítica de la realidad. La EDJA es una herramienta que reivindica la lucha en los procesos participativos y formulación de las políticas públicas (UNESCO, 2022).

En Colombia, se han acogido los Modelos de Educación Flexible (MEF) con el fin de restituir a poblaciones vulnerables particularmente las de especial protección constitucional, el derecho a educación y que por diversas razones se encuentran fuera del sistema educativo oficial (MEN, 2017), en el 2020, se diseñó e implementó el Sistema Distrital de Cuidado, en el cual a través de la estrategia Manzanas de Cuidado se ha logrado que mujeres cuidadoras culminen sus estudios de educación formal a través de MEF (CEPAL, 2024).

Inteligencia naturalista y cuestiones sociocientíficas

La inteligencia naturalista hace parte de inteligencias múltiples relacionadas por Gardner (1995), se destaca por englobar una serie de capacidades esenciales como, reflexión, observación, integración, clasificación del mundo circundante. Por su parte, Garza (2022), manifiesta que es la habilidad para interesarse por situaciones problemáticas de índole científico, se puede desarrollar a través del pensamiento crítico.

Las cuestiones socio-científicas son alternativas que se pueden implementar en el aula, permiten argumentación y análisis de problemas que se suscitan en el entorno (Torres et al., 2023), se considera que emplear cuestiones socio-científicas permiten desarrollar el PC, repensar el mundo y reflexionar sobre el mismo.

Herramientas digitales

Las herramientas digitales eliminan barreras existentes en la enseñanza tradicional, impactando positivamente en la exclusión social. Usar TIC en la pedagogía beneficia a docentes y estudiantes, reduce brechas en el aprendizaje y formación profesional (Carcaño, 2021). Según Mendoza (2022), facilitan la enseñanza y aprendizaje significativo, mejoran trabajo en equipo, potencian creatividad y habilidades del PC.

Han sido diseñadas para mejorar el proceso de aprendizaje, en gran parte son de uso libre, permiten ahorrar tiempo en preparación de material didáctico, debido a que en la web existe un sinnúmero de softwares educativos que fortalecen aprendizaje activo y colaborativo (Carcaño, 2021). Kidder (2021), manifiesta que usar herramientas digitales como Nearpod, permite a educadores desarrollar módulos interactivos, dando posibilidad a los estudiantes de trabajar a su propio ritmo de manera sincrónica y asincrónica.

Metodología

La investigación se implementó en la Manzana de Cuidado Manitas localidad Ciudad Bolívar en Bogotá, D.C, se encuentra vinculada al proceso educativo a través de MEF anclada al Colegio Paraíso Mirador IED. La población objeto fueron 100 mujeres cuidadoras que oscilan entre 24 y 80 años, en su mayoría pertenecen a estrato socioeconómico bajo-bajo, madres cabezas de hogar y en su momento cursaban ciclo V según la organización de EPJA (MEN, 2017).

La investigación fue cuantitativa, diseño cuasiexperimental prueba pretest y postest – grupo control y grupo experimental, alcance descriptivo – correlacional, las muestras (control y experimental) estuvo integrada por 30 participantes, muestreo no probabilístico, por conveniencia en donde la selección de las participantes no estuvo sujeta a la probabilidad, sino a causas relacionadas con características de la investigación (Hernández et al., 2015). Como instrumento se empleó test HCTAES

(Halpern, 2006) tiene un α de Cronbach = 0.88. Se aplicó estadística descriptiva e inferencial, se usó la prueba Shapiro-Wilk para determinar la Normalidad, prueba paramétrica T de Student para comprobar la hipótesis y el coeficiente de correlación de Pearson para establecer correlación.

Se aplicó el instrumento Test de Halpern para medir PC en situaciones cotidianas (HCTAES), (Halpern, 2006), cuenta con una alta consistencia interna (α de Cronbach = 0.88 para el total de puntuación (Halpern, 2016), mide habilidades de PC comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, toma de decisiones y resolución de problemas, a través de 25 situaciones cotidianas, el instrumento ha sido traducido y adaptado a población de habla hispana aplicado a jóvenes y adultos (Nieto, et al., 2009).

Dado que el test HCTAES para medición de habilidades de PC se encuentra estandarizado se hizo uso de escala establecida (Tabla 1)

Tabla 1. Puntajes en cada habilidad del PC

	Comprobación de hipótesis	Razonamiento verbal	Análisis de argumentos	Probabilidad e incertidumbre	Toma de decisiones y solución de problemas	Total
Respuesta abierta	19	14	22	17	22	94
Respuesta cerrada	27	9	19	7	38	100
Total, por habilidad	46	22	41	24	61	194

Nota. Halpern (2006)

Con base en puntajes anteriores se realizó clasificación de acuerdo con escala planteada por Halpern (2006), ver tabla 2.

Tabla 2. Puntaje en HCTAES: nivel de habilidades de pensamiento

Nivel	Puntaje en HCTAES
1 (Muy Bajo)	0-39
2 (Bajo)	40-78
3 (Medio)	79-116
4 (Alto)	117-155
5 (Superior)	156-194

Nota. Halpern (2006)

El test HCTAES, ha sido utilizado en múltiples investigaciones direccionadas a medir el PC y efectividad de programas de formación, como el programa para medir pensamiento crítico en estudiantes adultos de Villa Salvador (Talavero, 2021).

Programa de Formación de Inteligencia Naturalista con Herramientas digitales (Pro-ForNA)

El programa de formación se fundamenta teóricamente con enseñanza problémica (Majmutov, 1983) a partir de habilidades de Inteligencia Naturalista, y PC (Halpern, 2006) mediante uso de herramientas digitales, se validó por juicio de expertos. Fue organizado a través del método global (Boisvert,2004) y enfoque de infusión (Ennis, 2003), se organizó en secuencia didáctica dividida en 6 módulos dinamizados en herramienta digital Nearpod (Figura 1).

Figura 1. Diseño del Programa Pro-ForNA



Nota. Elaboración propia

Resultados del análisis Descriptivo Pretest en Grupo Control y Experimental

Se aplicó a grupo control como experimental, instrumento Test HCTAES, con el fin de determinar nivel preliminar de PC de mujeres cuidadoras participantes, los hallazgos encontrados se evidencian en figura 2 y tabla 3.

Figura 2. Medición Global Habilidades de PC en Prueba Pretest (HCTAES Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

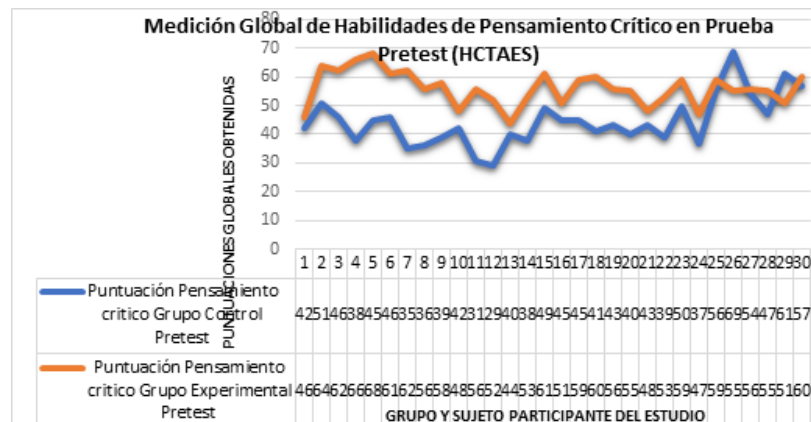


Tabla 3. Puntuación total PC, grupo control y grupo experimental

Puntuación total _ PC Pretest (agrupado)						
Rol del grupo en la investigación			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grupo control	Válido	(40 -78) < nivel 2	23	76,7	76,7	76,7
		(79 -116) < nivel 3	7	23,3	23,3	100,0
		Total	30	100,0	100,0	
Grupo Experimental	Válido	(40 -78) < nivel 2	30	100,0	100,0	100,0

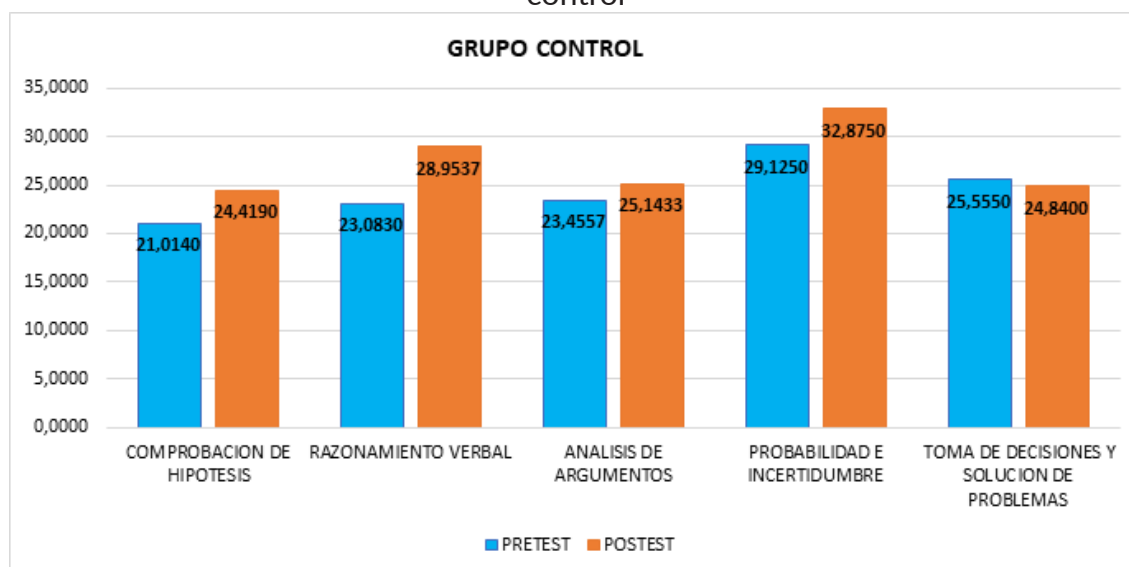
Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

Del grupo de control, se presentó un 76,7% de mujeres cuidadoras participantes alcanza nivel 2 [40-78<]; y 23,3% puntúa para nivel 3 [79 -116<]. También en el grupo experimental 100% de mujeres cuidadoras participantes se encuentra en nivel 2, [40-78<]. Los resultados con relación a habilidades del PC dan cuenta del equilibrio intragrupo respecto a variables de interés y refuerza pertinencia de desarrollar las habilidades de PC en entorno escolares, a través de implementar programas de formación con uso de herramientas digitales.

Análisis descriptivo postest en grupo control y experimental

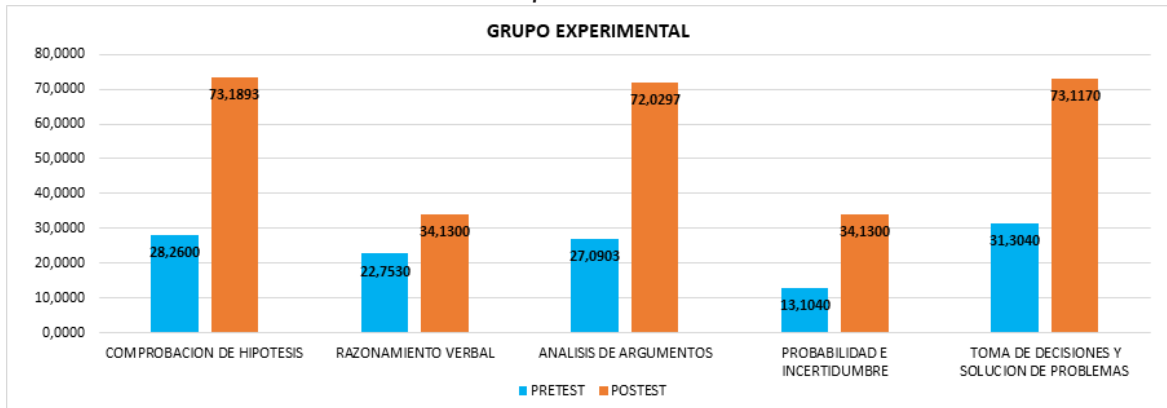
Luego de implementar el programa Pro-ForNA al grupo experimental, se procedió a aplicar test HCTAES a ambos grupos, los hallazgos se relacionan en figura 3 y 4.

Figura 3. Contraste descriptivo de habilidades del PC entre pretest y postest grupo control



Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

Figura 4. Contraste descriptivo de Habilidades del PC entre pretest y postest grupo experimental

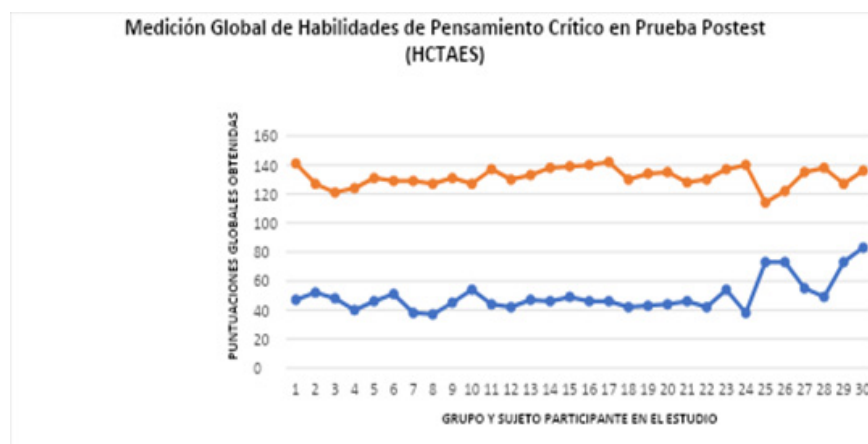


Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

Para grupo experimental el análisis señala cambios en cada habilidad del PC, desde perspectiva HCTAES, los valores de las medias (μ) en puntuaciones totales se incrementan a partir de participación en el programa Pro-ForNA, la media. $\mu=56,03$ pasa a puntuar después del tratamiento experimental a $\mu=131,73$. El 100% de mujeres participantes se encontraban en nivel 2, [40-78<], después de intervención programa Pro-ForNA registran un ascenso en niveles de desempeño en habilidades del PC en nivel 3 (3,3%), Nivel 4 (96,7%). Para grupo control se identificó que inicialmente 76,7% de mujeres participantes alcanzaba nivel 2 [40-78<]; y 23,3% puntúa para nivel 3 [79 -116<] al aplicar postest, el grupo control, mostró que 96,7% estaban en nivel 2 y 3,3% permaneció en nivel 3.

Se observa, desde perspectiva descriptiva, (figura 5), el programa Pro-ForNA, genera efecto en niveles de desempeño de mujeres participantes sometidas al tratamiento experimental, respecto al desarrollo de habilidades de PC. Asimismo, se observa que grupo control tiende a continuar en nivel 2 de PC según Halpern (2006) (Figura 7).

Figura 7. Medición Global de Habilidades de PC en Prueba Postest (HCTAES).



Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

Análisis inferencial

Se aplicó prueba Shapiro-Wilk, ya que cada grupo, (control y experimental) tenía 30 participantes (Tabla 3).

Tabla 3. Prueba de Normalidad

Rol del grupo en la investigación		Pruebas de normalidad			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grupo control	Diferencia entre las puntuaciones postest y pretest	0,130	30	,200 ^a	0,956	30	0,248
Grupo Experimental	Diferencia entre las puntuaciones postest y pretest	0,098	30	,200 ^a	0,983	30	0,891

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

Dado que los datos mostraron distribución normal, se aplicó prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas (pareadas), para comprobar hipótesis (Tabla 4).

Tabla 4. Prueba de muestra emparejadas T de Student

Rol del grupo en la investigación			Prueba de muestras emparejadas					Significación			
			Diferencias emparejadas					t	gl	P de un factor	P de dos factores
Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia								
			Inferior	Superior							
Grupo control	Par 1	Puntuación Total Pensamiento Crítico Postest - Puntuación total Pensamiento Crítico Pretest	5,300	5,995	1,095	3,061	7,539	4,842	29	0,000	0,000
Grupo Experimental	Par 1	Puntuación Total Pensamiento Crítico Postest - Puntuación total Pensamiento Crítico Pretest	75,700	10,076	1,840	71,938	79,462	41,149	29	0,000	0,000

Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

Considerando el p valor (sig. bilateral), se deduce que efectivamente en grupo experimental, el P-valor < α, por tanto, se acepta H_i. Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que existen diferencias significativas entre medias del grupo experimental antes y después del tratamiento. Hay diferencia significativa en medias obtenidas en puntuación total posterior a aplicación test HCTAES en las participantes antes y después del tratamiento. Se concluye que el tratamiento (Programa Pro-ForNA) sí genera efectos significativos sobre el desarrollo de habilidades de PC en mujeres cuidadoras del grupo experimental.

Asimismo, de acuerdo con resultados obtenidos en análisis estadístico de las medias en el G control, las mujeres cuidadoras que no reciben formación y/o refuerzo potenciando sus habilidades de PC, conservan bajos niveles, se puede inferir que sin intervención existe un escaso crecimiento en desarrollo de estas habilidades.

Correlación entre variables

Dada la naturaleza de los datos, al realizar un contraste de variables con mayor precisión, se analizaron correlaciones entre las puntuaciones obtenidas por las participantes durante el postest de las mujeres cuidadoras, para ello se recurrió a correlación de Pearson (Hernández, et al, 2015).

Tabla 5. Correlación puntuación total PC Postest y diferencia entre puntuaciones postest y pretest

Rol del grupo en la investigación			Diferencia entre las puntuaciones postest y pretest	Puntuación Total Pensamiento Crítico Postest
Grupo control	Diferencia entre las puntuaciones postest y pretest	Correlación de Pearson	1	,650**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	30	30
	Puntuación Total Pensamiento Crítico Postest	Correlación de Pearson	,650**	1
		Sig. (bilateral)	0,000	
Grupo Experimental	Diferencia entre las puntuaciones postest y pretest	Correlación de Pearson	1	,822**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	30	30
	Puntuación Total Pensamiento Crítico Postest	Correlación de Pearson	,822**	1
		Sig. (bilateral)	0,000	
	N	30	30	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Análisis estadístico realizado en SPSS 29

La tabla 5 muestra que en grupo experimental hay un r de Pearson de 0,822, indica que hay correlación positiva muy significativa entre puntaje total de Pensamiento crítico en postest y diferencia con pretest. Además, se puede afirmar con un 99% de confianza que la intervención programa Pro-ForNA, aplicado al grupo experimental influye positivamente en desarrollar habilidades del PC en las participantes.

El desarrollo del PC, a través de programas que involucren cuestiones sociocientíficas y herramientas digitales en entornos educativos enfocados en atención de mujeres cuidadoras, permite mejorar habilidades del pensamiento, se contrasta con estudios realizados en torno al fortalecimiento del PC en adultos, como los llevados a cabo por Jiménez, (2021) Vila-Tura et al., (2023); y Salas (2023), señalan importancia de implementar en las aulas estrategias formativas para desarrollar el PC, tomando como eje central cuestiones sociocientíficas, uso de herramientas digitales, estímulo de competencias digitales, trabajo en equipo, mejoran la reflexión crítica, argumentación y resolución de problemas.

Ibarra et al., (2020) señalaron importancia de integrar en EPJA, estrategias formativas que incorporen TIC, ya que la modalidad flexible en que se enmarca la educación para adultos, requiere dinamizar propuestas de enseñanza que consideren alcances y limitaciones de la población, se contrasta con hallazgos encontrados en la presente investigación, en donde diferencias significativas entre pretest y posttest en grupo experimental evidencia que implementar programas de formación del PC en adultos, permite fortalecer habilidades del PC, es decir refleja importancia de promover su desarrollo como competencia transversal en las áreas disciplinares que integran la EPJA.

En cuanto al uso de herramientas digitales, los módulos que integraron el programa se dinamizaron a través del aula virtual creada en Nearpod, permitió que las mujeres cuidadoras accedieran de manera asincrónica o sincrónica desde su dispositivo móvil a actividades dispuestas en los módulos, usar la herramienta demandó capacitación de las mujeres cuidadoras, se evidenció que dinamizar el programa Pro-ForNA en aula virtual mejora habilidades del PC, es importante señalar que consideraciones similares fueron encontradas por Beltrán (2023) donde evidenció importancia de implementar tecnología y modelos interactivos transversalizados con situaciones de la vida diaria en el proceso para fortalecer las habilidades del PC, usar dichos recursos en el aula, posibilitan el desarrollo de procesos mentales superiores, así como transferencia de aprendizajes y resolución de problemas.

La correlación significativa muestra que implementar programas de formación, diseñados a partir del reconocimiento y apreciación de saberes previos, trabajo en equipo y valoración de necesidades, están en consonancia por lo señalado por Freire (2022), el cual planteó que, al interior de aulas centradas en adultos, es necesario promover la reflexión crítica frente a la realidad. Por tanto, integrar metodologías que fortalezcan habilidades del PC en formación de mujeres en condiciones de vulnerabilidad, permite que desarrollen habilidad de prever alternativas en torno a resolución de problemas y construcción de argumentos, que se traducen en toma de decisiones conscientes y responsables frente a la transformación de su realidad (Halpern, 2016).

En contraste Hooks (2022) señala que aplicar iniciativas en educación para adultos en especial en mujeres, incentivan la reflexión crítica de su realidad, a través de incorporar programas formativos para desarrollar PC, tomando como eje prácticas científicas y uso de herramientas digitales, posibilitan análisis de su realidad desde la argumentación, resolución de problemas y autonomía. Lo cual se contrasta con los hallazgos encontrados en la Manzana de Cuidado Manitas.

Conclusiones

Diseñar e implementar programas para desarrollar habilidades del PC en torno a inteligencia naturalista y herramientas digitales, genera en mujeres cuidadoras efecto positivo. Modificar prácticas formativas en entornos educativos para adultos

centradas en desarrollar el PC, mejora habilidades como comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, así como toma de decisiones y solución de problemas.

Se refleja la viabilidad de trabajar en procesos formativos de adultos, habilidades del PC, empleando programas de formación con uso de herramientas digitales, ya que fomentan en adultos capacidad de transpolar conocimientos adquiridos a resolución de problemas que se suscitan en el diario vivir, así como argumentar y tomar posturas críticas conscientes que redunden en mejor calidad de vida.

Es crucial que en EPJA se incorporen programas enfocados en fortalecer PC ya que permite que las personas puedan desenvolverse en la sociedad, de ahí la importancia de que los docentes promuevan estrategias que movilicen la realidad de estudiantes adultos mediante el uso de herramientas digitales, en especial en mujeres que han dedicado su vida al cuidado de otros.

Es preponderante, incluir en el servicio educativo de las Manzanas de Cuidado y en EPJA, procesos orientados a formar hábitos críticos, reflexivos e investigativos, que incidan en la disposición a indagar, explorar y proponer alternativas de solución frente a múltiples necesidades de la sociedad del siglo XXI.

