



PEDAGOGÍAS EMERGENTES Y TECNOLOGÍAS DIGITALES EN CONTEXTOS EDUCATIVOS



PEDAGOGÍAS EMERGENTES Y TECNOLOGÍAS DIGITALES EN CONTEXTOS EDUCATIVOS



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR

INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS





Pedagogías emergentes y tecnologías digitales en contextos educativos

La Subdirección de Investigación y Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), con el apoyo de la Unidad de Publicaciones, y con el fin de fortalecer los mecanismos de comunicación científica, presenta la Colección de Libros Arbitrados e Indexados para doctorandos.

Directora-Decana (E) UPEL-IPC:

Dra. Zulay Pérez Salcedo

zulay.perez.ipc@upel.edu.ve

Subdirectora (E) de Investigación y Postgrado UPEL-IPC:

Dra. Arismar Marcano

amarcano.ipc@upel.edu.ve

Coordinación Nacional de Promoción y Difusión UPEL:

Dra. Yaritza Cova

yaritza.cova@upel.edu.ve

Director Editorial:

Dr. Jesús Lovera Torres (UCAB/UPEL-IPC)

jloverat@ucab.edu.ve / jesus.lovera.ipc@upel.edu.ve

Diseño de Portada y Diagramación:

T.S.U Joseph Hernández (UPEL-IPC)

publicacionesipc@gmail.com / publicaciones.ipc@upel.edu.ve

Digitalizado en Venezuela por:

Unidad de Publicaciones de la UPEL-IPC. 2026. ®

Caracas – Venezuela.

ISBN: 978-980-281-280-6

Depósito Legal (Digital): DC2026000995

Siguiendo la política editorial de la Unidad de Publicaciones de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas, este libro ha sido sometido a un proceso de arbitraje doble ciego. El cuerpo de jueces, de distintas universidades nacionales e internacionales, reunió las siguientes características:

- (a) Grado académico de Doctor.
- (b) Autores de publicaciones que acreditan su labor investigativa.
- (c) Profesores de Postgrado de distintas universidades nacionales e internacionales.
- (d) Invitados a cursos de Postgrado por universidades nacionales e internacionales.

1era Edición. Septiembre de 2026®. Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaran, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, científica o artística, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin preceptiva autorización.

CONSEJO RECTORAL DE LA UPEL

Dr. Raúl López Sayago	Rector
Dra. Doris Pérez Barreto	Vicerrectora de Docencia
Dra. Moraima Esteves González	Vicerrectora de Investigación y Postgrado
Dra. María Teresa Centeno de Algomedá	Vicerrectora de Extensión
Dra. Nival Liuval Moreno de Tovar	Secretaria

CUERPO DIRECTIVO DEL INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

Dra. Zulay Pérez Salcedo	Director Decano
Dra. Olivia Andrade	Subdirectora de Docencia
Dra. Arismar Marcano	Subdirectora de Investigación y Posgrado
Dra. Verónica Oliveros	Subdirectora de Extensión
Dra. Sol Ángel Martínez	Secretaria

JEFES DE DEPARTAMENTOS DEL INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

Dra. María Elena Martínez	Arte
Dra. Rosana Monsanto	Biología y Química
MSc. Anny Gabriela Perales	Castellano, Literatura y Latín
Dr. Orlando González	Ciencias de la Tierra
Dr. Henry Rumbos	Educación Especial
Dra. Marbelit Loaiza	Educación Física
Dra. Noemí Frías	Geografía e Historia
Dra. Yolibeth Machado	Idiomas Modernos
Dra. Marta Matos	Matemática y Física
Dr. Antenor Viáfara	Pedagogía
Dr. Ildebrando Zábala	Prácticas Docentes
MSc. Trino Castillo	Tecnología Educativa

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES UPEL

Prof. Víctor Carrillo	Director de Publicaciones
Dra. Yumary Machado Pérez	Jefa de Promoción y Difusión

UNIDAD DE PUBLICACIONES DEL INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

Dr. Bernardo Bethencourt	Jefe de Unidad
Dr. Jesús Lovera Torres	Dirección y Coordinación Editorial
T.S.U Joseph Hernández	Diseño y Diagramación