Referencias Bibliográficas

- Addati, L., Cattaneo, U., Esquivel, V., y Valarino, I. (2019). *El trabajo de cuidados y los trabajadores del cuidado. Para un futuro con trabajo decente*. OIT. <https://www.ilo.org/es/publications/el-trabajo-de-cuidados-y-los-trabajadores-del-cuidado-para-un-futuro-con>
- Batthyány, K., Arriagada, I., Anderson, J., Aguirre, R., Hirata, H., Domínguez, M. (2020). *Miradas Latinoamericanas a los Cuidados*. CLACSO. https://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana/contador/sumar_pdf.php?id_libro=2293
- Beltrán, Ll. (2023). *Utilización de la Herramienta Digital Nearpod para impulsar el aprendizaje autónomo de la matemática*. [Tesis de Maestría]. Universidad Técnica del Norte. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13872>
- Boisvert, J. (2004). *La formación del pensamiento crítico. Teoría y práctica*. Fondo de Cultura Económica.
- Carcaño, E. (2021). Herramientas digitales para desarrollo de aprendizajes. *Revista Vinculando*, 1-9. <https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.html>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2024). "Sistema Distrital de Cuidado en Bogotá: diseño y puesta en marcha de un pacto político, social y fiscal". Boletín Igualdad de Género. ONU.
- Ennis, R. (2003). *Critical thinking assessment*. En D. Fasco (Ed.), *Critical thinking and reasoning. Current research, theory, and practice*. pp 293-313. Hampton press.

- FEDESALUD. (2023). "Diagnóstico de Cuidado comunitario". Informe de Resultados.
- Freire, P. (2022). *Pedagogía Liberadora: Antología Paulo Freire*. Los libros de la Catarata.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples, la teoría en la práctica*. Paidós.
- Garza, J. (2022). The Healthy Balance Between Natural and Artificial Intelligence. *Nov Res Sci*. 12(4). 1 -10. <https://doi.org/10.31031/NRS.2022.12.000794>
- Giroux, H. (2004). *Teoría t resistencia en Educación*. Siglo XXI.
- Halpern, D. (1996). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Halpern, D. (2006). *Halpern critical thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards (2° report)*. Unpublished manuscript claremont. Claremont McKenna College.
- Halpern, D. (2016). *Thinking Assessment*. Test Label HCTA. Versión 51 – Revision 1. Mödling.
- Hernández, G., y Yon, S. (2024). Formación del Pensamiento Crítico en la construcción de la mujer. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el desarrollo educativo*, 14(28), 1-24. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1976/4909>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2015). *Metodología de la investigación* (7a ed.). McGrawHill.
- Hooks, B. (2022). *Enseñar pensamiento crítico*. Rayo verde Editorial. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n2a9>
- Ibarra, F., Opazo, K., y Zamora, M. (2020). La EPJA en tiempos de coronavirus: Reflexiones en torno a la educación remota de emergencia. *Revista de Educación de Adultos y Procesos Formativos*, (10), 3 -33. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/17313>
- Jiménez, L., Otiniano, R., y Pérez, M. (2021). El estudio de casos para desarrollar el pensamiento crítico. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 521 -540. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i2.2284>
- Kidder, K. (2021). *Nearpod*. Johns Hopkins University Press. <https://doi.org/10.1353/tfr.2021.0163>
- Majmutov, M. (1983) *La enseñanza problémica*. Editorial Pueblo y Educación.
- Mendoza, V. M. (2022). *Elementos de las TIC que favorecen en docentes desarrollo del pensamiento crítico y competencias digitales*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/47984>
- Ministerio de Educación Nacional –MEN- (2017). *Plan decenal de Educación 2016 -2026*. Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-392871_recurso_1.pdf
- Nieto, A., Saiz, C., y Orgaz, B. (2009). Análisis de las propiedades psicométricas de la versión en español del HCTAES- Test de Halpern para la evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 14(1), 1 -15. <https://doi.org/10.17811/rem.14.1.2009.1-15>

- OECD. (2021). *Preparando a los adultos para el futuro: El aprendizaje en América Latina. Plan de Acción*. OECD: <https://www.oecd.org/els/empskills-and-work/adultlearning/aprendizaje-adultos-america-latina-2021.pdf>
- ONU. (2019). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Cepal. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2018). *Ratificaciones de los convenios fundamentales por región*. OIT.
- Salas, W. (2023). Pensamiento crítico y desarrollo de competencias en estudiantes del sexto ciclo de educación básica regular –Huari –Ancash, 2022. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 7(1), 4090 -4110. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4741
- Swartz, R. y Perkins, D. (1990). *Teaching Thinking: Issues and approaches*. California Midwest Publications.
- Talavero, J. (2021). *Nivel del Pensamiento crítico en estudiantes del cuarto año Avanzado “Programa de alfabetización y educación básica de adultos Villa el Salvador” del Distrito de Villa el Salvador en Lima 2021*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Huacavelica.
- Torres, N., Pedredos, E. y Valderrama, D. (2023). Abordaje de cuestiones socio-científicas en Colombia: Revisión sistemática 2010 -2020. *Zona próxima*, (39), 5 -33. <https://doi.org/10.14482/zp.39.611.456>
- UNESCO. (2022). *5º Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos, Educación para la ciudadanía: Empoderar a los adultos para el cambio*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381669_spa
- UNESCO., CEPAL., UNICEF. (2022). *La encrucijada de la Educación en América Latina y el Caribe: Informe regional de monitoreo ODS4- Educación 2030*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382919_spa
- Vicepresidencia de la República. (2023). *Diagnóstico sobre necesidades de las personas que requieren cuidado y personas cuidadoras en Colombia*. Proyectamos S.A – BID.
- Vila- Tura, L., Márquez, C. y Oliveras, B. (2023). Una propuesta para el diseño de actividades que desarrollen el pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(1), 130201 – 130214. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i1.1302

Parte 3. Tecnología educativa como coadyuvante en la enseñanza

Aquí se destacan aplicaciones concretas de herramientas digitales que facilitan y enriquecen la práctica docente en áreas específicas del currículo. Se incluyen estudios sobre el impacto de plataformas gamificadas en habilidades numéricas, el uso de entornos virtuales como Symbaloo para potenciar la enseñanza de ciencias naturales, recursos de autoría eXeLearning en ciencias sociales y herramientas de traducción y comunicación en inglés para ingeniería. Los capítulos muestran cómo la tecnología

Capítulo 9.

Impacto en el aprendizaje de inglés para lograr competencias universitarias específicas en ingeniería

Delgado Lechuga, Gustavo

Doctor en Educación con énfasis Tecnología Educativa
Universidad Cuauhtémoc Plantel Aguascalientes, Aguascalientes, México
E-mail: gdelgado@ucuauhtemoc.edu.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1778-7861>

Burga Noriega, Arturo

Doctor en Ciencias de la Educación
Docente de la Facultad de Negocios de la Universidad Científica del Sur. Docente en la Facultad de Ingeniería de la UPC, Perú
E-mail: arturo.burga.noriega@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2197-0386>

Como citar este capítulo: Delgado Lechuga, Gustavo y Burga Noriega, Arturo (2025). Impacto en el aprendizaje de inglés para lograr competencias universitarias específicas en ingeniería. En Delgado (Ed.), *Transformando la educación con propuestas de innovación y tecnología educativa* (pp. 171-199). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

En el contexto globalizado actual, el dominio del idioma inglés se ha convertido en una competencia indispensable para cualquier profesional, y los ingenieros no son la excepción. En Perú, la formación de ingenieros competentes y competitivos a nivel internacional requiere una atención especial al desarrollo de habilidades lingüísticas en inglés, especialmente en cursos de ingeniería donde el acceso a información técnica de vanguardia y la colaboración con pares internacionales son cruciales.

La literatura técnica y científica en ingeniería se encuentra predominantemente en inglés. Desde manuales de equipos especializados hasta artículos de investigación de última generación, el acceso a esta información es fundamental para que los estudiantes de ingeniería en Perú, puedan mantenerse actualizados y desarrollar competencias específicas en sus áreas de estudio. El dominio del inglés permite a los estudiantes superar las barreras lingüísticas y acceder a un vasto repositorio de conocimiento que de otro modo estaría fuera de su alcance.

Además del acceso a la información, el inglés también facilita la colaboración y el intercambio de conocimientos con profesionales de todo el mundo. Los estudiantes de ingeniería en Perú que dominan el inglés pueden participar en proyectos internacionales, conferencias y programas de intercambio, ampliando así sus horizontes y adquiriendo una perspectiva global de su profesión. Esta experiencia internacional es invaluable para su desarrollo profesional y les permite competir en

un mercado laboral cada vez más globalizado.

El aprendizaje del inglés en un contexto de ingeniería no se limita al dominio del vocabulario técnico. También implica el desarrollo de habilidades comunicativas específicas, como la capacidad de redactar informes técnicos, presentar proyectos en inglés y participar en debates y discusiones sobre temas de ingeniería. Estas habilidades son esenciales para que los ingenieros peruanos puedan comunicarse eficazmente con sus pares internacionales y presentar sus ideas y proyectos de manera clara y concisa. La integración del aprendizaje del inglés en los cursos de ingeniería en Perú presenta desafíos y oportunidades. Las universidades peruanas juegan un papel fundamental en la promoción del aprendizaje del inglés entre los estudiantes de ingeniería.

La presente investigación fue desarrollada en la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada ubicada en Lima metropolitana en el Perú, aplicada al curso de *Planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo*. El problema identificado se describe mediante la siguiente pregunta ¿Cuál es el Impacto del curso de ingeniería en el conocimiento del idioma inglés para el logro de competencias específicas en estudiantes de una universidad privada en Perú 2024?. El objetivo principal fue determinar el impacto del conocimiento del idioma inglés para lograr competencias específicas en un curso de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024 aplicando pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando temas puntuales como el PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control. La hipótesis principal es: El conocimiento del idioma inglés impacta positivamente en el logro de competencias específicas en un curso de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024. La importancia del trabajo de investigación es por el aporte de elementos teóricos vigentes sobre las variables de estudio, empleando un lenguaje sencillo. En el aspecto metodológico fue del tipo aplicada con nivel explicativo, con un método cuasi experimental por lo cual se contó con un grupo de control (salones A y B) y otro experimental (salones C y D), aplicada a una muestra de 157 alumnos del sexto ciclo matriculados en el curso de Planeamiento y control de una universidad privada peruana.

En conclusión, el aprendizaje del inglés es un componente esencial de la formación de ingenieros competentes y competitivos en Perú. Las universidades peruanas deben asumir el liderazgo en la promoción del aprendizaje del inglés entre los estudiantes de ingeniería, implementando estrategias pedagógicas innovadoras y fomentando una cultura de aprendizaje del idioma. Al hacerlo, estarán contribuyendo al desarrollo de una fuerza laboral de ingeniería altamente calificada que pueda impulsar el crecimiento económico y social del país.

Estado del arte: El inglés como competencia clave en la formación del Ingeniero

El panorama educativo peruano se encuentra en una fase de transformación, donde

la integración del idioma inglés en la formación de ingenieros emerge como un factor crucial para el desarrollo profesional y la competitividad global. La creciente demanda de profesionales con habilidades lingüísticas sólidas en inglés ha impulsado a las universidades peruanas a explorar estrategias innovadoras para incorporar el aprendizaje del idioma en los currículos de ingeniería. Las investigaciones recientes destacan la importancia del inglés como herramienta fundamental para el acceso a información técnica especializada,

Sin embargo, la implementación del aprendizaje del inglés en los cursos de ingeniería en Perú presenta desafíos. La falta de materiales didácticos adaptados al contexto de la ingeniería, escasez de docentes con experiencia en la enseñanza del inglés técnico y limitada exposición al idioma en entornos académicos son algunos obstáculos que enfrentan las universidades en Perú. Se requiere investigaciones para evaluar la efectividad de las estrategias pedagógicas e identificar las mejores prácticas en la enseñanza del inglés técnico. Según el planteamiento de Domínguez (2021), menciona que dichos estudiantes han nacido con habilidades tecnológicas las cuales, si son manejadas con una pedagogía adecuada, son de gran ayuda para los procesos cognitivos.

Por otro lado, Solis (2022), desarrolla la evolución de teorías educativas, las progresistas con una reforma educacional, cambios políticos, sociales y culturales como alternativa educativa respecto a la educación tradicional, la cual era menos democrática y elitista. Por otro lado, la teoría educativa perennialista y esencialista (contra la progresista), basadas en la política de premio y castigo, promoción de la competitividad, devolver su lugar al maestro y que existe una solar moral y verdad, la cual proviene de Dios. Señala también la teoría educativa reconstruccionista es un punto de encuentro de la teoría progresista y las nuevas tendencias libertarias de la educación a través del constructivismo y el cognitvismo

En conclusión, el aprendizaje del inglés se ha convertido en una competencia esencial para los ingenieros peruanos del siglo XXI. Las universidades peruanas tienen la responsabilidad de garantizar que sus estudiantes adquieran las habilidades lingüísticas necesarias para competir en un mercado laboral globalizado y para contribuir al desarrollo tecnológico y económico del país.

Análisis conceptual

Según el British Council (2016b), el inglés es el idioma de los negocios internacionales, y es cada vez más importante no solo para países de habla inglesa sino de los demás países. El estudio muestra que el manejo del idioma inglés es importante para más del 95% de empleadores de empresas de habla no inglesa. Existe un rango amplio de requerimientos en este tipo de países, donde el 7% de las tareas requieren un nivel de inglés nativo, 49% requieren inglés avanzado, 33% ingles intermedio y 8% requieren inglés básico.

En Perú, siendo un país de habla hispana, tiene un bajo nivel de inglés como segundo idioma, tal como lo describen diversos estudios realizados por instituciones públicas y privadas. A pesar de que a partir del 2017 existen más horas de enseñanza en escuelas secundarias, sin embargo, la cantidad de docentes preparados para cubrir los requerimientos nacionales es muy bajo, solo el 27% de docentes en nivel secundario tienen un título de licenciado en la asignatura. Si se toma en cuenta aquellos niveles no es una sorpresa que los que ingresan a estudios superiores a nivel nacional, más del 65% de los alumnos reportan un nivel A1 o A2 según el MCER. Uk Naric & British Council (2020b).

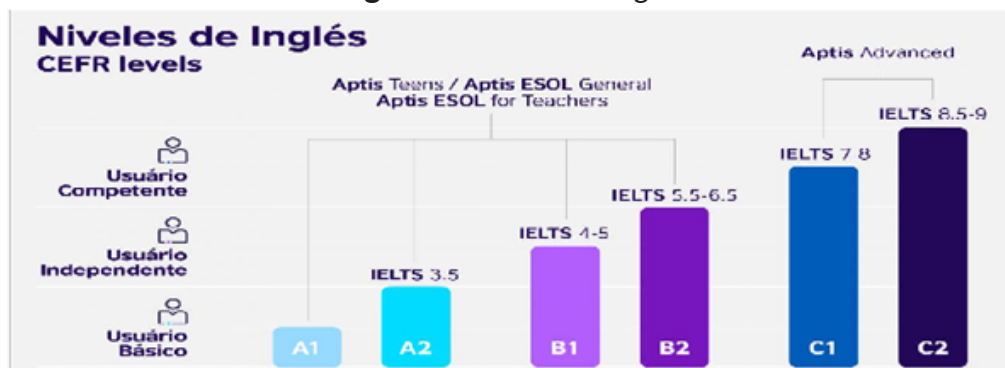
Desde el punto de vista del empleador, las organizaciones según sector requieren distintos niveles de inglés. Energía requiere un 81%, hotelería y catering un 75%, información y comunicaciones un 73%. Esto puede traducirse en algunos casos en mejores incentivos o paquetes de empleo para trabajadores que dominen el inglés. El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER) es el modelo predominante por seguir para establecer los niveles y alcances de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés. Es así como países oficializan sus políticas y planes aplicando el MCER como referente para proponer la base común. Estos niveles se agrupan en tres bloques: básico, intermedio y avanzado. (DECRETO SUPREMO 007-2016-MINEDU, 2016b) Se presentan los niveles en la tabla 1:

Tabla 1. Niveles del MCER

Nivel	Niveles del Consejo de Europa	Descripción del nivel	Usuario
1	A1	Principiante	Elemental
2	A2	Elemental	
3	B1	Intermedio	Independiente
4	B2	Intermedio Alto	
5	C1	Avanzado	Experimentado
6	C2	Avanzado Alto	

Nota: tomado del DS 007-2016-Minedu

Figura 1. Niveles de inglés



Con respecto al análisis conceptual de estrategias didácticas y enfoque para la enseñanza de inglés, también se plantean diversas estrategias, como las estrategias de instrucción directa, basadas en la enseñanza de las reglas gramaticales y el

vocabulario del inglés, por otro lado, Ausubel et al., (1983) señalan que las estrategias de aprendizaje por descubrimiento, en que los estudiantes descubran las reglas gramaticales y el vocabulario del inglés a través de la experiencia, también están las estrategias de aprendizaje colaborativo, centradas en que los estudiantes trabajen juntos para aprender el inglés y finalmente tenemos las estrategias de aprendizaje autónomo, donde los estudiantes aprendan el inglés por su cuenta.

Con respecto a los enfoques para la enseñanza del inglés, deben adaptarse a las necesidades y nivel de estudiantes para alcanzar competencias y conocimientos previos que permitan garantizar la permanencia del estudiante que aprende, integrarlo en currículos de enseñanza de la educación básica y superior, para fortalecimiento del inglés. Principalmente se identifican dos grandes enfoques para la enseñanza del idioma inglés, el enfoque comunicativo centrado en la competencia comunicativa, que es la capacidad de utilizar el idioma inglés de manera eficaz en una variedad de contextos y el enfoque gramatical centrado en las reglas gramaticales.

Según Gooding, (2020, también se han aplicado otros enfoques, desde el enfoque tradicional, traducción directa en la gramática, pasando por el enfoque natural que nos plantea mayor relación con las funciones del lenguaje desde la escucha, el habla y el uso real de la función comunicativa, está también el enfoque estructuralista que integra el enfoque natural con recursos audiovisuales y finalmente, el enfoque humanístico aborda la enseñanza de un idioma desde una perspectiva integral del ser.

Un ingeniero es un profesional que utiliza conocimientos fundamentales de ciencias para diseñar e implementar productos, procesos y servicios que mejoren la calidad de vida de las personas. Vidal et al. (2020). Interesados en el diseño, mejora e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, información equipamiento y energía. Recae sobre conocimiento especializado y capacidades de las matemáticas, físicas y ciencias sociales con los principios y métodos de la ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados a obtener de dichos sistemas. Vidal et al. (2020) concluyen que la ingeniería industrial se fundamenta básicamente en el diseño, mejoramiento, innovación y administración de los sistemas de manufactura o servicios, buscando siempre que sean más eficientes, eficaces y confiables.

Como menciona Paravié et al. (2019), la investigación, educación e innovación son los tres propulsores fundamentales y fuertemente interdependientes que apoyan la educación en el ámbito de la ingeniería. Para la ingeniería industrial es fundamental la integración de los propulsores que permitan a través de la búsqueda de soluciones para problemas industriales, donde el alumno debe de integrar sus aprendizajes y forma nuevos conocimientos y técnicas para solucionar problemas. En el año 2015, se estableció una política buscando que para el 2021 el Perú se convierta en un país bilingüe, facilitando su acceso a mejores oportunidades laborales, mayor inversión extranjera, acceso a ciencia y tecnología. Dicha política fue llamada: "inglés, puertas

al mundo”, se publicó el siguiente año, el 2016, un plan de implementación de la política y la propuesta de líneas de acción al 2021.

Dicha política consta de cuatro ejes: enseñanza y aprendizaje del idioma inglés en educación básica, enseñanza para el perfeccionamiento del idioma inglés en la educación superior, aprendizaje del idioma inglés para el trabajo y uso del idioma inglés para la competitividad. Respecto al segundo eje, se busca impulsar el manejo del idioma inglés en estudiantes, y promover la mejora de la formación inicial docente. Ello se lograría incorporando la acreditación de la competencia inglés de acuerdo con los estándares MCER como requisito de titulación para el caso de los estudiantes. Si bien la ley no especifica, es de suponer que dichas políticas y estrategias son afines a todas las carreras, por lo tanto, a la de ingeniería industrial sin duda. MINEDU; Secretaría Técnica (2020).

Finalmente se relaciona la propuesta busca fortalecer la habilidad de lectura empleando el modelo STEAM debido a que el objetivo es mejorar los procesos lectores a través de diversas estrategias en este caso por ejemplo se aborda algunos aspectos de interés como son el uso de lecturas visuales y gráficas así como el aprovechamiento de la lengua materna para hacer procesos inferenciales que permitan entender las ideas principales y secundarias de los textos cuando exista vocabulario desconocido lo cual sucede con mucha frecuencia en los estudiantes, es importante tener en cuenta que los escenarios de aprendizaje a través de lectura plana se convierten en medios monótonos que fácilmente pierden atención y motivación.

Metodología

El objetivo general es determinar el impacto del conocimiento del idioma inglés para lograr competencias específicas en un curso de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024 aplicando pruebas de conocimiento del idioma inglés como el PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control.

De igual forma se plantearon tres objetivos específicos, el primero es analizar la influencia del conocimiento del idioma inglés para lograr un nivel aprobatorio en la competencia matemática en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024, mediante la aplicación de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control el segundo objetivo planteado es analizar la influencia del conocimiento del idioma inglés para el logro de la competencia en ciencia estudiantes de ingeniería en una Universidad privada en Perú 2024, a través de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control y el tercer objetivo específico es establecer la influencia del conocimiento del idioma inglés para el logro de la competencia tecnológica y científica en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024, por

medio de la aplicación de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control.

La población de estudio estuvo conformada por todos los estudiantes del sexto ciclo registrados en la facultad de la carrera profesional de ingeniería industrial de una universidad privada en Perú (UPC = Universidad Privada de Ciencias Aplicadas), de la ciudad de Lima, Perú, que de acuerdo a la revisión de los registros estaba compuesta por un total de 348 alumnos, siendo 175 hombres que representaron el 50.29% de la población y las mujeres alcanzaron la cifra de 143 que representaba el 49.71%. Teniendo en cuenta la población de estudio se estableció como único criterio de inclusión y exclusión que los alumnos se encuentren debidamente matriculados en el curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo del semestre académico 2024-2 pertenecientes a la carrera profesional de ingeniería industrial de una universidad privada ubicada en el departamento de Lima.

El criterio de selección de la muestra fue del tipo muestra incidental (Pereda, 1987), aprovechando la agrupación que se genera en el proceso de matrícula para el curso sujeto de análisis en el semestre 2024-2, teniendo en consideración el criterio de inclusión de alumnos matriculados en el curso de Planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la carrera de ingeniería industrial, cuatro secciones con un total de 157 estudiantes debidamente matriculados. La muestra la constituyeron cuatro grupos o secciones de estudiantes de los dos turnos (mañana y noche), siendo un total de 157 estudiantes quienes estaban distribuidos en cuatro aulas, de los cuales 82 fueron hombres (52.23% de la muestra) y 75 mujeres (47.77% de la muestra) que se encontraban debidamente matriculados en el curso de Planeamiento y control de operaciones; correspondiente al sexto ciclo de la carrera de ingeniería industrial de una universidad particular.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería industrial de una universidad privada en Perú (UPC), con estudiantes del sexto ciclo matriculados en el curso de Planeamiento y control de operaciones, con el objetivo de analizar y mejorar el conocimiento del idioma inglés, en los grupos, se seleccionaron tanto el grupo de control y experimental. La universidad se localiza en la ciudad de Lima, Perú, y cuenta con distintas sedes en la ciudad. La universidad tiene adscritas 11 facultades, entre ellas se encuentra la carrera de Ingeniería Industrial, de donde se tomaron las muestras con estudiantes de la carrera mencionada, entre los cuales se seleccionaron los grupos experimental (sección A y B) y de control (sección C y D). Además, la universidad cuenta con más de 80,000 estudiantes matriculados en pregrado el semestre 2024-1, de los cuales, en la carrera de Ingeniería Industrial existen 6500 matriculados.

El instrumento de investigación usado correspondió a una Prueba de conocimiento IELTS brindadas por el British Council y la Universidad de Cambridge que es un

examen reconocido internacionalmente que permite realizar estudios o trabajar en países de habla inglesa, diseñado para medir el dominio del idioma inglés a través de la evaluación de las habilidades de comprensión y expresión lectora, comprensión y expresión escrita, comprensión auditiva y expresión oral/interacción, el examen tiene una duración de dos horas cuarenta y cinco minutos, debiendo los estudiantes lograr una puntuación mínima 4.5 equivalente al nivel B1 en la escala CEFR (Common european framework of reference for languages o marco común europeo de referencia para las lenguas); siendo estas pruebas aplicadas en casas de estudio a nivel pregrado y postgrado para medir el nivel del idioma inglés.

Planeamiento y control de operaciones (metodologías) elaboración propia, son trabajos para medir el conocimiento de las metodologías PHVA, TOC (teoría de restricciones) y Lean Six Sigma, mediante la revisión de artículos científicos en inglés de diversas revistas indexadas; buscando generar el análisis y las apreciaciones de cada estudiante, en el idioma inglés; buscando el desarrollo de las competencias como matemáticas, ciencia y tecnológica en cada estudiante. La validez y confiabilidad del instrumento tuvo en consideración el temario aplicado de cada instrumento basado en el currículo del curso de Planeamiento y Control de operaciones del sexto ciclo de la carrera de ingeniería industrial, se tuvo en cuenta las tres competencias a analizar como matemáticas, ciencia y tecnológica; siendo validadas por el juicio de expertos, de tres docentes con grado académico de doctor en educación y/o ingeniería industrial, para lo cual se utilizó un formato de validez de expertos.

Se aplicaron los instrumentos de recolección de datos, para el dominio del idioma inglés fue con la puntuación en la prueba inicial y final; para la evaluación del curso de Planeamiento y control de operaciones fue con la información recabada a partir del registro de la plataforma del Campus Virtual de una universidad privada del Perú, referida al curso mencionado y el registro de calificaciones del intranet de la Facultad de Ingeniería de una universidad particular peruana. Si bien los registros son propiedad de la UPC (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas), estos fueron procesados por el docente para el cálculo de los promedios de notas. La data fue trabajada en tablas y hojas de cálculo las cuales, posteriormente, fueron formateadas para su procesamiento, para lo cual se utilizó el programa Excel a nivel usuario para el proceso de toda la información.

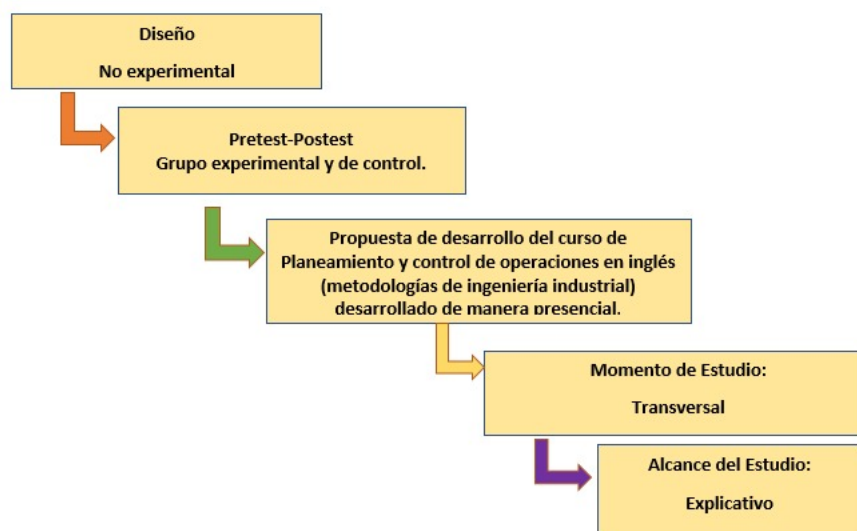
Se elaboraron cuadros estadísticos para comparar los grupos de control y experimental, que al tratarse de un diseño no experimental se trabajó con un modelo que establece el procedimiento de medir pretratamiento, lo que permite garantizar que los grupos sean lo más similares posible para un correcto análisis.

La metodología propuesta es de tipo cuantitativo, alcance de estudio aplicado, con un diseño no experimental (Hernández et al., 2015), donde se manejan dos grupos de control (salones A y B) y dos grupos experimental (salones C y D), con un momento de corte transversal y un alcance de estudio explicativo. Para la evaluación del nivel

de inglés, se consideró la nota mínima de 4.5 para un nivel intermedio B2 establecido por el British Council (British Council, 2016).

La programación de la investigación siguió el proceso secuencial de la impartición de clases del curso de Planeamiento y Control de Operaciones en el ciclo 2024-1. El desarrollo de la secuencia de actividades programadas según el syllabus permitió que la evaluación de las competencias de matemática, ciencia y tecnología fuera mediante un trabajo de investigación individual en el idioma inglés; siendo temas de la carrera de ingeniería industrial y ligadas al curso de acuerdo al syllabus; para dicho fin los temas se sostuvieron en el conocimiento de las metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma, mediante la revisión de artículos científicos en inglés de diversas revistas indexadas; generando el análisis y las apreciaciones de cada estudiante en el idioma inglés; con el fin de generar el desarrollo de las competencias anteriormente descritas. La medida referida al “antes” se utiliza en un pretest, que es parte del procedimiento en los cursos de la facultad. Se le llama “Prueba de Entrada”. Si bien dicha prueba está enfocada en conocer los saberes previos de los alumnos, esta fue tomada para verificar que ambos grupos eran equivalentes.

Figura 2. Saberes previos de los alumnos



La metodología planteada fue la cuantitativa, la técnica inferencial del ANOVA mediante la comparación de las varianzas de los distintos grupos, a fin de comparar si existían diferencias significativas entre las medias de los dos grupos, mediante el programa Excel a nivel usuario (Bono, 2012). Para verificar que los grupos fueran equivalentes se trabajó con las evaluaciones del pre-test verificando si el grupo era homogéneo. Se utilizó la prueba Kolmogorov Smirnov para determinar si ambos grupos se comportaban como una distribución normal (Hernández & Mendoza, 2018).

Resultados en el aprendizaje de inglés para lograr competencias universitarias específicas en ingeniería

El capítulo comprende el análisis mediante la aplicación de la estadística descriptiva e inferencial, a un grupo experimental y de control de estudiantes del sexto ciclo matriculados en el curso de Planeamiento y control de operaciones de la Facultad de Ingeniería industrial de una universidad privada en Perú. Se midió el aprendizaje del idioma inglés mediante la prueba del British Council la cual tiene una puntuación mínima de 4.5 equivalente a un inglés de nivel intermedio, mientras que para la variable logros de competencia en ingeniería fue mediante un trabajo de investigación individual en idioma inglés; donde los temas fueron en relación con la carrera de ingeniería industrial y ligadas al syllabus del curso Planeamiento y control de operaciones; para dicho fin los temas se sostuvieron en el conocimiento matemático de las metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma, mediante la revisión de artículos científicos en inglés de diversas revistas indexadas; generando el análisis y las apreciaciones de cada estudiante en el idioma inglés; con el fin de generar el desarrollo de la competencia anteriormente descrita, teniendo en cuenta que el conocimiento del idioma inglés representa una ventaja competitiva en el mercado laboral.

Se evidencia el impacto de la evaluación de la competencia MATEMÁTICA en el grupo de control (sección A y B), teniendo en cuenta dos evaluaciones una inicial (inicio del ciclo) y otra final (final del ciclo) en el curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada en Perú; siendo la nota mínima aprobatoria de 11, donde el 64% aprobó en la competencia matemática al término de las dos evaluaciones mientras que un 36% tuvo una nota desaprobatoria. Asimismo, se analizó el impacto de la evaluación de la competencia matemática en el grupo experimental (sección C y D), teniendo en cuenta dos evaluaciones una inicial (inicio del ciclo) y otra final (final del ciclo), en el curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada en Perú, siendo la nota mínima aprobatoria de 11, evidenciándose que el 63.7% aprobó en la competencia matemática al término de las dos evaluaciones mientras que un 36.3% tuvo una nota desaprobatoria

Se analiza la influencia del conocimiento del idioma inglés para el logro de la competencia en CIENCIA estudiantes de ingeniería en una Universidad privada en Perú 2024, a través de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés, en un grupo experimental y de control.

En la Figura 5 se analizó el impacto de la competencia ciencia en el grupo de control (sección A y B), teniendo en cuenta dos evaluaciones una inicial (inicio del ciclo) y otra final (final del ciclo) en el curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada

en Perú, siendo la nota mínima aprobatoria de 11, evidenciándose que el 98.75% aprobó en la competencia ciencia al término de las dos evaluaciones mientras que un 1.25% tuvo una nota desaprobatoria. Asimismo se analizó el impacto de la competencia ciencia en el grupo experimental (sección C y D), teniendo en cuenta dos evaluaciones una inicial (inicio del ciclo) y otra final (final del ciclo) del curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada en Perú, siendo la nota mínima aprobatoria de 11, evidenciándose que el 89.61% aprobó en la competencia ciencia al término de las dos evaluaciones mientras que un 10.39% tuvo una nota desaprobatoria.

Se analizó el impacto de la competencia tecnología en el grupo de control (sección A y B), teniendo en cuenta dos evaluaciones una inicial (inicio del ciclo) y otra final (final del ciclo) en el curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada en Perú, siendo la nota mínima aprobatoria de 11, evidenciándose que el 98.75% aprobó en la competencia tecnología al término de las dos evaluaciones mientras que un 1.25% tuvo una nota desaprobatoria. Por otro lado, se analizó el impacto de la competencia tecnología en el grupo experimental (sección C y D), teniendo en cuenta dos evaluaciones una inicial (inicio del ciclo) y otra final (final del ciclo) del curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada en Perú, siendo la nota mínima aprobatoria de 11, evidenciándose que el 96.1% aprobó en la competencia tecnología al término de las dos evaluaciones mientras que un 3.9% tuvo una nota desaprobatoria.

Resultados estadística descriptiva

Se aplicó la prueba estadística de normalidad de datos Kolmogorov Smirnov para una muestra de 157 estudiantes del curso de planeamiento y control de operaciones del sexto ciclo de la facultad de ingeniería industrial de una universidad privada en Perú; mediante este estadístico se evaluó la significancia de las variables y dimensiones para determinar si se presenta la distribución normal en nuestros datos. Para tomar la decisión sobre qué tipo de distribución tienen los datos se compara el valor obtenido de su significancia estadística (p valor).

$p \geq 0,05$ aceptar H_0 (distribución de forma normal.)

$p < 0,05$ rechazar H_0 (no distribución de forma normal.)

Tabla 2. Resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov

	N	Estadístico de prueba	Sig. asintótica (bilateral)
Conocimiento del idioma ingles (v1)	157	0,824	0,000 ^c
Competencias específicas (v2)	157	0,784	0,000 ^c
Competencia matemática	157	0,676	0,000 ^c

Continuación Tabla 2.

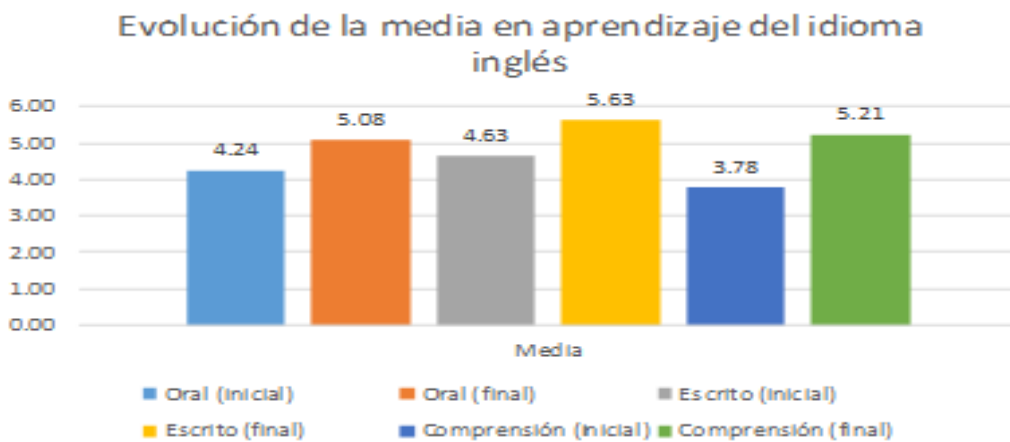
Competencia ciencia	157	0,763	0,000 ^c
Competencia tecnología	157	0,649	0,000 ^c

Nota. Calculado con los datos de la muestra de estudio.

Los resultados de la prueba de Kolmogorov en la Tabla 9, permite concluir que los datos no se distribuyen de forma normal porque $p = 0,000 < 0,05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de normalidad y se acepta la hipótesis alterna, y las pruebas estadísticas a usarse para establecer la relación entre las variables deben ser no paramétrica en este caso para la comprobación se utilizó la correlación estadística de Pearson (prueba que permite medir la relación estadística entre dos variables).

En la Figura 9, se observa la evolución de la media de 4.5 en el aprendizaje del idioma inglés en los grupos de control (sección a y b) considerando la evaluación oral, escritura y comprensión al inicio y al final del ciclo, evidenciándose el incremento en estas dos etapas teniendo en cuenta la aplicación de las pruebas de conocimiento IELTS brindadas por el British Council y la Universidad de Cambridge, debiendo los estudiantes lograr una puntuación mínima de 4.5 equivalente al nivel B1 en la escala CEFR (Common european framework of reference for languages o marco común europeo de referencia para las lenguas).

Figura 3. Evolución de la media en el aprendizaje del idioma inglés



Para demostrar la validez de la hipótesis general se utilizó la correlación de Pearson la cual es una prueba que mide la relación estadística entre dos variables (conocimiento del idioma inglés y competencias específicas), siendo la hipótesis general: El conocimiento del idioma inglés impacta positivamente en el logro de competencias específicas en un curso de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024, mientras que la hipótesis nula fue, el conocimiento del idioma inglés no impacta en el logro de competencias específicas en un curso de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024.

El resultado de la Tabla 12 sostiene que al aplicar el estadístico de Pearson se obtuvo

un valor de 0.673, con lo cual se acepta la hipótesis general, la magnitud obtenida equivale a una correlación positiva considerable, evidenciando que existe correlación entre las variables idioma inglés y competencias específicas.

Tabla 3. *Relación entre el idioma inglés y competencias específicas*

Idioma ingles	Competencias específicas	
	Pearson	Sig
	0,673	0,000

Sig = Grado de Significancia.

Resultados estadística Inferencial

Se aplicó estadística inferencial para efectuar el análisis de los objetivos específicos para lo cual se empleó la prueba de Anova, el cual permite descubrir si los resultados de una prueba son significativos. Para medir el impacto del conocimiento del idioma inglés en los grupos de control en estudiantes del sexto ciclo matriculados en el curso de Planeamiento y control de operaciones de la Facultad de Ingeniería industrial de una universidad privada en Perú, fue mediante la prueba de conocimiento de idioma inglés fueron aplicadas las pruebas IELTS brindadas por el British Council y la Universidad de Cambridge, debiendo los estudiantes lograr una puntuación mínima 4.5 equivalente al nivel B1 en la escala CEFR.

Para la competencia específica fue mediante un trabajo de investigación individual en idioma inglés; donde los temas fueron en relación con la carrera de ingeniería industrial y ligadas al syllabus del curso Planeamiento y control de operaciones; para dicho fin los temas se sostuvieron en el conocimiento matemático de las metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma, mediante la revisión de artículos científicos en ingles de diversas revistas indexadas; generando el análisis y las apreciaciones de cada estudiante en el idioma inglés; con el fin de generar el desarrollo de la competencia anteriormente descrita.

El objetivo específico 1 planteado fue: Analizar la influencia del conocimiento del idioma inglés para lograr un nivel aprobatorio en la competencia matemática en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024, mediante la aplicación de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control.

Con la teoría del constructivismo; donde Miranda-Núñez (2020) sostienen que los docentes que adoptan dicha perspectiva consideran que los estudiantes deben tener oportunidades de participar activamente en el aprendizaje a través de actividades que requieren que los estudiantes piensen críticamente, resuelvan problemas y generen sus propias ideas como trabajar en proyectos que les permitan explorar temas de interés, o participar en debates y discusiones para compartir sus ideas y perspectivas o realizar investigaciones para aprender sobre temas nuevos. Álvarez (2006) afirma

que el constructivismo ayuda a explicar los procesos de adquisición y desarrollo de las destrezas de comprensión lectora y las estrategias para la comprensión de textos en inglés.

Considerando el objetivo específico 1, la Tabla 13 presenta el resultado obtenido para el grupo de control para el idioma inglés fue de 4.52, el cual se encontró por encima de la puntuación mínima 4.5 equivalente al nivel intermedio; mientras que para el conocimiento de matemáticas la nota mínima aprobatoria era de 11, llegándose alcanzar el promedio de 15.08; por el cual se afirma que el conocimiento del idioma inglés influye en el logro de la competencia matemática en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024 (grupo de control). El grado de libertad fue de 1, con un nivel de probabilidad de 5%, y el sesgo del efecto fue medido mediante la varianza alcanzando 1.50 para la prueba de inglés en el grupo de control, y 2.12 para la prueba de competencia matemática.

Tabla 4. Prueba Anova conocimiento idioma inglés y competencia matemática grupo de control

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	79	356.8333333	4.516877637	1.503985
Columna 2	79	1191	15.07594937	2.12236287

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	4404.01	1	4404.01	2428.89	5.142	3.901760738
En los grupos	282.855	156	1.81			
Total	4686.86	157				

Prueba Anova conocimiento idioma

En la Tabla 14, el resultado obtenido para el grupo experimental en el idioma inglés fue de 5.02, el cual se encontró por encima de la puntuación mínima 4.5 equivalente al nivel intermedio; mientras que para el conocimiento de matemáticas la nota mínima aprobatoria era de 11, llegándose alcanzar el promedio de 14.40; por el cual el conocimiento del idioma inglés influye en el logro de la competencia matemática en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024 (grupo experimental). El grado de libertad fue de 1, con un nivel de probabilidad de 2.65%, y el sesgo del efecto fue medido mediante la varianza alcanzando 1.57 para la prueba de inglés en el grupo experimental, y 2.43 para la prueba de competencia matemática.

Tabla 5. Prueba Anova conocimiento idioma inglés y competencia matemática grupo de experimental

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	77	386.3333333	5.017316017	1.57133364
Columna 2	77	1109	14.4025974	2.43373585

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	lor crítico para F
Entre grupos	3391.215007	1	3391.215007	1693.46126	2.6598E-84	3.9033665
Dentro de los grupos	304.3852814	152	2.002534746			
Total	3695.600289	153				

Al aplicar el estadístico de Pearson se obtuvo un valor de 0.673, con lo cual se acepta la hipótesis general, la magnitud obtenida equivale a una correlación positiva considerable, evidenciando que existe correlación entre las variables idioma inglés y competencias específicas. Al evaluarse el conocimiento del idioma inglés (inicio y final del ciclo) mediante las pruebas IELTS brindadas por el British Council y la Universidad de Cambridge, debiendo los estudiantes lograr una puntuación mínima 4.5 equivalente al nivel B1 en la escala CEFR, estas pruebas fueron aplicadas a los alumnos debidamente matriculados en el curso de Planeamiento y control de operaciones; curso correspondiente al sexto ciclo de la carrera de ingeniería industrial de una universidad particular ubicada en Lima, los grupos de control y experimental obtuvieron una puntuación por encima de la puntuación mínima requerida.

Para la evaluación de las competencias específicas como matemáticas, ciencias y tecnologías fue mediante un trabajo de investigación individual en el idioma inglés; siendo temas de la carrera de ingeniería industrial y ligadas al curso de acuerdo al syllabus; para dicho fin los temas se sostuvieron en el conocimiento de las tres competencias específicas de las metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma, mediante la revisión de artículos científicos en inglés de diversas revistas indexadas; generando el análisis y las apreciaciones de cada estudiante en el idioma inglés; con el fin de generar el desarrollo de la competencias señaladas, tanto para los grupos de control y experimental obtuvieron nota aprobatoria de 11 en un 82.97, mientras que un 17.03% obtuvo nota desaprobatoria, por lo que se puede concluir que el conocimiento del idioma inglés influye en las competencias específicas en los alumnos debidamente matriculados en el curso de Planeamiento y control de operaciones; curso correspondiente al sexto ciclo de la carrera de ingeniería industrial de una universidad particular ubicada en Lima.

Conclusiones

La hipótesis general “El conocimiento del idioma inglés impacta positivamente en el

logro de competencias específicas en un curso de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024”; quedo aceptada al aplicar el estadístico de Pearson, obteniéndose un valor de 0.673 con un nivel de significancia de 0.000, equivalente a una correlación positiva considerable entre las variables idioma inglés y competencias específicas.

Los resultados fueron contrastados con la teoría de cognitivismo, que se fundamenta en los procesos mentales como el pensamiento, la memoria, el aprendizaje y la resolución de problemas, teniendo en cuenta que la mente humana es un sistema activo que procesa información y crea significado, donde los educadores adoptan una perspectiva cognitiva creen que los estudiantes aprenden mejor cuando se les proporcionan oportunidades para pensar críticamente, resolver problemas y crear sus propias ideas, por lo que esta teoría cognoscitiva pone énfasis en la comprensión consciente de reglas gramaticales para luego conducir las a producción de patrones lingüísticos, ideales para el aprendizaje de idiomas.