COMITÉ EDITORIAL Y CIENTÍFICO

Dr. Luis Felipe Casimiro Perlaza	Universidad Austral de Chile (UACH) - Chile
Esp. Nathalie Iñiguez Rimoli	Universidad Nacional de la Plata - Argentina
Esp. Fernando Rossi	Universidad Nacional de la Plata - Argentina
Dr. Luis Romero-Rodríguez	Universidad Rey Juan Carlos - España
Dr. Ignacio Aguaded	Universidad de Huelva - España
Dra. Ghazal de Abeer	Beirut Arab University - Líbano
Dra. Jihan Itani	Beirut Arab University - Líbano
Dra. Hala Bukhari	American University in the Emirates - Emiratos Árabes Unidos
Dr. Amhed Al-Jumaili	American University in the Emirates - Emiratos Árabes Unidos
Dra. Jocelyne Adjizian Gerard	Université Saint-Joseph de Beyrouth - Líbano
Dra. Edixela Burgos	Universidad Católica Andrés Bello - Venezuela
Dra. Agrivalca Canelón	Universidad Católica Andrés Bello - Venezuela
Dr. Gustavo Hernández Díaz	Universidad Católica Andrés Bello - Venezuela
Dr. Humberto Valdivieso	Universidad Católica Andrés Bello - Venezuela
Dra. Nohemy Josefina Moya	Universidad Simón Bolívar - Venezuela
Dra. María Fatima Pinho de Oliveira	Universidad Simón Bolívar - Venezuela
Dra. Mariela Pérez	Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela
Mgtr. Anny Gabriella Perales Alvarado	Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela
Mgtr. José Gabriel Figuera Contreras	Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela
Dra. Dorkis Shephard Hurtado	Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez - Venezuela

Índice

	Pág.
Prólogo	
Jesús Lovera Torres	8
Minería de datos como herramienta para la predicción del rendimiento académico	
Andrés Racines Bolaños	14
Diseño de un curso virtual de inglés: una estrategia didáctica para la educación remota	
Juan Gabriel Plata Díaz	40
Métodos pedagógicos adaptativos y tecnologías emergentes como estrategias educativas innovadoras	
Sandra Milena Montesino Rincón	60
La transformación digital de la Geometría, desarrollo de habilidades geométricas a través de herramientas dinámicas e inmersivas	
Blanca Aleida Claros González	82
Realidad aumentada como estrategia de fortalecimiento de las competencias científicas en ciencias naturales física	
Guillermo Villate Espejo	114
La Radio Escolar como estrategia dinamizadora para la transversalización del currículo	
Eleana Barrios Villar	138
Tecnologías de Información y Comunicación para la inclusión de estudiantes con discapacidad visual	
Kelly Johana Fuentes Castro y Rafael Darío Pérez Gómez	154
Transformación de la práctica pedagógica universitaria mediante el uso de TIC bajo el enfoque constructivista: una revisión documental	
Rafael Arnedo Martínez	176

Brecha Digital en la Educación Rural: el desafío tecnológico de Colombia	
Claudia de las Mercedes Barón González	210
Efectos de la Realidad Aumentada en el aprendizaje de la Geometría	
Benjamín Esquivel Forero	248
El impacto tecnológico en el Sistema Educativo colombiano y europeo: un análisis comparativo y acercamientos	
Diana Marcela Bustamante Pava	266
Inclusión Digital en la Básica Primaria: ¿mito o utopía?	
Víctor Hugo Agredo Gómez	294
ATLAS.ti, retos y desafíos teórico-prácticos para el análisis e interpretación de información en el profesorado	
Jader Enrique Díaz Conde	316
Ruta pedagógica para la enseñanza de la Tecnología e Informática a estudiantes con diversidad intelectual	
Marisol Castiblanco Martínez y Eliana Daniela Romo Carlosama	344
Producción de textos argumentativos, mediados por tic, en la educación básica primaria.	
César Augusto Páez Mendoza	374



Prólogo

La educación actual a nivel global atraviesa por una fase de cambios profundos. El avance de lo digital, la inteligencia artificial, la realidad aumentada, los espacios virtuales y las nuevas formas de procesar la información, han alterado cómo se enseña, se aprende, se investiga y se gestionan las instituciones educativas. No obstante, estos cambios no se limitan a incorporar herramientas o plataformas, precisan a replantear los cimientos pedagógicos, las prácticas del profesorado, la participación del estudiantado y los criterios éticos que orientan la innovación en educación.