El objetivo específico 1” Analizar la influencia del conocimiento del idioma inglés para lograr un nivel aprobatorio en la competencia matemática en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024, mediante la aplicación de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control”; quedo aprobado al efectuarse dos evaluaciones al inicio y final del ciclo al grupo de control y experimental respecto de la competencia matemática en el idioma inglés, obteniendo nota aprobatoria un 64.0% del grupo de control y 63.7% para el grupo experimental.

El objetivo específico 2 “Analizar la influencia del conocimiento del idioma inglés para el logro de la competencia en ciencia estudiantes de ingeniería en una Universidad privada en Perú 2024, a través de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control”; quedo aprobado al efectuarse dos evaluaciones al inicio y final del ciclo al grupo de control y experimental respecto de la competencia ciencia en el idioma inglés, obteniendo nota aprobatoria un 98.75% del grupo de control y 89.61% para el grupo experimental.

Los resultados del objetivo 2 fueron contrastados con la teoría de metodologías y estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia de lectura en segunda lengua, utilizadas en el aula, ayudan a alcanzar el objetivo del aprendizaje del inglés apoyado por recursos audiovisuales, enfatizándose en el método y las estrategias de enseñanza, que permiten fortalecer la comunicación y competencias lingüísticas, por lo que se puede afirmar que un estudiante puede desarrollar procesos cognitivos elevados y superiores porque cuenta con un estado de conciencia además que puede comunicarse en su lengua materna, sin embargo es posible agilizar su aprendizaje si el maestro elige y aplica estrategias didácticas de enseñanza que motiven al estudiante. La aplicación del fundamento teórico permitió obtener respecto de la competencia

ciencia en el idioma inglés, una nota aprobatoria de 98.75% del grupo de control y 89.61% para el grupo experimental, en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024.

El objetivo específico 3 “Establecer la influencia del conocimiento del idioma inglés para el logro de la competencia tecnológica y científica en estudiantes de ingeniería en una universidad privada en Perú 2024, por medio de la aplicación de pruebas de conocimiento del idioma inglés y el desarrollo del curso empleando metodologías PHVA, TOC y Lean Six Sigma en idioma inglés en un grupo experimental y de control”; quedo aprobado al efectuarse dos evaluaciones al inicio y final del ciclo al grupo de control y experimental respecto de la competencia tecnología en el idioma inglés, obteniendo nota aprobatoria un 98.75% del grupo de control y 96.1% para el grupo experimental.

Los resultados obtenidos en el estudio fueron contrastados con la teoría educativa, que comprende la explicación del proceso educativo y desarrolla principios y estrategias para mejorar la educación, es una herramienta importante para los docentes, porque les ayuda a tomar decisiones informadas sobre su práctica.

Para futuras líneas de investigación el analizar la cátedra de los cursos en doble idioma desde los primeros ciclos de cualquier carrera universitaria, haciendo propicio que la enseñanza y aprendizaje del idioma inglés sea medible en preparar grupos que permita alcanzar un buen nivel académico y del manejo del idioma inglés a través de competencias estudiantiles nacionales e internacionales de acuerdo con la carrera, lo que originaría contar con alumnos que busquen su especialización académica.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, I. A. (2006). Comprensión lectora en IFE: las viejas propuestas en nuevos contextos. *Revista de Lenguas Para Fines Específicos*, 12, 13–32. <https://ojsspdc.ulpgc.es/ojs/index.php/LFE/article/view/152>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Educational psychology: A cognitive view* (2.a ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- British Council. (2016a). *English at Work: global analysis of language skills in the workplace In collaboration with*. <https://www.cambridgeenglish.org/images/335794-english-at-work-executive-summary.pdf>
- British Council. (2016b). *English at Work: global analysis of language skills in the workplace In collaboration with*. <https://www.cambridgeenglish.org/images/335794-english-at-work-executive-summary.pdf>
- Dearden, J. (2014). *English as a medium of instruction - a growing global phenomenon*. www.teachingenglish.org.uk
- DECRETO SUPREMO 007-2016-MINEDU (2016). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/105061/_007-2016-MINEDU_-_14-07-2016_10_53_46_DS_N__007-2016-MINEDU_%2B_Exposici%C3%B3n_de_Motivos.pdf

- GESTIÓN, N. (2020). ¿Cuál es el nivel de inglés de los peruanos? nnda nnlt | ECONOMIA | GESTIÓN. <https://gestion.pe/economia/management-empleo/cual-es-el-nivel-de-ingles-de-los-peruanos-nnda-nnlt-noticia/>
- Giousmpasoglou, C., Ladkin, A., & Marinakou, E. (2024). Worker exploitation in the gig economy: the case of dark kitchens. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 7(1), 414–435. <https://doi.org/10.1108/JHTI-10-2022-0477>
- Gooding de Palacios, F.A. (2020). Enfoques para el aprendizaje de una segunda lengua: expectativa en el dominio del idioma inglés. *Revista Científica Orbis Cognita*, 4(1), 175–197. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/213/213972002/index.html> <https://doi.org/10.32744/pse.2023.4.4>
- He, Y., Zhang, W., & Yan, J. (2021). The Design of the College English Curriculum from the Perspective of International Engineering Education Accreditation—A Case Study from the Beijing Institute of Petrochemical Technology. *Journal of Curriculum and Teaching*, 10(1), 18. <https://doi.org/10.5430/jct.v10n1p18>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2015). *Metodología de la investigación* (7a ed.). McGrawHill.
- Huamán Rosales, J. P. (2021). Causas del bajo dominio del idioma inglés en los estudiantes de secundaria de la Educación Básica Regular en el Perú. *Lengua y Sociedad*, 20(1), 125–144. <https://doi.org/10.15381/lengsoc.v11i1.22272>
- IISE. (2024). *Institute of Industrial and Systems Engineers*. <https://www.iise.org/Home/>
- Khamis, N. Y., Rahim, A. A. A., & Hussin, S. (2019). English for specific technical and engineering academic purposes: An analysis on ESL practitioners' challenges. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 699–704. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i4.20300>
- Litovchenko, V. I., & Shmeleva, Z. N. (2020). Investigation of the English as a medium of instruction as a pedagogical technology in university educational activities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1691(1), 012194. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1691/1/012194>
- Liu, J. Y., Chang, Y. J., Yang, F. Y., & Sun, Y. C. (2011). Is what I need what I want? Reconceptualising college students' needs in English courses for general and specific/academic purposes. *Journal of English for Academic Purposes*, 10(4), 271–280. <https://doi.org/10.1016/J.JEAP.2011.09.002>
- López X., Chiluisa M., Chasipanta A. y Robles G. (2022). *La importancia del aprendizaje y conocimiento del idioma en la enseñanza superior*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042517>
- Mauri Crespo, J. A., Iglesias Gonzáles, V., Correa Fernández, C., & Benítez Gener, A. (2001). Teorías de aprendizaje y la enseñanza de los componentes de la lengua inglesa en los centros de educación médica superior. *Educación Médica Superior*, 15(3), 234–241. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412001000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- MINEDU; Secretaría Técnica. (2020). *POLÍTICA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1481464/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20>

- Educación Superior y Tecnología Productiva. pdf?v=1656481175
- Miranda-Nuñez, Y. R. (2020). Praxis educativa constructivista como generadora de Aprendizaje Significativo en el área de Matemática. *CIENCIAMATRIA*, 6(1), 141–163. <https://doi.org/10.35381/CM.V6I1.299>
- Moreno Agurto, V. A. (2020). La importancia de la enseñanza del idioma inglés en la etapa escolar. *Alétheia*, 8, 41–52. <https://doi.org/10.33539/aletheia.2020.n8.2422>
- Paravié, D. I., Galdamez, E. V. C., L. Leal, G. C., Chiodi, F. J., Urrutia, S. B., Cusolito, F. J., Paravié, D. I., Galdamez, E. V. C., L. Leal, G. C., Chiodi, F. J., Urrutia, S. B., & Cusolito, F. J. (2019). Modelo para la integración curricular de ingeniería industrial en Mercosur. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 27(1), 34–42. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052019000100034>
- Peñate Sánchez, A. (2021). English as a Medium of Instruction in Learning Professional Skills for Engineers. *Language Value*, 14(2), 24–44. <https://doi.org/10.6035/languagev.6121>
- Quispe Perez, M. L., Parra Ocampo, P., Hinostroza, E., & Colque, D. (2020). Analysis of the importance of communicative and technical English language, in the Professional Schools of Mining Engineering of Peru for the innovation of extractive technologies of future professionals, 2019. *Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology*, 2(7), 128–135. <https://doi.org/10.47577/technium.v2i7.1747>
- Rojas Larriviere, C., & Rojas Dávila, M. O. (2018). El aprendizaje del inglés técnico y la formación de periodistas del cuarto ciclo de la Universidad Jaime Bausate y Meza, 2017. *Universidad Católica Sedes Sapientiae*. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/588>
- Sánchez Dávila, Y., & Lugo Bustillos, J. K. (2019). Competencias para la lectura y escritura del idioma inglés presentes en los estudiantes de una universidad venezolana. *Research, Society and Development*, ISSN-e 2525-3409, Vol. 8, N° 11, 2019 (Ejemplar Dedicado a: November; E148111446), 8(11), 6. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i11.1474>
- Soncco Salinas, R. B. (2022). Aprendizaje móvil y las competencias del idioma inglés en la educación superior. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 13(2), 138–148. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.2.571>
- SUNEDU. (2021). *III Informe bienal sobre la realidad universitaria en el Perú*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3018068/III%20Informe%20Bienal.pdf?v=1649883911>
- Torres Escobar, A. C. (2022). *discurso sobre la enseñanza y el aprendizaje del inglés: diversidad y pensamiento crítico e intercultural*. Universidad Santo Tomás.
- UK NARIC, & British Council. (2020a). *Habilidades en inglés en sectores productivos clave en el Perú*.
- Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. Centro de Referencia para la Educación de Avanzada, L. M., Batista González, M. del

- C., Cazañas Marisy, C., Rodríguez Villamil, M. A., BarreiroPérez, L. M., Batista González, M. del C., Cazañas Marisy, C., & Rodríguez Villamil, M. A. (2021). Referencia pedagógica. In *Referencia Pedagógica* (Vol. 9, Issue 3). Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422021000300489&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- UTP Facultad de Ingeniería. (2023). *SÍLABO Investigación operativa (100000S01I) 2023-Ciclo 2 Agosto 1*. <https://tubiblioteca.utp.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=37396>
- Vargas Chacón, S. M., Verde Cena, A. E., Berru Vargas, I. del S., & Zacarias Nomura, C. A. (2021). Estrategias metacognitivas para mejorar la Comprensión lectora en inglés. *Polo Del Conocimiento*, 6(8), 154–176. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i8.2930>
- Vidal, H., Landazábal, C., Sofía, M., Padilla, C., & Enrique, H. (2020). Estudio bibliométrico y prospectivo de la ingeniería industrial en América Latina: una revisión de la literatura y futuras tendencias. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG, ISSN-e 2477-9423, ISSN 1315-9984, Vol. 25, N° Extra 4, 2020 (Ejemplar Dedicado a: Edición Especial)*, Págs. 421-438, 25(4), 421–438. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890422&info=resumen&idioma=ENG>
- Vilela P., Sánchez J., & Chau, C. (2021). Desafíos de la educación superior en el Perú durante la pandemia por la COVID-19. *Desde El Sur*, 13(2), e0016. <https://doi.org/10.21142/DES-1302-2021-0016>
- Weber, Y. (2023). Enhancing English as a foreign language communicative competence among engineering undergraduates through English medium instruction[Повышение иноязычной коммуникативной компетенции студентов технических специальностей посредством преподавания учебных дисциплин на английском языке]. *Perspektivy Nauki i Obrazovania*, 64(4), 54–72.

Capítulo 10.

Estrategia lúdica digital gamificada para fortalecer las habilidades numéricas iniciales en niños en educación básica

Ramírez Camargo, Alexander

Docente Investigador, Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor Investigador de la Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO. - Colombia

E-mail: ingearamirez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0909-4544>

Nieto López, Gilberto

Doctor en Educación. Profesor de la Universidad Cuauhtémoc, Campus Aguascalientes. Profesor de Aula Virtual en la Jefatura de Programas Académicos de Posgrados en la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato. Personal con Función Directiva en la Secretaría de Educación de Veracruz, México

E-mail: gilbertonietolopez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5466-7486>

Cómo citar este capítulo: Ramírez Camargo, A. y Nieto López, G. (2025). Estrategia lúdica digital gamificada para fortalecer las habilidades numéricas iniciales en niños en educación básica. En Delgado (Ed.), *Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa* (pp. 194-212). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La investigación estuvo orientada al estudio de las estrategias lúdicas digitales gamificadas que fortalecen las habilidades numéricas iniciales en estudiantes de primer ciclo de una institución educativa colombiana. En tal sentido buscó por mejorar los procesos científicos y productivos que tienen origen en el nivel de apropiación de habilidades en las matemáticas que se da en los primeros años de vida para el individuo, mucho más, para los países emergentes, en los que se evidencian rezagos significativos en cuanto las habilidades numéricas y lógicas. De lo anterior, surge la inquietud por desarrollar una estrategia lúdica a partir de la gamificación para fortalecer las habilidades numéricas iniciales en los estudiantes de grado segundo en educación básica

Una motivación importante fue la necesidad por formular una propuesta que se nutriera de los diferentes recursos de la web, para estructurar una solución digital sostenible para las instituciones educativas y que permitiera aprovechar los recursos de conectividad y de conocimiento del uso de digital que se tenía por efecto de la pandemia por Covid 19, más, sabiendo que los niños acceden a los recursos en línea cada vez con menos edad, (UNICEF, 2017) no sin antes, dejar de advertir, que los resultados del estudio si bien, pueden cambiar favorablemente el contexto pedagógico para la enseñanza de las habilidades matemáticas iniciales, sigue siendo un apoyo para el trabajo regular permanente y además, modificable en el tiempo, en la medida que se advierten cada vez más cambios en las maneras de educar

por la llegada de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial, pasando del uso tradicional del aula, en el que el tablero y cuadernos físicos, pueden limitar la creatividad, el interés y la motivación hacia los aprendizajes, en la medida que el niño no encuentra situaciones de interés hacia las matemáticas.

La falta de metodologías innovadoras que den al estudiante un papel participativo y activo en su propio proceso de aprendizaje, son algunos elementos que describen el contexto (Silva, 2018), así se valida que tan necesario es potenciar las competencias de los docentes para reinventar cada una de las disciplinas integrando necesariamente las Tic como recursos de la cotidianidad. Tal situación, es reconocida en Colombia por Ministerio de Educación de Colombia (MEN, 2020) y en una de las metas del plan decenal de educación 2016-2026 que plantea impulsar el uso recurrente, generalizado y pedagógico de las nuevas y diversas tecnologías con el fin de apoyar el aprendizaje y la enseñanza, así como la construcción de conocimiento, la innovación y la investigación, que aporten al desarrollo para la vida sobre bases de equidad e inclusión.

Estado del arte: Habilidades numéricas iniciales, gamificación y estrategia lúdica digital

En todas las escuelas del mundo ha existido la necesidad de comprender y desarrollar la capacidad matemática, hecho que implica lograr que el niño pueda ser capaz de adoptar destrezas que están presentes antes de inicio de la escolarización. Roselli y Matute (2011) indican desde la Neuropsicología, que los infantes desde muy pequeños reconocen el concepto de numerosidad y utilizan sistemas básicos de simbolización, como la cardinalidad que representa cada número, así como la ordinalidad, es decir, la relación de un número con otro, sin embargo, son varios los investigadores que concluyen, que la competencia matemática se va sofisticando en la medida que el niño se inserta en la escolarización, aun así, no todos alcanzan el desarrollo de las competencias de manera generalizada, situación que al acentuarse, configura dificultades como la discalculia, (Roselli y Matute, 2011).

Se advierte, además, que la discalculia no es un trastorno totalmente uniforme; ya que la poca comprensión del problema numérico puede acentuarse y presentar distintas variaciones. Por ejemplo, algunos niños pueden tener un desempeño bueno en suma o adición; sin embargo, el no alcanzar a dominar conceptos aritméticos básicos a pesar de demostrar habilidades para hallar soluciones con problemas numéricos sencillos, representa algunas dificultades (Hanich et al, 2001) Mientras que otros, pueden evidenciar dificultades simultáneas para solucionar problemas aritméticos sencillos y además para lograr entender problemas un poco más complejos.

Según la OCDE, para el caso de Colombia, en promedio se pasó en matemáticas de 370 a tan solo 391 puntos en un periodo de 12 años entre 2006 y 2018, lo cual denota un aumento de 21 puntos a lo largo de 8 años, situando al país en

puesto octavo entre aquellos países que optimizaron su desempeño en la prueba. Se observó, además, que los estudiantes para 2018 tuvieron resultados menores que la media de la OCDE en cuanto a lectura, ciencias y matemáticas. En esta última, las pruebas evidenciaron que solo el 35% de ellos alcanzan nivel 2 o superior (media de la OCDE: 76%), logrando difícilmente, interpretar y reconocer contextos de aplicación sin instrucciones explícitas, sin poder representar situaciones de matemática simple, tan solo del 1% se ubicaron en el nivel 5 o superior, cuando la media de la OCDE es del 11%. (OCDE, 2018)

Se observa además, que los videojuegos se constituyen como herramientas de amplio espectro que pueden ser capaces de movilizar oportunidades e intenciones pedagógicas de alto alcance, por lo que, profundizar en su razón de uso generalizado con propósitos educativos, conduce a comprender su validez, así como apoyo para materializar aprendizajes reales en los estudiantes desde la configuración de toda una estrategia lúdico digital gamificada que pueda tener un aporte positivo a la problemática en matemáticas, siguiendo propósitos específicos que determinen rutas y resultados de aprendizaje.

Desde los años 80 se han desarrollado ya bastantes estudios que, a propósito de la llegada de los videojuegos, han buscado evaluar los efectos potenciales en los niños inicialmente centrados en el daño social, sin embargo, según De Sanctis, et al, (2017) varios de ellos no han tenido en cuenta de manera particular el contenido de cada videojuego y, por tanto, no han descrito con claridad la relación entre agresión y adicción de manera consistente. Por el contrario, estudios como el del Laboratorio de Psicofisiología y Clínica en la Universidad de Carolina del Este en Estados Unidos, (Russoniello et al, 2009) evidencian que los videojuegos pueden cambiar la actividad de las ondas cerebrales, demostrando una reducción positiva del estrés y mejorar, por tanto, el estado de ánimo, lo que supone mejores condiciones en el individuo en los momentos que sucede el aprendizaje.

Por otra parte, es evidente la importancia social de las formas digitales de entretenimiento que, por su carácter libre, han derivado en posibilidades de inmersión espontánea y voluntaria, como primer insumo aprovechable con fines educativos en diferentes contextos (Michel y Chen, 2006).

Un referente en la región de Latinoamérica es la investigación llevada a cabo por el proyecto CONICYT, FONDECYT REGULAR 1161213 del Ministerio de Educación de Chile, auspiciado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España. El estudio se tituló “Estandarización del Instrumento EGMA para la evaluación de habilidades numéricas iniciales en estudiantes de educación básica de Chile”. Para su fin se analizó una muestra de 289 estudiantes, mediante el uso del instrumento EGMA (Early Grade Mathematics Assessment) diseñado por RTI, (Research Triangle Institute) entidad sin ánimo de lucro fundado en Estados Unidos en 1958, la cual promueve la pertinencia del currículo educativo.

El estudio tuvo por objeto, evaluar las habilidades numéricas iniciales con la intención de estandarizar una herramienta de alta fiabilidad para crear planes de apoyo conforme a las necesidades específicas de los estudiantes de primeros grados de educación primaria, en cuanto a tareas secuencialmente relacionadas con discriminación e identificación numérica, número faltante, adición, sustracción, y problemas de palabras. (Cáceres, et al, 2020). Se observó, que los resultados fueron similares a los obtenidos por el mismo tiempo en un estudio similar llevado a cabo en Nicaragua. Según Cáceres, et al, (2020) el instrumento proporcionó información evidenciando que podía ser incorporado en el aula regular para evaluar los propósitos de aprendizaje en los estudiantes. Debido a lo anterior, la prueba mencionada, es un referente válido para el presente estudio, dadas las posibilidades de acceso gratuito y su adaptabilidad en el marco de trabajo educativo colombiano. En cuanto a las habilidades matemáticas iniciales se observa coincidencia entre las dimensiones evaluadas por el instrumento EGMA y los resultados básicos de aprendizaje que promueve el Ministerio de educación Nacional y la Secretaría de educación de Bogotá.

Análisis conceptual

Habilidades matemáticas iniciales

Distintos investigadores en el campo de la educación y la psicología han determinado que existen habilidades matemáticas básicas, tales como el conteo, la resolución de operaciones lógicas, el poder comparar magnitudes, todas igualmente necesarias para el aprendizaje de la matemática y su uso en el contexto de competencias más globales. (Morgan et al., 2009) A continuación se detallan de manera concreta:

Identificación y discriminación numérica

Refiere a la capacidad de identificar los números y sus correspondientes numerales, razón por la que generalmente la identificación de números es el primer tema que se trata con frecuencia en el primer ciclo escolar, por la que se pone en contacto a los estudiantes con los símbolos abstractos que representan operaciones y cantidades, lo que implica memorizar el número, la palabra numérica y, por tanto, la numerosidad o magnitud. (Geary, 2000). De otra parte, está la discriminación numérica, habilidad que refiere a la capacidad de evaluar las habilidades de valor de lugar, es decir, el poder lograr, a través de comparaciones, identificar los números que tienen más altos o bajos.

El conteo

Varios autores han sustentado que existen habilidades pre-numéricas que se suscitan en la edad preescolar y guían en la generación de procedimientos que se manifiestan, por ejemplo, en la utilización de los dedos como ayuda para la adición, al

menos desde los cuatro años. (Fuson y Kwon, 1992) Por su parte, Starkey y Gelman (1982) confirman que los infantes adquieren algunas habilidades prenuméricas antes de los tres años, refiriéndose a los mecanismos de procesamiento de la información que van a definir los principios de conteo en lo que se denomina representación numérica preverbal.

Algunos investigadores han observado que los individuos con dificultades evidentes en edades superiores mantienen por largo tiempo procedimientos de conteo que evidencian estrategias inmaduras para resolver operaciones, notándose durante largo tiempo. (Geary, 2011), Geary expone que los problemas procedimentales son explicables con base en el déficit en conocimiento de los principios conceptuales útiles para el conteo que no se alcanzaron de manera natural desde las primeras edades en formación escolar, por lo que se le da mayor validez a esta precondition como factor determinante para el desarrollo de habilidades numéricas más complejas.

Habilidades lógicas iniciales

Algunos autores las relacionan con las capacidades para realizar seriación y clasificación, así como con la de poder discriminar entre sujetos similares, aunque en conjuntos diferentes, como manera observable del progreso en el uso aritmético. (Ping y Goldin, 2008). Autores como Solovieva y Rojas, (2010) afirman que las habilidades lógicas iniciales se evidencian en la identificación propia de las características en los objetos, en función de la identificación, modelación y comparación de modelos que permiten el desarrollo de aprendizaje con mayor facilidad. Se puede afirmar que las habilidades lógicas, a diferencia de las habilidades de conteo, no son propiamente un estado de la inteligencia, sino que, por el contrario, pueden ser desarrolladas o introducidas en la edad escolar, de acuerdo con las características reales de cada grupo de estudiantes, (Obujova 2006, citada en Solovieva, Ortiz y Quintanar, 2010) habilidades que, por cierto, se relacionan con componentes matemáticos y simbólicos.

Estrategia lúdica digital

Para comprender en su totalidad el concepto, es necesario partir del término "herramienta digital", la cual refiere al software utilizado por una computadora, clasificable como una variante de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (también llamadas Tic). (Bringas, 2021) Tales herramientas son esencialmente programas que integran lenguajes de programación y recursos multimedia que han sido diseñados con un propósito específico educativo; las cuales pueden ser de distribución gratuita, o mediadas en su uso por licencias individuales o para grupos de usuarios. Tal y como lo afirman Area, et al, (2010) las Tic, por tanto, deben ser utilizadas para la organizar y desarrollar procesos para el aprendizaje de naturaleza socioconstructivista, por lo cual, encauzar el uso de las Tic desde esta perspectiva, implica potenciar procesos socioeducativos en los que se puedan plantear problemas para que los estudiantes, de forma cooperativa, sean capaces de articular planes de

trabajo y consecuentemente, desarrollar acciones necesarias con la tecnologías ya seleccionadas.

Pedagogía digital

Surge la pedagogía digital como una propuesta en la que se comunican las tecnologías en el ámbito educativo y particularmente en el aula, buscando convertir de forma creativa y original la información en conocimiento (Aparici, 2011). A partir de la revisión de las herramientas ya descritas, así como las distintas necesidades educativas, la amplia llegada de internet y la evolución de los dispositivos de comunicación, esta surge como el medio ideal para crear escenarios pedagógicos en los que confluyen los actores educativos para lograr potenciar habilidades que se relacionan casi que de manera natural con los procesos de aprendizaje y enseñanza.

No obstante, tal integración supone un proceso amplio de selección que pueda conducir al aprendizaje significativo y auténtico, tal y como lo reconoce la UNESCO, (2019) al afirmar enfáticamente, que las tecnologías digitales están logrando mediar procesos formativos para convertir las instituciones en ecosistemas efectivos para la comunicación a partir de las llamadas nuevas tecnologías de la información y comunicación (nTic).

Gamificación para el aprendizaje

Se puede afirmar desde la idea de Bonifas, (2023) que la gamificación puede ser reconocida como una técnica educativa a través de la cual se pueden implementar juegos que fomentan el interés propio hacia el aprendizaje desde el uso de sistemas multimedia. Notándose que es posible fortalecer habilidades colaborativas para alcanzar una meta común. Deterding (2011), sugiere que la gamificación puede ser definida como el uso de los elementos esencialmente lúdicos en aquellos contextos que no necesariamente son juego, desde la teoría de la autodeterminación vinculante con la motivación hacia el aprendizaje desde las aplicaciones gamificadas,

Adicional a lo anterior, la gamificación vista desde la perspectiva de Dichev y Dicheva (2017), implica la motivación como un predictor hacia logros académicos de los estudiantes, influyendo, por tanto, en el tiempo y esfuerzo que un estudiante dedica para el aprendizaje, dado el compromiso que genera el fortalecimiento de la creatividad, por tanto, no se trata de una tecnología, sino de toda una metodología que implica una tendencia de diseño conductual/afectiva que incrementa la motivación.

Metodología

La metodología propuesta para esta investigación tuvo como aspecto puntual el paradigma cuantitativo con el objetivo general de desarrollar una estrategia lúdica digital a partir de la gamificación para mejorar las habilidades numéricas iniciales en los estudiantes que cursan segundo grado en la institución Colegio IT.D. Julio Flórez Suba-Bogotá.

A su vez se plantearon objetivos específicos para evaluar el nivel de desarrollo de las competencias relacionadas con las habilidades numéricas iniciales del grado segundo, así como definir una estrategia lúdica digital para fortalecer las habilidades numéricas iniciales en los estudiantes, determinar el nivel de correlación de las dimensiones observadas según el desempeño relacionado con las habilidades numéricas iniciales y finalmente implementar la gamificación en el marco de la estrategia lúdica digital para fortalecer las habilidades numéricas iniciales los estudiantes con replicación en el contexto colombiano.

Se utilizó la prueba EGMA (Early Grades Mathematic Assessment, (Evaluación de Matemáticas en los Primeros Grados, EGMA, por sus siglas en inglés), el cual evalúa las destrezas en niños de primero a tercer grado, en cuanto a la identificación numérica, razonamiento de magnitudes o discriminación de números, reconocimiento de patrones numéricos, suma y resta en dos niveles y habilidades lógicas iniciales. La prueba ha proporcionado en varios países como Chile, información relevante para formular políticas educativas y estructurar el currículo. Propuesta Integradora dispuesta en un repositorio digital denominada “EGMA-KIDS”: que incluye un repositorio digital gamificado de 10 actividades interactivas accesibles por insignias que el estudiante alcanza por navegación y descubrimiento en micromundos relacionados con las dimensiones de la prueba EGMA.

La investigación que se presenta se basa en un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental de alcance descriptivo correlacional no causal, para su análisis descriptivo e inferencial, se realizaron las pruebas de normalidad de K-S, prueba de correlación, prueba T y prueba de U de Mann Whitney, Análisis Factorial por principal componente de análisis y Correlaciones de Pearson.

Resultados de la estrategia digital gamificada EGMA-KIDS

Estadística inferencial

Métodos no paramétricos para toda la prueba

Se procedió a desarrollar pruebas no paramétricas para grupos independientes, tomando como referencia inicial el grupo de control y el grupo experimental usando la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney que permite comparar resultados de dos grupos sin asumir que los valores tienen distribución normal.

Figura 1. Prueba no paramétrica para grupo de control en el postest

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de PUNTAJE es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,837	Conserve la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. Resumen de contraste de hipótesis, necesario para rechazar o aceptar la hipótesis nula.

La prueba no paramétrica confirma que el grupo de control no tuvo una variabilidad significativa en los resultados y por lo tanto no mejoraron sus habilidades numéricas al final del estudio, se conserva la hipótesis nula con una distribución de puntaje similar antes y después de tomar datos en el grupo de control.

Figura 2. Prueba no paramétrica Postest entre grupo de control y grupo experimental

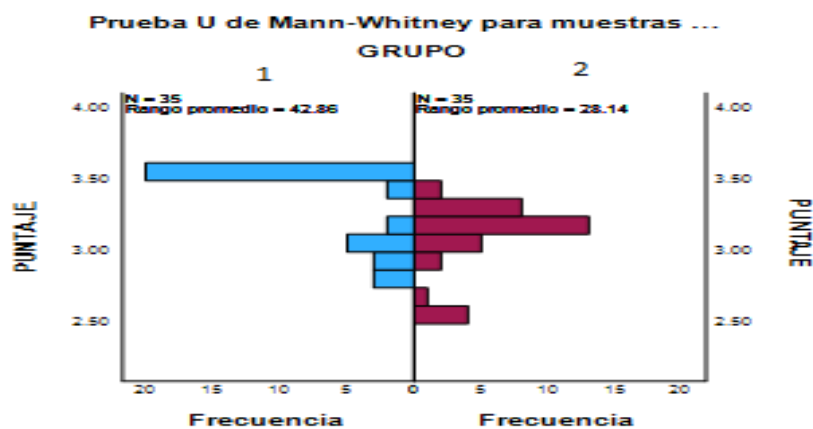
Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de PUNTAJE es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,002	Rechaza la hipótesis nula.

- a. El nivel de significación es de ,050.
- b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota: Resultados para los dos grupos observados.

La significancia estadística está por debajo del umbral de rechazo, permitiendo concluir que existió cambio significativo producto de la intervención realizada en el estudio al observarse los puntajes para el grupo experimental, notándose diferentes resultados al contrastar los dos grupos, siendo de mayor impacto y con mejor diagnóstico, los obtenidos para el grupo experimental al cabo de la intervención por el investigador (10 sesiones).

Figura 3. Representación de resultados por prueba no paramétrica



Nota; Resultados para los dos grupos usando la prueba U de Mann Whitney.

Según la prueba anterior, hay un mayor incremento en el puntaje global para el grupo experimental como resultado de la intervención realizada a los estudiantes, Esta prueba compara las puntuaciones de la media, de tal forma que permite saber la distribución de la variable dependiente, observándose diferencia notoria en favor del ejercicio cuasiexperimental.

Análisis de resultados por dimensiones

Una vez, se ha llevado a cabo el análisis global para toda la prueba, correspondió detallar el análisis en cuanto a las cinco dimensiones estimadas para el estudio en los dos grupos, según la prueba EGMA se pudo validar los resultados comparativos por dimensiones entre los dos grupos:

Prueba de T students

Este método paramétrico evalúa la media con respecto a los intervalos de confianza. se observa entonces, que los valores por cada dimensión están en el mismo rango de los intervalos de confianza, (límite de significancia estadística) por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa, entendiéndose que solo hay diferencias significativas al menos para las pruebas de identificación y discriminación numérica en ambos casos, usando una media de 3.6 para la prueba, para las demás variables se acepta la hipótesis nula.

Figura 4. Pruebas T students para las variables del Pretest para los grupos de control y experimental

Estadística descriptiva grupo de control

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para μ
Identific_Numerica	35	3,629	0,770	0,130	(3,364; 3,893)
Discrim_NUmerica	35	3,771	0,690	0,117	(3,535; 4,008)
NUm_faltante	35	3,286	0,667	0,113	(3,056; 3,515)
Suma_resta	35	3,171	0,785	0,133	(2,902; 3,441)
Log_inicial	35	1,5429	0,5606	0,0948	(1,3503; 1,7354)

μ : media de población de Identific_Numerica; Discrim_NUmerica; NUm_faltante; Suma_resta; Log_inicial

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu = 3,6$
 Hipótesis alterna $H_1: \mu \neq 3,6$

Muestra	Valor T	Valor p
Identific_Numerica	0,22	0,828
Discrim_NUmerica	1,47	0,151
NUm_faltante	-2,79	0,009
Suma_resta	-3,23	0,003
Log_inicial	-21,71	0,000

Estadística descriptiva grupo experimental

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para μ
Identific_Numerica	35	3,514	0,781	0,132	(3,246; 3,783)
Discrim_NUmerica	35	3,743	0,701	0,118	(3,502; 3,984)
NUm_faltante	35	3,257	0,701	0,118	(3,016; 3,498)
Suma_resta	35	3,086	0,781	0,132	(2,817; 3,354)
Log_inicial	35	1,6571	0,5913	0,0999	(1,4540; 1,8602)

μ : media de población de Identific_Numerica; Discrim_NUmerica; NUm_faltante; Suma_resta; Log_inicial

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu = 3,5$
 Hipótesis alterna $H_1: \mu \neq 3,5$

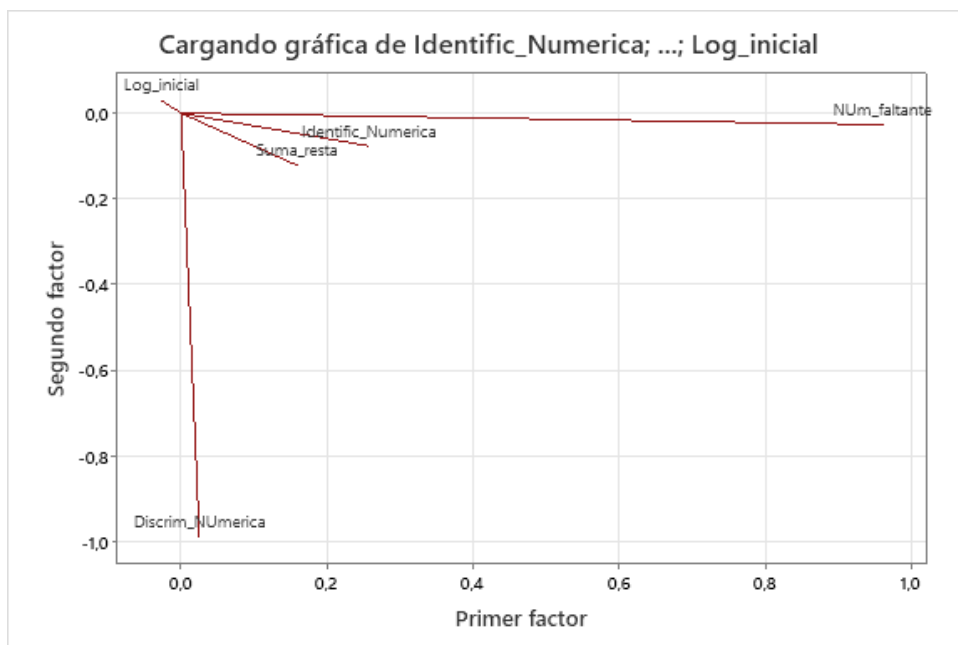
Muestra	Valor T	Valor p
Identific_Numerica	0,11	0,914
Discrim_NUmerica	2,05	0,048
NUm_faltante	-2,05	0,048
Suma_resta	-3,14	0,004
Log_inicial	-18,44	0,000

Nota: Resultados para el grupo de control y experimental antes de la intervención. Elaboración propia

Análisis factorial por principal componente de análisis

Esta medida estadística busca determinar según Tovar y García (2001), la estructura subyacente en una serie de datos para analizar la estructura de interrelaciones que pueden existir entre variables, factores y componentes. Se distinguen dos componentes principales, el primero número faltante, con un valor cercano a 1, y discriminación numérica, con valor muy cerca de -1, por lo que fueron relevantes tales dimensiones al considerar la estructuración de la estrategia lúdica digital, ya que evidencian mayor impacto o relación sobre las demás variables.

Figura 5. Influencia por componentes para la prueba pretest

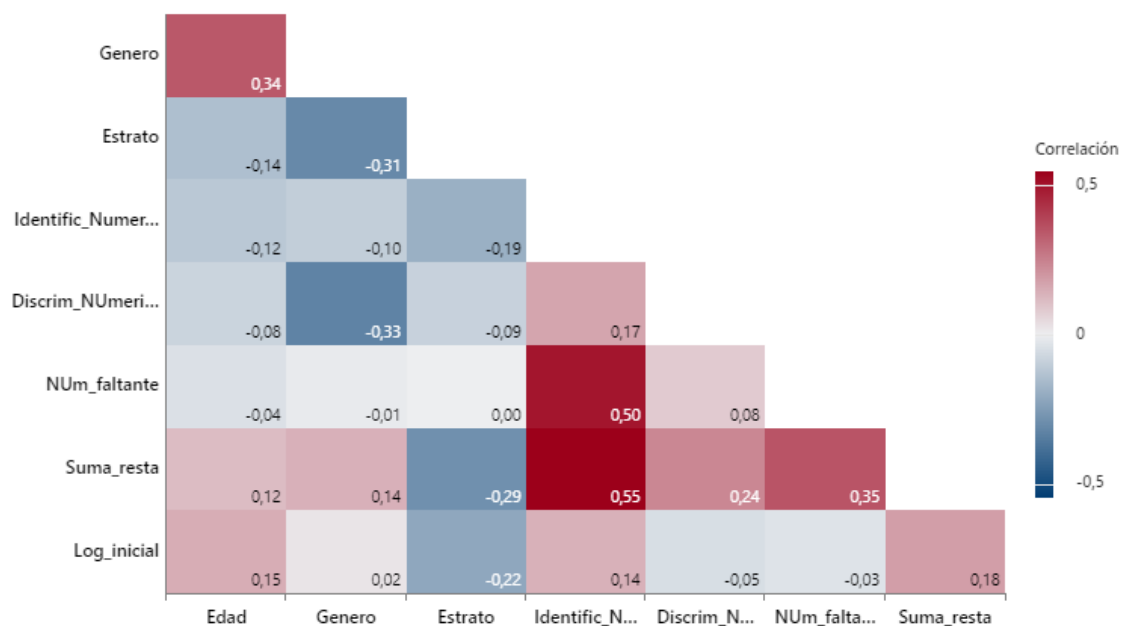


Nota: Dispersión de los resultados para discriminación numérica y número faltante con respecto a las demás dimensiones. Elaboración propia

Correlaciones de pearson

No se evidencia correlación significativa entre las variables sociodemográficas analizadas, tales como género, edad o estrato, con respecto a los resultados de las pruebas. Se mantiene, lo cual indica que los aprendizajes pueden darse positiva o negativamente, en función del proceso formativo, y no tanto, a partir de las variables sociodemográficas que se obtuvieron. Al analizarse la relación entre habilidades lógicas y las demás dimensiones, se observa la discriminación numérica con baja relación (- 0.03), muy cercana a cero, lo mismo sucede con número faltante (- 0.03), lo cual coincide con los resultados cuando se analizó la prueba usando la prueba de análisis de componentes.

Figura 6. Correlación de Pearson por dimensiones



Nota. Correlación de Pearson entre las dimensiones estimadas

Conclusiones

El estudio evidencia que si es posible mejorar las habilidades numéricas iniciales en los estudiantes de educación básica mediante el uso de una estrategia lúdica digital gamificada, que priorice el aprendizaje por descubrimiento siempre y cuando el diseño y aplicación evidencie recursos que involucren la motivación Intrínseca, más allá de interés por obtener un regalo o recompensa, de modo que es posible integrar aprendizajes previos para modificar la estructura cognitiva del individuo, para lo cual se exige la habilidad y motivación del docente para construir o seleccionar recursos digitales como herramientas mediadoras para potenciar tales habilidades mencionadas, de manera que se complementan al uso regular en el aula para superar las dificultades propias del contexto estudiado.

El estudio evidencia además, que las habilidades lógicas están a sujetas en su mejoría a las condiciones de desarrollo de otras habilidades previas, como lo son la identificación y discriminación numérica, así como el manejo de las operaciones básicas de suma y resta, dimensiones que inciden de manera particular sobre el desarrollo de la lógica, por lo que deben abordarse en conjunto para el diseño de una estrategia digital y por lo tanto, considerarse en la presentación de hechos aritméticos atractivos, además, el diseño e implementación de una estrategia lúdica digital gamificada debe estar estructurada secuencialmente a partir de tales dimensiones, de modo que el estudiante pueda llevar a cabo las actividades que no le generen frustración permitiendo sin embargo, su libre interacción, tomando como base una

motivación sostenible que le permita en primera instancia, mejorar las habilidades numéricas iniciales relacionadas con el conteo las operaciones aritméticas, dada la incidencia que tienen con las habilidades lógicas iniciales, más allá de las condiciones sociodemográficas

La investigación concluye además, que las actividades digitales guiadas para el aprendizaje relacionado con las habilidades numéricas iniciales, permite a los estudiantes desarrollar la memoria de trabajo y tomar decisiones relacionadas con saberes previos asociados a identificación y discriminación numérica que incluso nacen en el aula regular sin el uso computacional, que le ayudan a desarrollar rutas de interacción efectivas, dándole seguridad para mejorar destrezas en habilidades lógicas, siempre y cuando el uso dirigido libre, suceda en al menos periodos de tres semanas.

De igual forma se intuye que el nivel de interacción en entornos digitales está mediado por el grado de destrezas y exposición que tienen los estudiantes con los equipos de cómputo, el cual era alto para este estudio, como consecuencia del fenómeno post-pandemia que se tuvo recientemente y se dio antes del momento de estudio. En cuanto a la gamificación como instrumento pedagógico que puede ser incorporada en la creación de ambientes digitales para las habilidades matemáticas iniciales, se considera como útil e importante, en tanto que genera dinámicas motivacionales que ayudan a concretar la apropiación de destrezas que en el aula regular difícilmente se alcanzan en poco tiempo, dadas las motivaciones intrínsecas por explorar y aprender que se pueden trabajar fácilmente desde ambientes digitales gamificados.

Referencias Bibliográficas

- Aparici, R. (2011). Principios pedagógicos y comunicacionales de la educación 2.0. *La educación*, 45, 1-14. https://www.airecomunicacion.org/sites/all/files/materiales/Educacion20_RobertoAparici.pdf
- Area, M., San-Nicolas, S., & Fariña, V. (2010). Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria semipresencial. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 7-31. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201014897002.pdf>
- Bonifas, L. (2023). Estrategias digitales para el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de Educación Básica Superior. 1-72. <https://hdl.handle.net/20.500.14809/5257>
- Bringas, E. (2021). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes. *Revista vinculando*, 6(2), 1-11. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.419>
- Cáceres, M., Sepúlveda, F., & Rodríguez, C. (2020). Estandarización del instrumento EGMA para la evaluación de habilidades numéricas iniciales en estudiantes de educación básica de Chile. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 46(1), 301-318. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000100301>
- De Sanctis, F., Distéfano, M., & Mongelo, M. (2017). Psicología de los videojuegos. *Acta Psiquiátrica y Psicológica de América Latina*, 63(2), 115-131. <https://>

repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/6180/4/efectos-positivos-negativos-psicologia.pdf

- Deterding, S. (2011). Situated motivational affordances of game elements: a conceptual model. En *Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts*, a Workshop at CHI (pp. 3-11). ACM. https://www.researchgate.net/publication/303084050_Situated_motivational_affordances_of_game_elements_A_conceptual_model
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(9), 1-36. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Fuson, K. C., & Kwon, Y. (1992). Korean children's single-digit addition and subtraction: Numbers structured by ten. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 148-165. <https://doi.org/10.2307/749498>
- Geary, D. C. (2000). From infancy to adulthood: The development of numerical abilities. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9(11), 11-16. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11138899/>
- Hanich, B., Jordan, C. N., Kaplan, D., & Dick, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 615-626. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.3.615>
- Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Thomson Course Technology. https://www.researchgate.net/publication/234812017_Serious_Games_Games_That_Educate_Train_and_Inform
- MEN. Ministerio de Educación Nacional. (2020). Plan decenal de educación 2016-2026. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Plan-Nacional-Decenal-de-Educacion-2016-2026/>
- MEN. Ministerio de Educación Nacional. (2018). Derechos básicos de aprendizaje V.2. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_Matematicas-min.pdf
- Morgan, P. L., Farkas, G., & Wu, Q. (2009). Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 42(4), 306-321. <https://www.didaweb.net/handicap/dsa/materiali/longitriskmath09.pdf>
- Ping, R. M., & Goldin, S. (2008). Hands in the air: Using ungrounded iconic gestures to teach children conservation of quantity. *Developmental Psychology*, 44(5), 1277-1287. <https://www.researchgate.net/publication/23259209>
- Russoniello, C., O'Brien, K., & Parks, J. (2009). EEG, HRV and Psychological Correlates while Playing Bejeweled II: A Randomized Controlled Study. *Studies in Health Technology and Informatics*, 144, 189-192. https://www.researchgate.net/publication/26661699_EEG_HRV_and_Psychological_Correlates_while_Playing_Bejeweled_II_A_Randomized_Controlled_Study

- Roselli, M., & Matute, E. (2011). Trastornos del aprendizaje: una perspectiva neuropsicológica. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 123–140. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3640864>
- RTI International.(s.f.).EGMAtoolkitenespañol.https://ierc-publicfiles.s3.amazonaws.com/public/resources/EGMA%20Toolkit_FINAL_Espan%CC%83ol.pdf
- Silva, M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos y Arduino en tecnología de 4º ESO [Tesis de maestría, Universidad Internacional de La Rioja]. Reunir. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6931>
- Solovieva, Y., Ortiz G., & Quintanar, L. (2010). Formation of numeric concepts in Mexican school children. *Culture and Education*, 22(3), 345–361. <https://doi.org/10.1174/113564010804932157>
- Starkey, P., & Gelman, R. (2020). The development of addition and subtraction abilities prior to formal schooling in arithmetic. 99-116. <https://www.researchgate.net/publication/343613689>
- Tovar, G. T., & García, J. O. (2001). Análisis factorial y componentes principales: su uso para modelos macroeconómicos de la economía mexicana. *Economía y Sociedad*, 6(10), 181–212. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5900511>
- UNESCO. (2019). Educación y TIC: Documento eje. https://siteal.iiiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_educacion_y_tic_20190607.pdf
- UNICEF. (2017). Niños en el mundo digital. https://www.unicef.org/media/48581/file/SOWC_2017_ENG.pdf

Capítulo 11.