En ese sentido, la presente obra emerge como respuesta a este contexto. Se trata de un compendio académico que reúne estudios y reflexiones dedicados a analizar los vínculos entre educación, tecnología, inclusión e innovación en el ámbito pedagógico. Este libro traza un diagnóstico amplio de los desafíos de los sistemas educativos y, simultáneamente, explora el potencial transformador de las herramientas digitales cuando se utilizan con intencionalidad educativa, conciencia social y responsabilidad institucional.

El eje central se enmarca en explorar cómo la innovación pedagógica se entrelaza con un uso reflexivo, crítico y sistemático de las TIC en todos los niveles del sistema educativo. Más allá de entender la tecnología como una herramienta, se busca que funcione como un motor de equidad, inclusión social, personalización del aprendizaje y transformación pedagógica con sustento empírico.



La obra se centra en desafíos específicos que condicionan la calidad y la equidad educativas, como es el riesgo al abandono escolar, las dificultades de aprendizaje, la formación científica, la educación virtual, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, el fomento del pensamiento espacial, la inclusión de estudiantes con discapacidad y la urgencia de construir currículos más flexibles y pertinentes. Así, articula cuestiones tecnológicas con asuntos pedagógicos, sociales y humanos.

Este texto colectivo, rigurosamente arbitrado bajo la modalidad de doble ciego por un distinguido cuerpo de docentes-investigadores nacionales e internacionales, reúne quince contribuciones de alta envergadura científica.

El primer artículo aborda la implementación de minería de datos y aprendizaje automático como herramientas para anticipar el bajo rendimiento y el riesgo de abandono escolar. Con base en información académica, demográfica, socioeconómica y sociocultural, se examinan diversos modelos predictivos que alcanza una precisión superior al 90% en la clasificación de los estudiantes. La contribución esencial del estudio reside en mostrar que la analítica educativa posibilita desplazar el foco de intervenciones reactivas hacia estrategias preventivas, siempre que los resultados se interpreten desde una lógica pedagógica y se utilicen para diseñar apoyos oportunos.

El segundo artículo aborda la influencia de las herramientas digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Si bien el análisis evidencia que las tecnologías pueden favorecer la motivación, la participación y la comprensión, especialmente en contextos de propuestas constructivistas y activas, también





advierte que su impacto está mediado por condiciones estructurales: acceso, competencias digitales de estudiantes y docentes, infraestructura y políticas institucionales que sostengan su implementación.

La tercera parte de este texto se ocupa de la educación superior y de los desafíos que los estudiantes enfrentan al adaptarse a modalidades virtuales y flexibles. Su aporte principal es destacar que la flexibilidad educativa debe complementarse con estrategias de seguimiento, retroalimentación y apoyo, evitando que la modalidad virtual se convierta en un factor adicional de exclusión.

El cuarto manuscrito propone una reflexión en torno a la integración de metodologías pedagógicas innovadoras y tecnologías emergentes en la educación universitaria. Se destacan estrategias como la gamificación, el aprendizaje adaptativo, las simulaciones y el aula invertida, las cuales priorizan el rol activo del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según el estudio, estas aproximaciones pueden potenciar la experiencia formativa, fortalecer la motivación y promover aprendizajes significativos.

En el quinto artículo se explora la interrelación entre innovación pedagógica, aprendizaje flexible y formación docente en escenarios específicos, prestando especial atención a la educación agroindustrial y a las particularidades territoriales colombianas. Los relatos y análisis recogidos revelan que, si bien los docentes valoran las estrategias flexibles y la incorporación de tecnologías, su implementación se ve obstaculizada por problemas de conectividad, escasez de recursos y disparidades geográficas. Frente a esto, el artículo aboga por una enseñanza





contextualizada, capaz de ajustar contenidos, métodos y evaluación a las necesidades de los estudiantes y de sus entornos comunitarios.

El sexto artículo desarrolla una revisión sistemática sobre la incorporación de la tecnología en la enseñanza de la geometría, con especial atención al desarrollo de la visualización espacial. La evidencia examinada indica que el dinamismo inherente a los entornos digitales puede mejorar sustancialmente la capacidad de los estudiantes para interpretar, transformar y razonar sobre objetos geométricos.