El uso de la herramienta virtual Symbaloo y las competencias científicas en ciencias naturales

Monsalve Tamayo, Oscar Mauricio

Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor nombrado en matemáticas en la Secretaría de educación de Risaralda. Docente en la institución educativa Labouré, Colombia

E-mail: samuelmiperro2@gmail.com.

<https://orcid.org/0009-0000-3550-2156>

Cómo citar este capítulo: Monsalve, O. (2025). El uso de la herramienta virtual Symbaloo y las competencias científicas en ciencias naturales. En Delgado (Ed.), Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa (pp. 213-229). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

La educación en los últimos tiempos se ha convertido en un tema de gran atención por la sociedad en general, cotidianamente se logra observar cambios, avances y transformaciones muchas signadas por los procesos de las tecnologías que se han adueñado en gran medida de múltiples procesos, es por ello que se canalizan acciones en función a nuevos modelos educativos; todos con la intención de alcanzar una formación y capacitación acorde de los alumnos en función de los acontecimientos que se presentan en la sociedad. De hecho, es pertinente señalar que en la actualidad la educación ha vivido un fenómeno para el cual no se estaba preparado; nada ni nadie se atrevía a pronosticar la transición forzada vivida en el proceso de enseñanza y aprendizaje como lo fue el paso de una educación netamente presencial a una educación virtual; situación que se presentó en tiempos de pandemia y en la actualidad se presenta lo que es un modelo de enseñanza híbrido.

Además, los resultados de las pruebas PISA desde el año 2006 evidencian que los alumnos colombianos no han podido superar satisfactoriamente esta prueba en ciencias naturales y sus resultados están por debajo de los países de la OCDE, lo que significa que la educación actual no les está garantizando una verdadera formación académica por competencias científicas indispensable para afrontar el mundo globalizado. Por tal razón es que se concretan acciones y buenas prácticas en relación con lo que es lograr aplicar una metodología con la herramienta virtual Symbaloo en la enseñanza de la física hacia una mejora en la adquisición de competencias científicas en estudiantes de grado once del colegio Labouré.

De igual forma se realizó todo el proceso basado en una metodología TIC estructurada en la herramienta virtual Symbaloo para dar solución al siguiente interrogante de investigación: ¿Cómo influye la aplicación de una metodología con la herramienta

virtual Symbaloo en la enseñanza de la física en la mejora de adquisición de competencias científicas en física con estudiantes de grado once, en comparación con los métodos tradicionales de la institución educativa Labouré ubicada en el municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda? Por tal motivo se planteó el objetivo general: Evaluar la adquisición de competencias científicas en física mediante el uso de la plataforma virtual Symbaloo en los estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal.

Como lo menciona Quijano et al. (2023) la plataforma virtual Symbaloo hace posible a los profesores adecuar tableros interactivos que contienen accesorios multimedia, páginas web y tareas de práctica. Esto permite la exhibición de la información de forma agradable y accesible para los alumnos, lo que hace posible que se incremente su motivación e intervención en el proceso de aprendizaje. El pensamiento crítico es una competencia primordial que perdura en los diferentes entornos de la matemática, ciencias y demás áreas del conocimiento. La vinculación entre el mejoramiento del aprendizaje en las diferentes asignaturas por intermedio de Lesson Plans de Symbaloo y el incremento del pensamiento crítico es un esquema que puede tener implicaciones significativas en la educación. Al asociar recursos didácticos y tareas de enseñanza con actividades que conlleven a la reflexión, síntesis, análisis se adecua un ambiente de aprendizaje enriquecedor. Al incorporar las TIC en la gamificación es importante señalar que la Web 2.0 trae consigo aplicaciones que permiten la interacción entre el estudiante y la plataforma educativa. (Quijano et al ,2023).

El desarrollo metodológico que siguió la presente investigación fue cuantitativo con método cuasiexperimental, con un momento de estudio transversal y un alcance explicativo, lo cual hizo posible describir, relacionar y explicar la ocurrencia del fenómeno y las condiciones en las que se presentó.

Estado del arte: Didáctica de la enseñanza y aprendizaje con tecnología educativa

La enseñanza en la época actual está más apoyada por el uso TIC, lo que ha traído como consecuencias cambios drásticos en la educación. De acuerdo con Carpio et al. (2019) esta adecuación de los recursos digitales no es sencillamente una orientación de poca trascendencia, sino que se ha convertido en una herramienta fundamental en la enseñanza.

De igual forma Acosta (2022) argumenta que una ventaja esencial es la suficiencia de las plataformas digitales para incrementar la motivación y el interés de los alumnos al permitir suministrar una gran cantidad de contenidos de forma encantadora e interactiva. Ahora bien, De Benito et al. (2020) plantea que estas herramientas tecnológicas suministran acceso inmediato y cubren una gran cantidad de datos, recursos, promoviendo la investigación, la solución de problemas y fomentan el pensamiento crítico. Este autor señaló que la enseñanza con el uso de herramientas

digitales hace posible que se fomente competencias tecnológicas y el aprendizaje individualizado de los alumnos, haciendo posible a los docentes acoplar los contenidos y tareas a las necesidades particulares de los estudiantes. (Acosta, 2023).

De acuerdo con Gutiérrez (2018) citado por Puche-Villalobos y Acosta Faneite (2024) un punto trascendental ha sido la incorporación de *Lesson Plans* de Symbaloo y diversos recursos tecnológicos adecuados al entorno local. Además, la incorporación de temas importantes y contextualizados ha hecho posible un mayor acoplamiento con alumnos, permitiendo la asimilación de conceptos científicos.

Como lo menciona León (2017) la adaptabilidad y flexibilidad de los *Lesson Plans* de Symbaloo ha marcado un aspecto importante para su selección debido a que por medio de esta herramienta interactiva se hace posible personalizar los planes de acuerdo con los objetivos específicos del currículo y las prioridades de los alumnos. Esta flexibilidad hace posible una adecuación a los diferentes cursos de la educación básica y media en secundaria y a diversos contenidos al interior de las ciencias naturales.

De igual forma Fracchia et al. (2015) citado por Puche-Villalobos y Acosta Faneite (2024) argumentan que la incorporación de tecnologías educativas como *Lesson Plans* de Symbaloo en Latinoamérica ha evidenciado un proceso por etapas y diversificado. En lo que tiene que ver con la variedad de infraestructura tecnológica y el ingreso a dispositivos cambia de acuerdo con el sector rural y urbano. Los intentos para mejorar la conectividad en los sectores más lejanos han sido importantes para la integración de estas herramientas tecnológicas en la enseñanza.

De la misma manera López et al. (2024) comentan que gracias a herramientas tecnológicas como Symbaloo, Canva entre otras, son piezas clave para desarrollar el pensamiento colaborativo, el afianzamiento del pensamiento crítico, y la inclusión educativa, también se destaca la relevancia de las metodologías activas inclusivas, incorporando el proceso de enseñanza aprendizaje a diversos escenarios.

Análisis conceptual

Como lo menciona Castro y Ramírez (2013) en la actualidad la educación es por competencias, debido a esto se hace necesario tener claro que este concepto se asocia con palabras como capacidades, saber conocer, saber hacer y saber ser, aptitudes. La idea de competencia científica se aborda desde el acercamiento de los alumnos al conocimiento científico, potencia la lógica, el discurso escrito y oral, la experimentación, el empleo de la literatura científica y el empoderamiento del léxico propio de la ciencia y la tecnología (Acosta y Fuenmayor, 2023).

Por otro lado, según Coronado y Arteaga (2015) plantean que desde aproximadamente el año 1995 en Colombia se trata el tema de competencias, es por esa la importancia de estructurar las competencias básicas en el pensum académico. El MEN en el año 2004 elaboró unas orientaciones en lo que tiene que ver con estándares de

competencias en ciencias naturales tratando de volver a estructurar planes de estudio institucionales y propender por el mejoramiento de asimilar con competencias en los alumnos. Asimismo para conocer cuáles son las competencias científicas que promueven los profesores de ciencias naturales en estudiantes de secundaria es muy importante tener algunas definiciones de competencia: como lo menciona Hernández et al., (2010), las competencias científicas se conciben como una agrupación de conocimientos, capacidades y actitudes que hacen posible interactuar profundamente en ambientes donde se hace necesario producir, apropiar o explicar razonablemente los saberes científicos.

Competencia en Física denominada: Uso comprensivo del lenguaje científico

Según Marco de Referencia ICFES y MEN (2019), al realizar la evaluación de esta competencia se pretende que el alumno identifique las características de determinados fenómenos de la naturaleza, teniendo como base el estudio de la información y nociones propias del conocimiento científico. También se puede definir como la capacidad de concebir y usar conceptos, contenidos, teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas y establecer nexos entre ellos o con fenómenos que se visualizan con frecuencia.

Las preguntas de la evaluación Saber 11° asociadas con esta competencia tienen por objetivo que el educando relacione conceptos y saberes adquiridos con fenómenos que se ven frecuentemente de tal forma que pase de la memorización de conceptos a su uso comprensivo. Tienen en cuenta el reconocimiento, la discrepancia, el paralelismo por medio del establecimiento de relaciones entre contenidos, conceptos y partes propias de las ciencias naturales (ICFES y MEN, 2019).

Competencia en Física denominada: Explicación de fenómenos

Según Marco de Referencia ICFES y MEN (2019), al realizar la evaluación de esta competencia se pretende que los alumnos expliquen cómo suceden algunos fenómenos de la naturaleza teniendo como base las observaciones, referentes y nociones características del conocimiento científico.

También se puede definir como la habilidad de realizar explicaciones, de interiorizar los argumentos y modelos que den explicación de fenómenos y de concretar la veracidad o lógica de una afirmación o de un postulado que tiene que ver con un fenómeno o problema científico. Para contrastar esta competencia se usan preguntas que permitan identificar la explicación más satisfactoria para dar testimonio de un fenómeno o problema, encontrar la validez de un argumento teniendo como base las teorías existentes y la asimilación y uso de modelos que expresan los fenómenos o tesis científicas (ICFES y MEN, 2019).

Competencia en Física denominada: Indagación

Según Marco de Referencia ICFES y MEN (2019), al valorar esta competencia se

pretende que los alumnos establezcan qué clase de preguntas pueden resolverse mediante una investigación científica. Es la habilidad para plantear preguntas y procesos adecuados y para buscar, ordenar e interpretar datos importantes para dar solución a esos interrogantes o para plantear nuevas. También se debe tener en cuenta la visualización de fenómenos, buscar conexiones, hacer extrapolaciones, interpretar o construir gráficas para observar correlaciones, regularidades y modelos. Esta competencia se califica por medio de puntos relacionados con la capacidad para el planteamiento de nuevas preguntas, búsqueda y estructuración de relaciones causa-efecto, modelos, realización de pronósticos, seleccionar procesos pertinentes y ordenar y estudiar resultados, por medio de tablas o gráficos (ICFES y MEN, 2019).

Metodología

La metodología propuesta es de tipo cuantitativo, el objetivo general está centrado en Evaluar la adquisición de competencias científicas en física mediante el uso de la plataforma virtual Symbaloo en los estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal. De igual forma se plantearon tres objetivos específicos, el primero de ellos correspondió a diagnosticar el nivel de desempeño de competencias científicas en física aplicando el cuestionario de preguntas saber 11, prueba de física año 2018 ICFES a estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal el segundo en diseñar una propuesta metodológica con actividades interactivas mediante una secuencia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en física fundamentada en la herramienta virtual Symbaloo para estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal y el tercero en Implementar actividades interactivas mediante una secuencia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en física fundamentada en la herramienta virtual Symbaloo para estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal.

Para el inicio de la investigación se tuvieron en cuenta las siguientes etapas: chequeo bibliográfico, diseño de estrategias, pretest, puesta en marcha del proyecto de investigación, postest. En la figura 1 se pueden observar las diferentes etapas.

Figura 1. *Etapas de la puesta en marcha de la investigación*

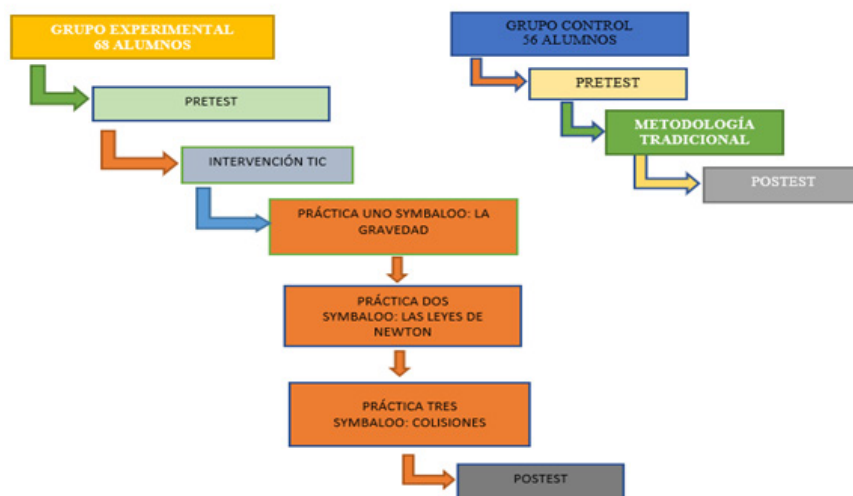


Nota. La figura muestra las cinco etapas de la investigación denominada adquisición de competencias científicas en física mediante la herramienta virtual Symbaloo.

Como lo menciona Hernández (2014) en un experimento cuasi experimental se manipula por lo menos una variable independiente, en este diseño los grupos ya están estructurados, es decir no se asignan al azar. Por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia se tomó un grupo experimental de 68 estudiantes y un grupo de control de 56 estudiantes, la metodología fue puesta en práctica con el diagnóstico de los estudiantes del grupo experimental mediante la solución de un cuestionario ICFES (2018) por competencias en física para el grupo experimental (pretest) posterior a esto se implementó el uso de las tecnologías de la información y comunicación con la estructuración de tres unidades didácticas en la plataforma virtual Symboloo en un tiempo de tres semanas, estas unidades didácticas correspondientes a los temas de la gravedad, las leyes de Newton y colisiones se estructuraron cada una en un video en YouTube sobre los temas de la gravedad, las leyes de Newton y las colisiones.

Luego el análisis de un mapa conceptual en Mindomo de los mismos temas, después la solución de una sopa de letras en Educaplay y un crucigrama en Educaplay, posteriormente los comentarios en el tablero PADLET y la interacción con el laboratorio virtual PHET, enseguida el estudio de unas diapositivas interactivas realizadas en Genially, luego se colocan comentarios en el tablero PADLET y al final se realiza una evaluación de cinco preguntas sobre los temas vistos mediante un cuestionario Google Forms. Luego se volvió a aplicar el cuestionario ICFES (postest) y se procedió a analizar los resultados, para el grupo de control se realizó el diagnóstico a través del cuestionario ICFES (pre test) posterior a esto se prosiguió con la metodología tradicional de enseñanza y luego se aplicó el postest, posteriormente se analizaron los resultados del grupo experimental y de control. En la figura 2 se detalla el trabajo de campo realizado en la investigación.

Figura 2. Procedimiento trabajo de campo.

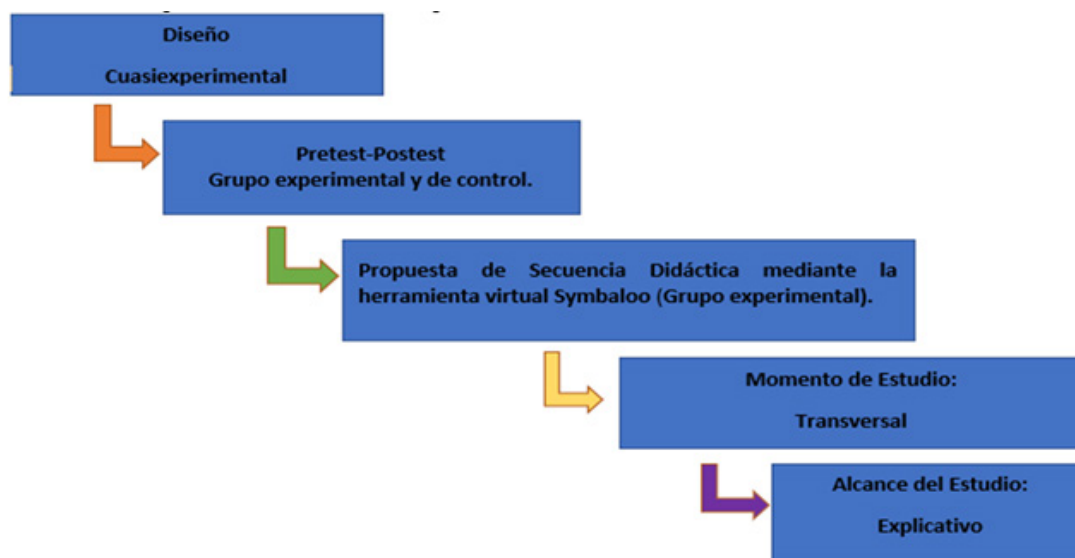


Nota. El diagrama muestra todos los pasos para el procedimiento de campo.

El instrumento de investigación usado correspondió al cuadernillo de preguntas saber 11, prueba de ciencias naturales (2018), este instrumento cuenta con su respectiva validez y confiabilidad dadas por el MEN y el ICFES. Este instrumento consta de tres dimensiones que corresponden a las competencias de explicación de fenómenos, uso comprensivo del lenguaje científico e indagación. Este cuestionario contiene 22 preguntas de física de las cuales 8 corresponden a la competencia explicación de fenómenos, 5 a la competencia de uso comprensivo del lenguaje científico y 9 a la competencia de indagación.

La metodología planteada fue la cuantitativa, diseño cuasiexperimental, momento de estudio transversal en lo que tiene que ver con la muestra se seleccionó el método no probabilístico por conveniencia, el alcance correspondió a explicativo. Para el análisis descriptivo e inferencial se usó el software estadístico SPSS 25. La prueba de Kolmogorov se empleó para la normalidad de los datos y el estadístico no paramétrico de Wilcoxon para grupos relacionados, para grupos independientes se utilizó la prueba U de Mann Whitney. La figura 3 muestra el diseño de la investigación

Figura 3. *Diseño cuasiexperimental con alcance explicativo*



Nota. La figura muestra la estructura de un diseño cuasi experimental, con pruebas de pretest, post-test y grupo de control con alcance explicativo-descriptivo. Adaptado de: UCA-EaD (2022). Normas de titulación.

Resultados de la herramienta TIC denominada Symbaloo

Los resultados arrojaron que, sí se evidenció una mejora significativa con el empleo de la herramienta TIC denominada Symbaloo en el grupo experimental, pasando de un promedio general de 2.012 a un promedio general de 4.080 significando un incremento en la adquisición de competencias de 2.07 que corresponde a un porcentaje de mejora de 102.88%. Los resultados competencia por competencia

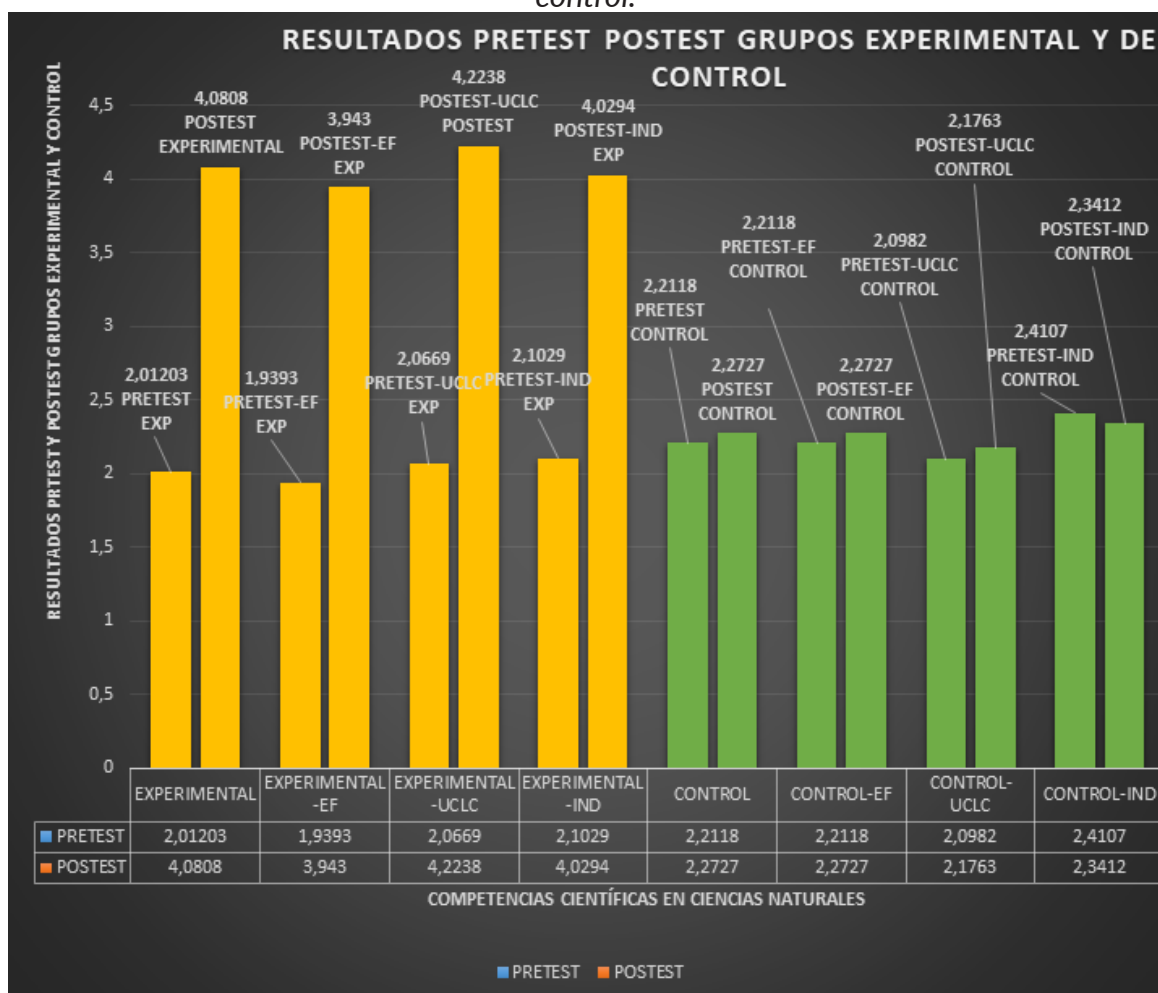
muestran que hubo un incremento en la adquisición de cada una de las competencias, para explicación de fenómenos fue de 40.08 %, para indagación fue de 35.56 % y para uso comprensivo del lenguaje científico fue de 43.14%. Para el grupo de control los resultados del pretest fueron de un promedio general de 2.211 a un promedio general de postest de 2.272 que corresponde a un incremento de .061 y de un porcentaje de mejora de 2.75 %, evidenciando que no hubo una mejora significativa con el empleo del modelo tradicional de enseñanza de la física para este grupo, los resultados competencia por competencia para el grupo de control muestran que la de explicación de fenómenos sólo aumentó un 1.29%, la de la competencia de indagación de -3.83 %, la de la competencia de uso comprensivo del lenguaje científico fue de -1.14 %. Los nombres de los alumnos fueron cambiados por números para respetar la privacidad.

Los resultados finales entre el postest para el grupo experimental y el postest del grupo de control muestran que hubo un avance en la adquisición de competencias científicas en ciencias naturales, el resultado final del postest muestra un valor promedio general de 4.080 para el grupo experimental mientras para el grupo de control el valor promedio general fue de 2.272. Para la competencia de explicación de fenómenos fue de 3.943 para el grupo de experimental y de 2.176 para el grupo de control, para la competencia uso comprensivo del lenguaje científico el valor promedio del grupo experimental fue de 4.223 mientras que para el grupo de control fue de 2.341.

La competencia indagación tuvo un valor de 4.02 para el grupo experimental mientras que para el grupo de control fue de 2.339. En general se presentó un incremento en las competencias de explicación de fenómenos, uso comprensivo del lenguaje científico e indagación entre el postest del grupo experimental y el postest del grupo de control. En la figura 4 se observan los resultados del pretest y postest experimental en amarillo y los resultados pretest y postest grupo de control en verde.

Resultados estadística Descriptiva

Figura 4. Comparación de los resultados del postest de los grupos experimental y de control.



Nota. Esta figura muestra los resultados por competencias obtenidos en el postest entre el grupo experimental y el de control.

Tabla 1. Resultados comparativos del pretest postest grupo experimental en los niveles de Desempeño.

Rango	intervalos	Pretest experimental		Postest experimental	
	Li-Ls	nivel	alumnos	nivel	alumnos
1	0-2	Inferior	25	Inferior	0
2	2.1-2.7	Mínimo	39	Mínimo	0
3	2.8-3.5	Satisfactorio	4	Satisfactorio	6
4	3.6-5	Avanzado	0	Avanzado	62

Nota. Esta tabla muestra un comparativo del pretest y postest del grupo experimental.

Resultados estadística Inferencial

De acuerdo con los resultados arrojados en el pretest y posttest del grupo experimental y de control además de tener en cuenta que la prueba de normalidad de Kolmogorov arrojó que los datos del grupo experimental se comportan de acuerdo con una distribución no normal y los del grupo de control como una distribución no normal. En la tabla 2 se observa que tanto el grupo experimental como de control no siguen una distribución normal además la prueba estadística seleccionada para grupos relacionados que corresponde a la T de Wilcoxon y la U de Mann-Whitney para grupos no relacionados.

Tabla 2. Selección de la prueba estadística para el grupo experimental y de control.

Grupo/Condición	Pretest	Posttest	Prueba estadística
Experimental	No-normal	No-normal	T de Wilcoxon
Control	No-normal	No-normal	T de Wilcoxon
Prueba estadística	U de Mann-Whitney	U de Mann-Whitney	

Nota. Esta tabla muestra cual es la prueba estadística por seleccionar según la prueba de normalidad. Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Resultado del estadístico de prueba de T de Wilcoxon para el pretest y posttest del grupo experimental.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST_EXPERIMENTAL - PRETEST_EXPERIMENTAL	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	67 ^b	34,00	2278,00
	Empates	1 ^c		
	Total	68		

a. POSTEST_EXPERIMENTAL < PRETEST_EXPERIMENTAL

b. POSTEST_EXPERIMENTAL > PRETEST_EXPERIMENTAL

c. POSTEST_EXPERIMENTAL = PRETEST_EXPERIMENTAL

Estadísticos de prueba^a

	POSTEST_EXPERIMENTAL - PRETEST_EXPERIMENTAL
Z	-7,123 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota. Esta tabla ilustra los resultados arrojados por la prueba T de Wilcoxon para el pretest y posttest del grupo experimental.

$$F(-7.123) = .000, p < .05 \quad d = 4.786$$

Los resultados del pretest y posttest del grupo experimental arrojan un estadístico

de prueba de 0.000 que es menor de ($P < .05$) por lo tanto se rechaza H_0 y se acepta H_1 , se infiere que existe una diferencia entre el pretest y posttest en las competencias científicas generales en física en el grupo experimental después de haber implementado la metodología TIC mediante la herramienta virtual Symbaloo, esto significa que hubo un avance en la adquisición de competencias científicas por parte de los alumnos del grupo experimental ya que además las medias muestran un aumento de 2.012 en el pretest a un valor de 4.08 en el posttest y el tamaño del efecto fue de 4.786.

Figura 6. Resultado del estadístico de prueba de Wilcoxon para el pretest y posttest del grupo de control.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST_CONTROL - PRETEST_CONTROL	Rangos negativos	20 ^a	23,85	477,00
	Rangos positivos	27 ^b	24,11	651,00
	Empates	9 ^c		
	Total	56		

a. POSTEST_CONTROL < PRETEST_CONTROL

b. POSTEST_CONTROL > PRETEST_CONTROL

c. POSTEST_CONTROL = PRETEST_CONTROL

Estadísticos de prueba^a

	POSTEST_C ONTROL - PRETEST_C ONTROL
Z	-,926 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,354

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota. Esta tabla ilustra los resultados del estadístico de prueba de Wilcoxon para el pretest y posttest del grupo de control.

$$F(-9.26) = 0.354, \quad p < .05 \quad d = 0.304$$

El resultado de la prueba T de Wilcoxon arrojó un valor de 0.354 mayor a ($P > 0.05$) es decir que se acepta la hipótesis nula, entonces no se evidenciaron diferencias significativas entre el pretest y posttest del grupo de control, el aprendizaje de la física con el método tradicional de enseñanza no evidenció un cambio significativo, es decir no se reflejó un avance en la adquisición de competencias científicas en física, ya que además las medias no muestran mucha variación pasando de 2.211 a 2.272 y el tamaño del efecto de 0.304, este valor del tamaño del efecto muestra que el grupo de control no reflejó una mejora significativa en la adquisición de competencias científicas en física por intermedio de la educación convencional.

Conclusiones

De ahí que la pregunta global de la investigación resalta: ¿Cómo influye la aplicación de una metodología con la herramienta virtual Symbaloo en la enseñanza de la física en la mejora de adquisición de competencias científicas en física con estudiantes de grado once, en comparación con los métodos tradicionales de la institución educativa Labouré ubicada en el municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda? Influye en primer lugar, porque rompe con esquemas tradicionales de enseñanza y al mismo tiempo despierta el interés y la motivación tanto en los alumnos como los docentes. Además, por tratarse de una asignatura como física fundamentada en la investigación y en la experimentación para dar respuesta y sentido lógico a los fenómenos que se presentan en la cotidianidad de los alumnos de educación media del grado 11° de bachillerato.

Concluyendo con elementos puntuales en función de cada uno de los objetivos planteados, el primero de ellos orientado a: "Determinar el nivel de desempeño de competencias científicas en física aplicando el cuestionario de preguntas saber 11, prueba de física año 2018 ICFES a estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal"; se evidenció con los resultados de la prueba diagnóstica (pretest) que los alumnos de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal estaban ubicados en un nivel mínimo en cada una de las competencias científicas en física.

El segundo encaminado a: "establecer una propuesta metodológica con actividades interactivas mediante una secuencia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en física fundamentada en la herramienta virtual Symbaloo para estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal", por lo tanto se logró establecer mediante la propuesta consolidada una nueva cultura digital educativa en la institución educativa Labouré, al tiempo que hizo posible enlazar elementos fundamentales que parten de los amplios conocimientos innatos que posee el estudiante y avanzar en función de un nuevo paradigma de enseñanza, que rompe con viejos esquemas pedagógicos anclados a lo tradicional y distantes a una formación educativa asociada con nuevas tendencias tecnológicas. Esto se traduce en cambios significativos, con seguridad contribuirán a la mejora de los índices de calidad educativa en el país, superar barreras y obstáculos reflejados en datos oficiales que dan cuenta de las deficiencias de los alumnos en cuanto a sus competencias científicas

En cuanto al tercer objetivo específico: "Implementar la metodología con actividades interactivas mediante una secuencia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en física fundamentada en la herramienta virtual Symbaloo para estudiantes de grado once de la institución educativa Labouré ubicada en Santa Rosa de Cabal"; Se convirtió en una experiencia educativa y al mismo tiempo científica de gran connotación en la muestra de los 68 alumnos del grupo experimental del grado

once, en este sentido, coincide la parte experimental y la comprobación de ciertos elementos que admiten ir valorando los avances para determinar los logros que efectivamente en este caso resultan satisfactorios y productivos ante una realidad educativa que da muestra de cambios.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, S. F., & Fuenmayor, A. (2023). Estrategias metodológicas por competencias para la enseñanza de la Biología. *Scientiarum*, (1).<https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i5.036>
- Coronado Borja, M. E., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona próxima*, (23), 131-144.<https://doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- de-Benito, B., Moreno-García, J., Moral, S. V. (2020). Entornos tecnológicos en el diseño de itinerarios personalizados de aprendizaje en la enseñanza superior. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (74), 73-93.<https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1843>
- Faneite, S. F. A. (2022). La gamificación como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la biología. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(5), 249-266. <https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i5.036>
- Faneite, S. F. A., & Barrios, M. (2023). La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista de la Universidad del Zulia*, 14(40), 103-126. <https://doi.org/10.46925//rdluz.40.06>
- Fracchia, C., Alonso de Armiño, A., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (16), 7-15.<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/50745>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta ed. [Internet]. México DF.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2019). *Marco de referencia para la evaluación, ICFES: Prueba de Ciencias Naturales Saber 11.º*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES.<https://doi.org/10.6018/educatio.452891>
- León, C. H. F. (2017). Symbaloo como recurso didáctico digital para incentivar la investigación en estudiantes de fotoperiodismo. *Revista Docencia Universitaria*, 18(2), 81-105.<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/9464>
- López, J. M. B., Vilca, M. E. J. C., Castro-Cano, E., Quispe, M. E. S. (2024). Capítulo 7. Herramientas TAC con ruta de Aprendizaje de Symbaloo: Un enfoque inclusivo para potenciar el aprendizaje en cursos de proyectos de tesis. *Formación del Profesorado y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento: propuestas didácticas mediadas por la tecnología educativa*, 93.<http://digital.casalini.it/9788410704343>

- Puche-Villalobos, D. J., & Faneite, S. F. A. (2024). Estrategia pedagógica Lesson Plans de Symbaloo para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista de Investigación*, 47(112).<https://doi.org/10.56219/revistadeinvestigacin.v48i112.2639>
- Quijano, O. F. P., Andrade, C. A. A., Cano, H. A. C., Almeida, B. J. V., & Rodríguez, C. M. (2023). Optimización del aprendizaje de dominio y rango de funciones reales utilizando Lesson Plans de Symbaloo. *Polo del Conocimiento*, 8(12), 664-678. DOI:10.23857/pc.v8i12.6305
- Vera, D. A. C., Balladares, W. J. P., & Alcívar, G. C. I. (2019). Las TIC en la Práctica Docente Universitaria Bajo la Modalidad de Estudio Virtual. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 4(1), 53-64.<https://doi.org/10.5281/zenodo.3239435>
- Vidaña, E. M. (2010). Sergio Tobón Tobón. Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE, Bogotá, Colombia, Ecoe Ediciones, 2010. *Revista Interamericana de educación de adultos*, 32(2), 90-95. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45754509500>

Capítulo 12.

Análisis de las habilidades sociales básicas en grado segundo a través del Diseño Universal para el Aprendizaje

Gutiérrez Poveda, Nubia Patricia

Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Cuauhtémoc, México. Directivo docente de la secretaria de Educación de Bogotá. Colombia

E-mail: nubiagutierrez0540@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1799-3125>

Cómo citar este capítulo: Gutiérrez Poveda, N. (2025). Análisis de las habilidades sociales básicas en grado segundo a través del Diseño Universal para el Aprendizaje. En Delgado (Ed.), Transformando la educación con propuestas en innovación y tecnología educativa (pp. 234-252). Publicaciones Editorial Grupo Compás.

Introducción

En las últimas décadas la inclusión cultural en las aulas de clase se ha convertido en un fenómeno significativo, específicamente en la zona de América Latina. Los estudios al respecto han mostrado que la migración se ha incrementado notablemente en los procesos de desplazamiento entre regiones naturales, países fronterizos y hacia Estados Unidos y Europa, señalando dinámicas de flujos constantes y cada vez más heterogéneos tanto en el perfil de las personas que migran como en las causas de su movilidad. Según la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), dichas dinámicas, se identifica que los desastres naturales, los conflictos sociales, y las crisis políticas y económicas son los principales motivos que obligan a las personas a salir de sus lugares de origen en busca de bienestar. Las migraciones tienen un impacto profundo en la educación, creando desafíos significativos, que también brindando oportunidades para el enriquecimiento cultural y la construcción de sociedades más inclusivas.

Sin duda alguna la igualdad en la educación es un tema clave para garantizar oportunidades de aprendizaje equitativas que eliminen cualquier forma de diferencia en la enseñanza, el cambio más significativo es sin duda el objetivo que tiene hoy en día la educación, el cual es fortalecer desde los primeros años escolares las Habilidades Sociales Básicas (HSB), esto va más allá de simplemente desarrollar competencias a la hora de interactuar con sus compañeros, la educación actual busca principalmente educar para la vida, esto quiere decir formar mejores ciudadanos, personas autónomas, pensantes y capaces de ser gestoras de sus propios conocimientos, con convicciones éticas y morales, respetuosas de los derechos, que valoren su entorno y reconozcan la riqueza de su diversidad.

Ahora bien, la respuesta del gobierno colombiano ha sido concluyente para la integración de los estudiantes migrantes. En la Ley 2136 (2021) se regula la política migratoria en Colombia, el artículo cinco establece que el Ministerio de Educación

Nacional (MEN) es uno de los órganos encargados de impulsar objetivos migratorios o cualquier desarrollo misionero. Con respecto a la interculturalidad esta representa una realidad histórica en Colombia, que se evidencia en todas las grandes ciudades y obliga generar estrategias para una educación cultural inclusiva; por ello se acoge a estudiantes en condición de migrantes de diferentes territorios de Colombia y del exterior, donde se perciben en el aula de clases algunas conductas indeseables de exclusión por sus costumbres y formas de comunicarse experimentadas en el contexto educativo. Lo que implica una tarea compleja para las administraciones y para las instituciones que se encargan de organizar las políticas educativas del país y especialmente para la ciudad de Bogotá D.C.

Es importante resaltar que la ciudad de Bogotá D.C por ser la capital de Colombia tiene características culturales distintas, que deben respetarse para construir una visión común, la de una ciudad que sea competente de afrontar con seriedad los retos del siglo XXI. Dicho lo anterior, en este contexto se encuentra el colegio Enrique Olaya Herrera (EOH) de carácter público; con un Proyecto Educativo Institucional (PEI) centrado en un enfoque sociocultural en los ejes del Ser, el Saber y el Saber Hacer teniendo en cuenta la teoría del constructivismo social de Vygotsky. Es de resaltar que parte de los escolares que ingresan al sistema educativo de la ciudad, provienen de otras regiones generándose un choque cultural que se manifiesta en la discriminación, aislamiento y conflictos del medio escolar (PEI, 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, la pregunta que acompañó este proceso de investigación fue ¿Cuál es la influencia de la implementación del Diseño Universal para el aprendizaje a través de la cartilla digital “Habilidades para la vida, un viaje intercultural” en las Habilidades Sociales Básicas de los estudiantes del grado segundo del Colegio EOH Bogotá Colombia? Por lo tanto, se plantea el objetivo general que fue analizar cómo la implementación del DUA a través de la cartilla digital “Habilidades para la vida, un viaje intercultural” influye en las HSB de los estudiantes del grado segundo del Colegio EOH, Bogotá Colombia. Para cumplir con el propósito anteriormente expuesto se implementó, la intervención pedagógica a través de una cartilla digital “Habilidades para la vida, un viaje intercultural”.

Con ello influir positivamente en sus actuaciones convivenciales y académicos, la escuela no es solo un espacio donde el estudiante aprende diversos contenidos de distintas áreas del saber, es también un espacio donde interactúan y socializan pese a sus diferencias culturales, económicas o religiosas y son esas diferencias las que originan conflictos individuales y grupales entre ellos (Echavarría, 2003).

En este sentido, a partir de una mirada exhaustiva y general se consigue expresar que esta tesis doctoral tiene preeminencia, puesto que aborda de forma creativa la metodología del DUA para influir positivamente en las habilidades sociales (escuchar, dar los agradecimientos, mostrarse, participar, seguir instrucciones, disculparse, expresar las emociones, expresar afecto, comprende los emociones de los demás,

pedir consentimiento, cooperar en algo, ayudar a los demás, el interés, la implicación, la información, la motivación, la autonomía, la comprensión, el procesamiento de la información, el uso de los recursos digitales y la toma de decisiones). Todo lo anterior fortalece la convivencia escolar fuera del aula.

Estado del arte: Estudios conceptuales de las habilidades sociales

Es necesario describir el aporte de expertos como Goleman (2018) quien realizó un estudio científico sobre las emociones y las HSB. El autor considera que la inteligencia emocional se refiere a “la capacidad de motivarse, perseverar ante la decepción, controlar los impulsos, regular las emociones, prevenir la disminución de la capacidad de pensamiento ante las perturbaciones, tener empatía y anhelos”. Así mismo el estudio de los investigadores Gutiérrez, (2021) buscó evaluar la eficacia del programa “Aprender a Convivir” en la promoción de habilidades sociales y la prevención del comportamiento antisocial y la violencia en niños de Educación Inicial en República Dominicana. Los resultados de la aplicación de las herramientas SPSS y Atlas indican la necesidad de orientación parental.

Este estudio se basa en la tipología de habilidades sociales propuesta por Monjas y González (1998), quien afirmó: “Las habilidades sociales son conductas conseguidas especialmente a través del desarrollo y aprendizaje de los niños en entornos interpersonales” que pueden resultar tanto en amistades como en conflictos; por ello es crucial mejorar las HSB durante los primeros años de la educación primaria para promover una mejor convivencia escolar.

Tabla 1. Áreas y tipos de habilidades sociales

ÁREAS	DESCRIPCIÓN	HABILIDADES
Área 1. Habilidades básicas de interacción social:	Comportamientos fundamentales en los intercambios interpersonales	-La sonrisa y la risa transmiten aceptación y alegría. -Saludo. -Las presentaciones. -Favores. - La cortesía y la amabilidad.
Área 2. Habilidades para hacer amigos.	Hace referencia a la habilidad de establecer, progresar y conservar relaciones sociales con sus compañeros.	- Reforzar a los otros. - Iniciaciones sociales. -Ayuda. - Cooperar y compartir.
Área 3. Habilidades conversacionales.	La habilidad de empezar, mantener y finalizar el diálogo oral con otros individuos. .	-Iniciar una conversación. - Conversar: habilidad de sostener charlas. -Finalizar una conversación. - Participar en conversaciones con otros. - Hablar en grupo.
Área. 4. Habilidades relacionadas con los sentimientos, emociones y opiniones:	Consiste en expresar y respaldar las propias emociones, sentimientos y opiniones.	-Autoafirmaciones positivas. -Expresar emociones. -Recibir emociones. - Defender los propios derechos. -Defender las propias opiniones.

Continuación Tabla 1.

Área. 5. Habilidades de solución de problemas interpersonales	Capacidad para evitar y resolver los conflictos que surgen en las relaciones.	-Identificar problemas interpersonales. - Búsqueda de soluciones. -Anticipar consecuencias. -Elegir una solución. - Probar la solución.
Área. 6. Habilidades para relacionarse con los adultos:	Entender la diferencia entre las relaciones que tienen con adultos y las que tienen con sus pares.	- Cortesía con los adultos. -Refuerzo al adulto. -Conversar con el adulto. -Peticiónes al adulto. -Solucionar problemas con adultos.

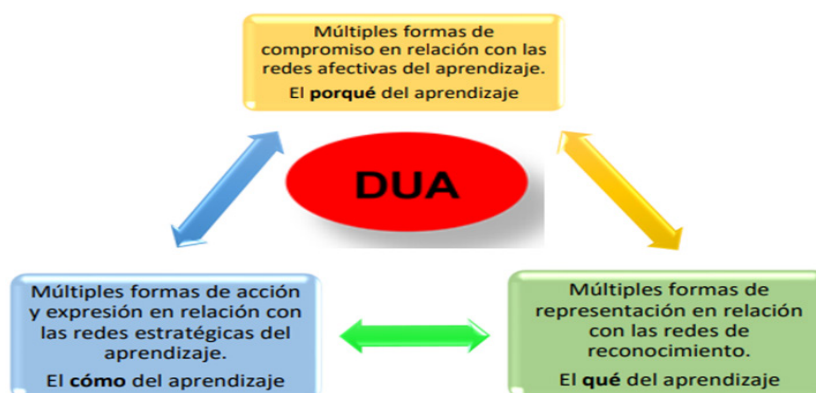
Nota. Monjas y González (1998) y adaptación propia.