El séptimo artículo analiza el impacto de la realidad aumentada, la IA y otras herramientas digitales en la enseñanza de las ciencias naturales. Concluye que estas tecnologías mejoran la comprensión de conceptos abstractos, la experimentación y la motivación estudiantil, aunque advierte sobre barreras como el costo, la infraestructura, la formación docente y la falta de evaluaciones de eficacia.

Por su parte, el octavo manuscrito de este libro analiza la enseñanza científica por competencias, destacando el uso de la tecnología para simular la labor científica. Se enfatiza que la educación no solo debe transmitir conceptos, sino desarrollar el pensamiento crítico, la indagación y la participación ciudadana responsable.

Seguidamente, el noveno artículo analiza la realidad aumentada en la educación científica, destacando que sus simulaciones 3D facilitan la comprensión de conceptos abstractos y la experimentación. Concluye que su adopción debe responder a objetivos pedagógicos precisos y no a una moda tecnológica.





El décimo artículo aborda la transversalidad curricular y la articulación de saberes. Plantea que los problemas educativos y sociales exigen integrar conocimientos de distintas áreas para conectar la escuela con la vida cotidiana. Así, mediante la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, propone un currículo abierto, flexible y enfocado en la formación integral.

Frente a la enseñanza tradicional, el undécimo artículo promueve una educación holística que integra las dimensiones cognitiva, emocional y social del alumno. Apoyado en referentes como Dewey, Vygotsky y Ausubel, busca generar aprendizajes reflexivos y conectados con la realidad. Consecutivamente, el duodécimo artículo evalúa la vigencia pedagógica de la radio en entornos analógicos y digitales. Se resalta su valor para democratizar el acceso educativo, desarrollar la competencia comunicativa y fomentar el pensamiento crítico en comunidades vulnerables.

Finalmente, el último manuscrito analiza la inclusión digital de estudiantes con discapacidad visual. Identifica barreras en el acceso a tecnologías, software y formación docente, al tiempo que evalúa herramientas de asistencia como lectores de pantalla. Su aporte principal demuestra que la inclusión requiere más que equipamiento: exige accesibilidad, diseño universal, autonomía y acompañamiento pedagógico.

En su conjunto, estos capítulos integran una obra diversa y articulada. Si bien cada investigación aborda un objeto de estudio específico, todas comparten un eje central fundamentado en el diseño de propuestas educativas relevantes, inclusivas, adaptables y con sentido dentro de un entorno crecientemente digitalizado. Su valor fundamental radica en su aproximación crítica hacia la innovación.

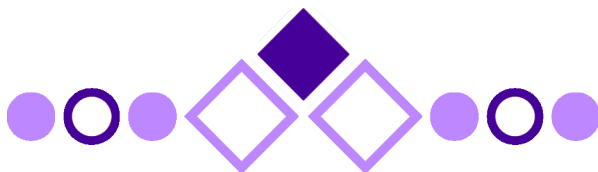




En conclusión, este libro invita a replantear la educación desde una mirada crítica, innovadora e inclusiva. Más allá de integrar tecnología, la obra demuestra que el verdadero reto radica en transformar las dinámicas y los propósitos del aprendizaje. La innovación cobra valor cuando reduce brechas, impulsa el trabajo docente y empodera a los estudiantes para transformar su entorno. Por ello, esta lectura resulta indispensable, en virtud que nos recuerda que la tecnología solo cobra sentido si se alinea con una pedagogía humanista, la investigación rigurosa y el compromiso con el desarrollo y el bienestar humano.