La Tabla 1 describe los seis tipos de áreas de las habilidades sociales para su consideración en la investigación al igual que la descripción y habilidades a investigar en este estudio. Monjas y González (1998) sostiene que las habilidades sociales son conductas adquiridas por medio del aprendizaje en el entorno interpersonal donde el niño se desenvuelve y aprende. Durante la socialización, la familia, el colegio y la comunidad enseñan habilidades para interactuar exitosamente con los demás. Los niños inician las interacciones sociales en la familia y las continúan en la escuela, donde establecen comunicaciones verbales y expresan sentimientos, emociones y opiniones.

Análisis conceptual del diseño universal para el aprendizaje

El Diseño DUA se incorporó en la educación en el Centro de Tecnologías Especiales Aplicadas en Estados Unidos; según Alba (2018), con el fin desarrollar y hacer uso de herramientas tecnológicas convenientes a las necesidades educativas de estudiantes con discapacidad, aumentando las posibilidades de aprender, utilizando al máximo la riqueza que brindan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). David Rose (neuropsicólogo del desarrollo) y Anne Meyer (psicóloga clínica) fueron pioneros en la investigación en esta área y, junto con un equipo interdisciplinario, desarrollaron un modelo teórico práctico basado en tres principios relacionados con redes neuronales de aprendizaje (Márquez y García 2022), ver figura 1.

Figura 1. Principios del DUA



Nota. Tomada de Márquez y García (2022).

En la figura 1 Márquez y García (2022) relacionan los principios del DUA propuestos por Alba (2018), con el fin de desarrollar y hacer uso de herramientas tecnológicas convenientes a la inclusión de estudiantes con discapacidad, cognitiva, física y cultural del aula de clase, aumentando las posibilidades de aprender, utilizando al máximo la riqueza que brindan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Los autores especifican las dimensiones (DUA): múltiples formas de expresión (¿el “qué?”), múltiples formas de acción y expresión (¿el “cómo?”) y múltiples formas de compromiso (¿el “por qué?”).

Investigadores como, González et al., (2023) realizaron un estudio cuyo objetivo era sistematizar a partir de las actividades rectoras, la experiencia de implementación del DUA en los niños de grado preescolar a partir del juego, el arte, la literatura y la exploración se abordaron los tres principios y el desarrollo de actividades rectoras del DUA. Se llevaron a cabo (25) actividades para sistematizar la experiencia, utilizando la ficha de caracterización individual y grupal, con el uso de la guía Ardua para fortalecer los aprendizajes mediante estímulos auditivos, visuales y kinestésicos, involucrando a los padres de forma activa.

De forma similar, Domínguez y Esteves (2023) en su artículo sobre educación, ciencia y tecnología titulado “Diseño universal para el aprendizaje para fortalecer la lectura y la escritura en la educación inicial”. Plantean en su conclusión que la crisis actual en el sistema educativo de cualquier país presenta una oportunidad para reevaluar y adaptar nuevas tendencias educativas, crear métodos y prácticas educativas innovadoras y verdaderamente inclusivas.

Es importante resaltar el aporte de Sánchez (2023) quién realizó una reseña del libro de Carmen Alba Pastor “Enseñar pensando en todos los estudiantes sobre el modelo del DUA en España; creando entornos de aprendizaje donde se pueda construir una conexión fuerte, respetuosa y culturalmente diversa con los demás, cuyo objetivo principal es el entendimiento y apoyo mutuo. El objetivo del libro es lograr una educación accesible, flexible e inclusiva, que se adapte a las necesidades y realidades de todos, examina el papel de las emociones en el aprendizaje, los métodos para despertar el interés, las técnicas para sostener el esfuerzo, la incorporación de la interacción de información y el pensamiento estratégico.

Metodología

Durante la implementación de la propuesta de intervención pedagógica, se realiza la aplicación del diseño de investigación de momento transversal y alcance correlacional; por medio de los ocho talleres planteados en la cartilla digital, elaborados para este propósito y en los cuales se realiza una reflexión del comportamiento de los niños en las seis áreas de las HSB durante la intervención pedagógica.

Se utilizaron para influir positivamente en las actitudes comportamentales de los

niños en las aulas de clase, zonas comunes y tiempos de receso, el tiempo que duró la implementación de la intervención pedagógica fue de 40 horas de clase ; de esta forma se pudo influir con reflexiones continuas sobre el efecto que tiene las actividades realizadas en las actitudes comportamentales y el desarrollo integral de los niños. Los momentos de las interacciones en el modelo de intervención del estudio fueron los siguientes:

Tabla 2. Modelo Metodológico de la Aplicación. Cartilla “Habilidades para la vida, un viaje intercultural”

FASE 1: investigación documental	Exploración y descripción del centro educativo como también de las HSB que tienen los estudiantes con la población migrante en el aula de clase.
FASE 2: aplicación del cuestionario habilidades sociales autoría propia basada en (Monjas y González, 1998)	Aplicación de la prueba pretest.
FASE 3: diseño de la estrategia Cartilla “Habilidades para la vida, un viaje intercultural”	Se diseña la propuesta metodológica acorde a los resultados del pretest.
FASE 4: aplicación del modelo metodológico “Cartilla”	Implementar los ocho talleres de la cartilla digital.
FASE 5: la validación de las Habilidades Sociales	Aplicación del postest.
FASE 6: resultados	Analizan los resultados del estudio.

Nota. La tabla muestra el desarrollo para la aplicación de la Cartilla “Habilidades para la vida, un viaje intercultural”.

En la tabla 2 se hace referencia al desarrollo metodológico la cual se realizó una exploración y descripción del centro educativo, de los estudiantes y de la población migrante en el aula de clase los participantes quienes fueron 50 estudiantes del grado segundo del colegio EOH de Bogotá, Colombia, 56% residentes bogotanos, 38% migrantes de las diferentes regiones de Colombia y 6% venezolanos.

Los instrumentos utilizados fueron: a) Cuestionario adaptado de la tipología HSB de Monjas y González (1998) el cual consta de veintiocho (28) ítems, las cuales se desarrollaron a partir de la operacionalización de la variable dependiente. El mencionado cuestionario se descarga a través del enlace https://docs.google.com/forms/d/1nn-avqMBHBOYuVENWb0E1gNkj952Zqd_pCAXrTnrLVc/prefill; y b) La cartilla digital “Habilidades para la vida, un viaje intercultural” es una estrategia pedagógica cuya finalidad radica en que los estudiantes de grado sepan abordar, de manera adecuada, las diferentes HSB dentro y fuera del aula.

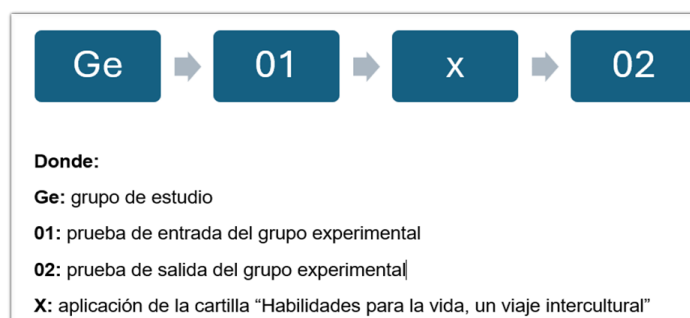
Para ello, por un lado, deben reflexionar sobre las habilidades que tienen para dialogar, resolver un problema, entablar un dialogo, mediar o consensuar en grupo, por el otro, deben tener la posibilidad de practicar los conocimientos adquiridos, de forma guiada, en cada una de las actividades propuestas con los ocho talleres lúdico – pedagógicos divididos implementando los tres principios del DUA, de igual forma en la medida en que se va avanzando en el intervención y desarrollando las dimensiones subsecuentes se van

afirmando estos comportamientos logrando que los niños interioricen, se apropien de este conocimiento y adquieran como hábito el buen manejo de las habilidades sociales básicas. La cartilla se puede descargar a través del enlace https://drive.google.com/file/d/1aCZVIVhS35VrTj8MDByhqrGfoJ_TVNpl/view?usp=drive_link

El diseño metodológico se realizó bajo un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental de tipo pretest y posttest, para analizar el efecto de la intervención a un grupo ya existente en un contexto natural, además se analizó la incidencia de la variable independiente en la variable dependiente. Es decir, que el estudio permitió, al aplicar la cartilla digital como estímulo para influir en las HSB a través de los principios DUA, para luego evaluar los efectos de su aplicación (Hernández et al., 2014).

En consecuencia, una vez diagnosticado el problema se diseña la propuesta de intervención pedagógica cartilla digital “Habilidades para la vida, un viaje intercultural” con la cual se pretendió influir positivamente a través de la metodología del DUA y de este modo dar solución al problema planteado del manejo inadecuado de las HSB con los estudiantes migrantes que conviven a diario en el aula de clase.

Figura 2. Diagrama del estudio



Nota: elaboración propia tomado de Hernández et al. (2014).

Tabla 3. Talleres del desarrollo de la cartilla “Habilidades para la vida, un viaje intercultural”

Taller	Título	Área por mejorar	Objetivo
1 y 2	+Un mundo de amigos. +Juntos como amigos.	+ Habilidad básica de interacción social. + Habilidad para hacer amigos.	Socializar con los estudiantes conductas de cultura, afecto y buenos principios con sus compañeros.
3 y 4	+ ¿Y si mejor conversamos? + ¿La solución es la comunicación?	+ Habilidades conversacionales	Crear en el contexto escolar una comunicación asertiva y afectivas.
5	+Conociendo mis emociones.	+ Habilidades relacionadas con los sentimientos, emociones y opiniones.	Reforzar en los escolares el reconocimiento de sus emociones.
6	+Expresando mis emociones.	+ Habilidades relacionadas con los sentimientos, emociones y opiniones.	Forjar en las escolares habilidades para que expresen de modo conveniente sus emociones.

Cont... Tabla 3.

7 y 8	+ ¡Freno, pienso y actúo ¡ + ¡Es mejor si lo solucionamos juntos ¡	+ Habilidades de solución de problemas interpersonales.	Promover en los estudiantes diferentes elecciones de solución de conflictos.
-------	---	---	--

Nota: la tabla muestra el número del taller, título, HSB, objetivo, autoría propia basada en Monjas y González (1998), Pastor (2019).

La tabla 3 muestra el diseño y elaboración de la cartilla; número del taller, título, área y objetivos. Además, se tuvo en cuenta: la experiencia de la investigadora, la asesoría del director de tesis, el diseño del publicista como también el decreto (1421 del 2007), que establece los principios del DUA como propuesta pedagógica en Colombia. Para la elaboración de la cartilla, se manejó el programa Canvas utilizando diferentes recursos digitales gratuitos que se encuentran en la red (Videos, imágenes, lecturas, juegos y cuentos) como también se tuvo en cuenta la estrategia pedagógica propuesta por la investigadora Corzo (2020), en su tesis de maestría en una institución pública de la ciudad de Bucaramanga.

Figura 3. Resultados obtenidos de las seis áreas HSB.

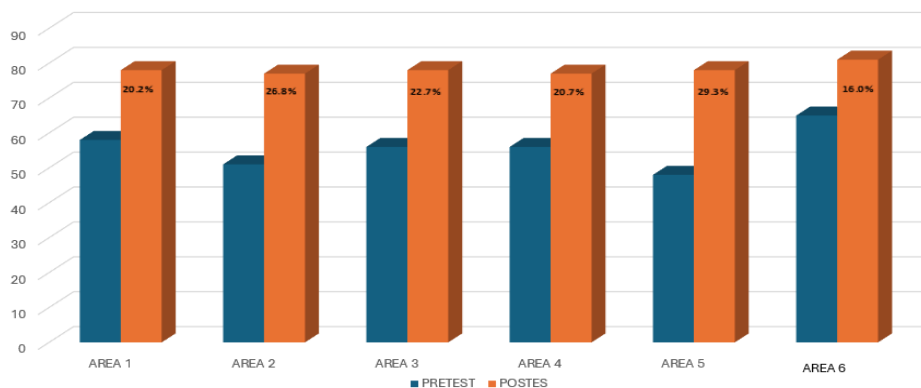
TABLA DE CONTENIDO	
PRESENTACIÓN...	4
JUSTIFICACIÓN...	8
OBJETIVO...	10
GLOSARIO...	15
METODOLOGÍA...	18
TALLER # 1 Un mundo de Amigos	21
TALLER # 2 Juntos como Amigos	27
TALLER # 3 ¿Y Si Mejor Comunicamos?	32
TALLER # 4 La Solución en la Comunicación	37
TALLER # 5 Conociendo mis Emociones	42
TALLER # 6 Expresando mis Emociones	48
TALLER # 7 ¡Freno, Pienso y Actúo!	51
TALLER # 8 ¡ES Mejor si lo Solucionamos Juntos!	55
ANEXOS RECURSOS	59
REFERENCIAS	60

RECURSOS DIGITALES DUA Márquez y García (2022)	Imágenes
	Videos
	Cantos
	Cuentos

Nota. Imagen cartilla digital “Habilidades para la vida, un viaje intercultural”. Elaboración propia

Resultados del estudio de la investigación

Figura 4. Resultados obtenidos de las seis áreas HSB.



Nota. Gráfica de barras comparativa Pretest y Postest de las seis áreas de las HSB de la población participante en el estudio.

La figura 4 muestra la tabulación de la prueba de entrada y salida de la investigación para las 6 áreas de las HSB; el área uno habilidades Sociales básicas de interacción social incrementó un (20.2 %), el área dos Habilidades para hacer amigos tuvo un incremento del (26.8 %), el área tres habilidades conversacionales tuvo un incremento de (22.7%), el área cuatro habilidades relacionadas con los sentimientos, emociones y opiniones tuvo un incremento del (20.7 %), el área cinco habilidades de solución de problemas interpersonales tuvo un incremento del (16%) y por último el área seis presentó un incremento del (16%). Por tanto, se deduce que la intervención es realmente significativa.

Tabla 4. Estadística descriptiva

Estadísticos			
Puntaje (Agrupado)		Pretest	Post test
N	Válido	50	50
	Perdidos	0	0
Media		2.80	3.66
Error estándar de la media		0.076	0.097
Mediana		3.00	4.00
Moda		3	4
Desviación estándar		0.535	0.688

Nota. Estadística descriptiva en la prueba pretest y post test de la investigación

La tabla 4 presenta la estadística descriptiva en cual se muestra que en el pretest la media de respuestas de las preguntas refleja esta es de (2,80), reflejando la distribución de Media, Moda y Mediana es parcialmente simétrica. La desviación estándar de los datos indica que tienden a estar más cerca al valor de la media. Ahora bien, en el post test muestra la media de respuestas de las preguntas refleja esta es de (3,6). La distribución de media, moda y mediana es parcialmente simétrica. La desviación estándar de los datos indica que tienden a estar más cerca al valor de la media.

Tabla 5. Prueba de Kolmogorov - Smirnov

	Pretest	Postest
N	50	50
Media	62.42	87.86
Desviación típica	9.19	18.623
Absoluta	0.121	0.389
Positiva	0.121	0.235
Negativa	-0.069	-0.389
Z de kolmogorov- Smirnov	0.121	0.389
Sig. Asintót. (bilateral)	0.063	<.001

Nota. Prueba de Kolmogorov - Smirnov . Elaboración propia.

En la tabla 5 se realiza la diferencia de la distribución típica de las variables con la prueba de Kolmogorov - Smirnov, con las cuales se comprueba que:

a. La distribución de contraste es (9.427).

b. Se han calculado a partir de los datos, utilizando el valor total conseguido por cada participante al sumar todas sus respuestas. Luego, tomando todos los resultados globales de cada participante para hacer la prueba estadística.

Se obtiene que P-Valor en la prueba de entrada y de salida, sean mayores a α .

P-valor 1 = 0.63 > $\alpha=0,05$ y P-valor 2 = 0.001 < $\alpha=0,05$ Se concluye que los datos provienen de una distribución normal.

Tabla 6. Prueba t de Student para muestras relacionadas.

	Diferencias relacionadas				t	gl	Sig P de un factor	Sig P de dos factores	
	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% Intervalo de la confianza para la diferencia					
				Inferior					Superior
Pre y Pos	-25.440	19.277	2.726	-30.918	-19.962	-9.332	49	<0.001	<0.001

Nota. Resultados de la prueba de muestras relacionadas. Elaboración propia.

La prueba t de Student de (-9.332) sugiere una diferencia significativa y sustancial entre los dos grupos comparados. El sesgo del efecto es negativo, debido a que la media de la primera muestra es menor que la segunda. Se estableció una estadística inferencial con la información apropiada para determinar la influencia de la estrategia pedagógica con la cartilla digital con los principios del DUA sobre las HSB. La técnica matemática utilizada, y la magnitud obtenida, el valor de la prueba, los grados de libertad, el nivel de probabilidad, el sesgo del efecto y la interpretación de los resultados estadísticos permitieron rechazar la hipótesis nula, comprobar la hipótesis alterna y el cumplimiento del objetivo.

Correlación de variables

La correlación de variables permite identificar si guardan algún tipo de relación los elementos analizados dentro del estudio. Siendo muy relevante evidenciar si existe efectividad o no en lo propuesto.

Tabla 7. Correlación de Pearson para las variables

	N	Correlación	Sig. Un factor	Sig. dos factores
Par1	50	0.175	0.113	0.225
VAR1 Y VAR2				

Nota. Resultados correlación de variables. Elaboración propia.

La tabla 7 permite deducir: el valor significativo ($<0,000$) como resultado de las pruebas pretest y post test para donde $p (<0,05)$ representa un alcance la aplicación del modelo metodológico en un contexto particular, este no es el (100 %) de efectividad, sí una aproximación que durante el corto tiempo de implementación de manera presencial en el aula propicia impacto positivo según el instrumento realizado.

Conclusiones

La investigación se centró en analizar cómo la implementación del DUA a través de la cartilla digital “Habilidades para la vida, un viaje intercultural” influye en las Habilidades Sociales Básicas de los estudiantes del grado segundo del Colegio EOH en Bogotá, Colombia; donde la estrategia implementada produjo resultados significativos en las seis áreas de las HSB trabajados para influir en las conductas que se exteriorizan en las relaciones con los compañeros migrantes y se ratifica que es importante la capacitación del DUA para los maestros para impartir contenido innovador y de calidad a favor de los estudiantes.

En cuanto a la inclusión cultural, se logró establecer una comunicación recíproca basada en la paciencia y el respeto con sus compañeros y con la docente, es importante conocer la cultura del grupo para mantener buenas relaciones entre todos y la multiculturalidad proporciona grandes beneficios en los procesos de aprendizaje relacionados con la empatía y la convivencia escolar al interactuar y convivir por periodos de tiempo con diferentes culturas, aunque existen normas que obligan a las IE a tener estrategias pedagógicas para la población migrante en ocasiones se ignoran, en el colegio EOH se valora de manera significativa las iniciativas que se tiene por parte de las directivas que a través del PEI se caracteriza la población escolar y con ello se propone estrategias pedagógicas innovadoras que permitan cambiar la violencia escolar generada por la falta de empatía con los estudiantes migrantes, así como presentar proyectos transversalizados que mejoren y refuercen frecuentemente el manejo de las HSB de los estudiantes dentro y fuera del aula.

Referencias Bibliográficas

- Alba, C. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes.
- Corzo, Y. (2020). *Fortalecimiento de las habilidades sociales en los niños de transición. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma De Bucaramanga - UNAB Facultad De Ciencias Sociales Humanidades Y Artes.* <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/12087>.
- Domínguez, B. y Esteves, Z. (2023). *El Diseño Universal del Aprendizaje: Referente teórico práctico para la educación inclusiva.* Universal Design for Learning: Theoretical and practical reference for inclusive education. <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/download/1067/1776?inline=1>

- Echavarría Grajales, C. V. (2003). La escuela: un escenario de formación y socialización para la construcción de identidad moral. *Revista latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y juventud*, 1(2), 15-43.
- Goleman, D. (2018). *La inteligencia emocional: por qué es más importante que el cociente intelectual*. Bogotá, D.C., Colombia: Penguin Random House Grupo Editorial S. A.S. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/595296/la-inteligencia-emocional-por-que-es-mas-importante-que-el-cociente-intelectual---emotional-intelligence-by-daniel-goleman/>
- González E., Sandoval, L., Trujillo, C. y Vidal, V. (2023). *Sistematización de experiencia de implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en preescolar en una Institución Educativa del municipio de La Plata, Colombia*. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e intervención social*, (36), e21412640. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i36.12640>
- Gutiérrez, M. (2021). *Efectividad de una cartilla digital interactiva de cátedra de paz como estrategia didáctica para la convivencia escolar con estudiantes de quinto grado de primaria de la IE Ceinar de Neiva, Huila*. <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4561>
- Hernández, R., Fernández., C, y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª edición, Mc Graw Hill educación, p.152.
- Ley de Política integral migratoria del estado colombiano (2136). *Política Integral Migratoria del Estado Colombiano Ley 2136*. <https://encolombia.com/derecho/leyes/politica-integral-migratoria/ley-2136-2021/>
- Márquez, A. y García J. (2022). *Metodologías activas y diseño universal para el aprendizaje. Influencia de las pautas DUA en el diseño de tareas, actividades y/o ejercicios de aula*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8520290>
- Monjas, M. y González, B. (1998). *Las habilidades sociales en el currículo*. España: Centro de Investigación y Documentación Educativa- CIDE. <https://test.panaacea.org/wp-content/uploads/2016/03/Habilidades-Sociales-en-el-Curr%C3%ADculo.pdf>
- Pastor, C. (2019). *Diseño Universal para el Aprendizaje: Un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad*. *Participación educativa* 6(9). 55- 66. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/190783/Alba.pdf?seque%20nce=1&isAllowed=y>
- PEI. (2020). *Colegio Enrique Olaya Herrera*. <https://colegioenriqueolayaherrera.edupage.org/?>
- Sánchez, Á. (2023). *Enseñar pensando en todos los estudiantes. El modelo de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)*. *Márgenes Revista De Educación De La Universidad De Málaga*,4(2), 173–176. <https://revistas.uma.es/index.php/mgn/article/view/17270>

Transformando la educación con propuestas de innovación y tecnología educativa,
se terminó de editar en agosto de 2025.

Guayaquil-Ecuador

ISBN: 978-9942-53-118-6



9 789942 531186