Dr. Jesús Lovera Torres
Profesor-Investigador (UCAB/UPEL)





El presente artículo analiza la aplicación de técnicas de minería de datos como herramienta predictiva para anticipar el rendimiento académico de los estudiantes en el contexto educativo colombiano. El estudio se desarrolló en la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama de Santiago de Cali, con el objetivo de construir un modelo capaz de identificar tempranamente a los estudiantes en riesgo de bajo desempeño. Se adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y nivel correlacional-predictivo, bajo la metodología CRISP-DM. La muestra estuvo conformada por 222 estudiantes de los grados 8°, 9° y 10°, cuyas variables académicas, socioeconómicas y socioculturales fueron analizadas mediante los algoritmos de Máquinas de Vectores de Soporte (SVM), K-Vecinos más Cercanos (KNN) y Perceptrón Multicapa (MLP). Los resultados demostraron que el modelo SVM alcanzó un desempeño superior, con una sensibilidad promedio del 94 % y precisión mayor al 90 %, evidenciando su eficacia para clasificar los niveles de rendimiento (bajo, básico y alto). El modelo predictivo fue implementado en un prototipo de aplicación web que permite generar alertas tempranas sobre riesgo académico, facilitando la toma de decisiones pedagógicas y la formulación de estrategias de intervención personalizadas. Este estudio contribuye al fortalecimiento de la gestión educativa basada en evidencia y al desarrollo de políticas institucionales orientadas a la reducción de la deserción escolar mediante el uso ético e inteligente de los datos.

Palabras clave: minería de datos educativa, rendimiento académico, predicción, aprendizaje automático, CRISP-DM, riesgo académico, deserción escolar.





MINERÍA DE DATOS COMO HERRAMIENTA PARA LA PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Andrés Racines Bolaños

andracin@gmail.com

ORCID 0009-0000-2182-1041

INTRODUCCIÓN

La deserción escolar constituye uno de los problemas estructurales más persistentes en el sistema educativo colombiano. A pesar de los esfuerzos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) por identificar las causas del abandono escolar y diseñar estrategias de intervención, las políticas y estudios existentes se han concentrado, en su mayoría, en los análisis posteriores a la deserción, es decir, cuando el fenómeno ya se ha materializado. Este enfoque reactivo ha subestimado la relevancia de generar estrategias preventivas que aborden de manera temprana los factores de riesgo, en particular aquellos asociados al rendimiento académico bajo o básico, reconocidos como una de las causas más influyentes del abandono estudiantil.

Desde el año 2008, el MEN en Colombia implementa la Encuesta Nacional de Deserción Escolar (ENDE), instrumento que recopila información proveniente del Sistema Integrado de Matrículas (SIMAT) y de los Directivos Docentes adscritos a las Entidades Territoriales Certificadas (ETC) del país. Los resultados de la ENDE (2011) permitieron identificar veintidós factores asociados a la deserción escolar, clasificados en dos grandes dimensiones: la gestión y administración educativa, con un 24 % de incidencia, y las dificultades académicas, con un 43 % de impacto sobre el fenómeno. Este último grupo, particularmente





vinculado al bajo rendimiento académico, pone de manifiesto la necesidad de desarrollar herramientas institucionales que permitan anticipar el riesgo y orientar acciones pedagógicas preventivas.

En este contexto, la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama, ubicada en Santiago de Cali, enfrenta el desafío de carecer de un mecanismo sistemático que permita monitorear el riesgo académico de sus estudiantes y actuar oportunamente sobre sus causas antes de que se traduzcan en deserción. La literatura reciente señala que el rendimiento académico constituye un predictor significativo del riesgo de abandono (Merchán & Duarte, 2016), por lo que el uso de técnicas de análisis predictivo y minería de datos emerge como una alternativa prometedora para la detección temprana de estudiantes en situación de vulnerabilidad académica.

El presente estudio describe el desarrollo de un prototipo de aplicación web basada en minería de datos orientada a la predicción del rendimiento académico estudiantil, con el propósito de apoyar la toma de decisiones pedagógicas y administrativas dentro de la institución. El modelo utiliza información proveniente de las calificaciones finales de los periodos académicos cursados por los estudiantes, así como datos socioeconómicos y socioculturales, a fin de estimar el desempeño académico esperado para el siguiente año lectivo.

Para la validación del prototipo se emplearon datos de la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama correspondientes a los grados 8°, 9° y 10° del año lectivo 2016, considerando la nota final de matemáticas del año 2017 como variable objetivo.





Este trabajo busca aportar a la comprensión del riesgo académico como fenómeno multicausal y proponer una herramienta tecnológica de apoyo que contribuya a la formulación de estrategias preventivas frente a la deserción escolar, fortaleciendo así la gestión pedagógica institucional y la equidad educativa en el contexto colombiano. Algunos beneficios pedagógicos y para el aprendizaje son:

- Detección temprana del riesgo académico. El modelo permitirá identificar estudiantes con probabilidad elevada de bajo rendimiento antes de que el problema se consolide, lo que posibilita intervenciones oportunas y personalizadas.
- Intervenciones pedagógicas centradas en evidencia. Al contar con predicciones basadas en datos (calificaciones históricas más variables socioeconómicas y socioculturales), las decisiones docentes tutorías, refuerzos, adaptación curricular se pueden diseñar con mayor precisión y focalización.
- Mejoras en el logro académico. Al aplicar medidas preventivas dirigidas a estudiantes identificados como en riesgo, se espera una reducción de la proporción de notas en rango bajo, básico y un incremento de los promedios en asignaturas clave como, por ejemplo, matemáticas.
- La herramienta aporta información cuantitativa útil para la planeación anual, asignación de recursos (tutorías, apoyos psicopedagógicos) y diseño de programas de recuperación académica.
- Permite a la institución identificar patrones (grados,





grupos, docentes, franjas socioeconómicas) donde concentrar recursos limitados para mayor impacto.

- Validación de técnicas de minería de datos en contexto educativo colombiano. La investigación aporta evidencia empírica sobre la aplicabilidad y desempeño de modelos supervisados de clasificación con datos escolares y socioculturales locales.

- El análisis contribuirá a identificar variables predictoras relevantes en un contexto específico de Santiago de Cali, enriqueciendo la literatura regional sobre deserción y riesgo académico.

- El prototipo y la metodología pueden ser replicados o adaptados por otras instituciones, favoreciendo estudios comparativos y meta-análisis futuros.

- Indicadores sugeridos: proporción de estudiantes en riesgo detectados vs. intervenidos; cambio en la distribución de notas antes y después de la intervención; tasa de progresión de grado.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA MINERÍA DE DATOS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Dentro de estos últimos, el rendimiento académico bajo o básico emerge como un predictor significativo del abandono escolar. En este sentido, la prevención del riesgo académico entendido como la probabilidad de que un estudiante presente dificultades de aprendizaje que lo conduzcan a la deserción se ha convertido en una prioridad para las instituciones educativas que





buscan fortalecer la permanencia escolar y mejorar los procesos pedagógicos (Merchán & Duarte, 2016).

El abordaje tradicional de la deserción ha sido predominantemente reactivo, centrado en la identificación de causas una vez que el estudiante abandona el sistema. Este enfoque limita la posibilidad de diseñar estrategias tempranas de intervención. Por ello, se requiere avanzar hacia modelos predictivos basados en evidencia, capaces de

anticipar comportamientos de riesgo y orientar decisiones pedagógicas fundamentadas en datos objetivos.

MINERÍA DE DATOS Y EDUCACIÓN, FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

La minería de datos (*Data Mining, DM*) se define como el conjunto de técnicas y métodos que permiten extraer patrones, relaciones y conocimiento útil a partir de grandes volúmenes de información (Tan & Steinbach, 2010). Su aplicación en el campo educativo ha dado origen a la subdisciplina denominada minería de datos educativa (*Educational Data Mining, EDM*), la cual busca descubrir información relevante sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como predecir resultados académicos y comportamientos estudiantiles (Baker & Yacef, 2009).

En términos operativos, los procesos de minería de datos pueden clasificarse en dos grandes tipos de tareas: predictivas y descriptivas.





Las tareas predictivas se orientan a la estimación de una variable objetivo, como por ejemplo, el rendimiento académico futuro de un estudiante mediante la construcción de modelos basados en variables independientes.

Las tareas descriptivas, por su parte, buscan encontrar patrones o estructuras interpretables que permitan comprender mejor el fenómeno educativo, como agrupaciones de estudiantes con características similares (Cortez & Silva, 2008).

Entre las técnicas más empleadas en minería de datos se destacan los árboles de decisión, los clasificadores bayesianos, los métodos basados en reglas, los algoritmos de vecinos más cercanos (KNN), las máquinas de vectores de soporte (SVM) y las redes neuronales artificiales (MLP). Estas técnicas permiten realizar análisis supervisados o no supervisados, dependiendo de si la variable de salida (clase) se encuentra predefinida o no.

El proceso de descubrimiento de conocimiento (KDD) y la metodología CRISP DM

El descubrimiento de conocimiento en bases de datos (*Knowledge Discovery in Databases, KDD*) es un proceso interactivo orientado a transformar datos en conocimiento útil (Fayyad et al., 1996). Comprende una secuencia de fases que incluyen

la selección, limpieza, transformación, minería e interpretación de datos, integrando tanto la experticia humana como el análisis computacional (Pukkhem, 2014).





Dentro de los marcos metodológicos más consolidados para guiar los proyectos de minería de datos se encuentra la metodología CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*), desarrollada por la comunidad europea de minería de datos e IBM (IBM, 2010). Esta metodología consta de seis fases:

1. Comprensión del negocio, donde se definen los objetivos y criterios de éxito.
2. Comprensión de los datos, que implica la recolección y evaluación inicial de la calidad de la información.
3. Preparación de los datos, orientada a la limpieza, selección y transformación de atributos relevantes.
4. Modelado, fase en la cual se seleccionan y aplican los algoritmos adecuados.
5. Evaluación, donde se validan los modelos y se selecciona el de mejor desempeño.
6. Despliegue, que corresponde a la implementación del modelo y su integración en el contexto organizacional.

El valor de CRISP-DM radica en su carácter flexible y cíclico, permitiendo ajustar cada etapa a las particularidades del entorno educativo y a la naturaleza de los datos. Su adopción en contextos escolares posibilita estructurar procesos de análisis que combinen rigurosidad técnica y pertinencia pedagógica.





Aplicaciones de la minería de datos al rendimiento académico

Diversos estudios han explorado la utilidad de la minería de datos en la predicción del rendimiento académico y la prevención del fracaso escolar.

Por ejemplo, Cortez y Silva (2008) aplicaron técnicas de decisión, redes neuronales y máquinas de soporte vectorial a datos de estudiantes de secundaria en Portugal, obteniendo una precisión superior al 85 %. Merchán y Duarte (2016), en Colombia, lograron clasificaciones efectivas del rendimiento con el algoritmo J48,

alcanzando una precisión cercana al 78 %, identificando variables como estrato socioeconómico, educación parental y situación afectiva como predictores relevantes.

Estos antecedentes demuestran que los modelos de minería de datos pueden proporcionar información significativa para orientar políticas institucionales de acompañamiento académico. No obstante, los resultados también evidencian que los modelos son contextos dependientes, es decir, requieren calibración con los datos propios de cada institución para garantizar su validez y aplicabilidad (Racines, 2019).

En este sentido, el modelo propuesto para la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama se fundamenta en la idea de que el rendimiento académico es un fenómeno multicausal influido por factores académicos, socioeconómicos





y socioculturales. La integración de estos datos en un modelo predictivo permite anticipar el desempeño del estudiante y orientar intervenciones pedagógicas diferenciadas.

La minería de datos como herramienta para la gestión pedagógica

Desde una perspectiva pedagógica, la incorporación de herramientas de minería de datos en la gestión educativa representa un avance hacia una educación basada en evidencia. Esta aproximación favorece la transición de un modelo correctivo centrado en la intervención posterior al fracaso hacia un modelo preventivo, donde las decisiones se sustentan en análisis predictivos.

El conocimiento derivado del análisis de datos ofrece a los docentes y directivos la posibilidad de identificar patrones de riesgo académico, diseñar estrategias de refuerzo personalizadas y realizar seguimiento continuo a los procesos de aprendizaje. Además, contribuye al fortalecimiento del principio de equidad, al permitir la focalización de recursos en estudiantes o grupos que presentan mayores probabilidades de rezago escolar.

En suma, el uso de la minería de datos en educación no solo tiene una función técnica, sino también epistemológica y pedagógica, redefine la forma en que las instituciones comprenden, anticipan y responden al aprendizaje de sus estudiantes, consolidando un paradigma educativo orientado por la analítica del aprendizaje.





El presente marco teórico integra los fundamentos de la minería de datos (DM), el proceso de descubrimiento de conocimiento (KDD) y la metodología CRISP-DM como referentes metodológicos esenciales para el desarrollo de sistemas predictivos en educación. Asimismo, vincula estos fundamentos con las teorías del riesgo académico y la permanencia escolar, resaltando su relevancia para la gestión pedagógica y la formulación de políticas educativas basadas en evidencia.

Metodología

El enfoque de la investigación es cuantitativo, dado que se fundamenta en la recopilación, procesamiento y análisis estadístico de datos socioeconómicos, socioculturales y académicos de los estudiantes. Este enfoque permite identificar relaciones entre variables y generar un modelo predictivo basado en evidencia empírica. La naturaleza cuantitativa se manifiesta en el uso de técnicas estadísticas, algoritmos de minería de datos y métricas de validación como la exactitud y la sensibilidad, aplicadas para evaluar el desempeño de los modelos predictivos.

Se empleó el método de minería de datos siguiendo la metodología CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*), reconocida internacionalmente por su estructura sistemática y flexible para proyectos de análisis de datos. Este método permitió la exploración, transformación, modelado y evaluación de la información educativa, con el fin de descubrir patrones que expliquen y predigan el rendimiento académico de los estudiantes. Las seis fases del método (comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelado, evaluación y despliegue) orientaron de manera iterativa el desarrollo de la investigación





El tipo de investigación es aplicada, ya que busca la utilización del conocimiento científico y tecnológico en la creación de un prototipo de aplicación web que predice el

rendimiento académico de los estudiantes. A su vez, tiene un componente explicativo- predictivo, dado que pretende explicar los factores que inciden en el desempeño escolar y, con base en ello, generar predicciones que permitan la toma de decisiones educativas

El nivel de investigación es correlacional y predictivo. Es correlacional porque establece relaciones entre las variables demográficas, socioculturales, socioeconómicas y académicas, mientras que es predictivo al aplicar modelos de clasificación supervisada (SVM, KNN y MLP) para anticipar el rendimiento académico futuro de los estudiantes en matemáticas. Este nivel permite ir más allá de la descripción, al establecer vínculos significativos que sustentan las inferencias predictivas.

El diseño es de tipo no experimental, transversal y de carácter tecnológico descriptivo. Es no experimental porque no se manipulan las variables independientes, sino que se observan tal como se presentan en la realidad. Es transversal porque los datos fueron recolectados en un único momento del tiempo, correspondiente al año lectivo 2016-2017. Además, es tecnológico descriptivo porque integra la aplicación de herramientas computacionales (*Python y Scikit-learn*) en la creación de un prototipo funcional que operativo del modelo predictivo.

La investigación se enmarca en el paradigma positivista cuantitativo, centrado en la objetividad, la medición precisa y la replicabilidad de los resultados. Desde este paradigma, el





conocimiento se construye mediante la observación sistemática, la formulación de hipótesis y la verificación empírica, lo que permite establecer leyes generales y relaciones causales entre variables. El uso de técnicas de minería de datos como SVM, KNN y MLP responde a esta lógica de comprobación empírica y validación cuantitativa.

La población estuvo conformada por los estudiantes de los grados 8°, 9° y 10° de la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama de Santiago de Cali, correspondiente al año lectivo 2016. La muestra incluyó 222 estudiantes, seleccionados tras depurar los registros académicos y eliminar aquellos con información incompleta. Los datos

incluyeron 22 atributos: 17 variables socioeconómicas y socioculturales obtenidas mediante una encuesta web y 5 variables académicas (notas finales de matemáticas de los cuatro periodos del año lectivo 2016 y la nota final de 2017). La nota final de matemáticas en 2017 fue considerada la variable objetivo (clase), categorizada en tres niveles: bajo, básico y alto.

Se utilizaron dos instrumentos principales: Encuesta estructurada en línea diseñada en Google Forms, aplicada a los estudiantes de los grados 9°, 10° y 11° del año 2017, para obtener información demográfica, socioeconómica y sociocultural.

Registros académicos institucionales, proporcionados por el rector, que incluían las notas de matemáticas registradas en el sistema educativo “ZETI”.



Los datos fueron integrados en una base de datos MySQL y exportados a un archivo consolidado (.csv) para su posterior procesamiento.

El análisis se realizó mediante técnicas de minería de datos y aprendizaje automático supervisado, implementadas en Python utilizando la librería Scikit-learn.

- Se aplicaron tres algoritmos: Máquinas de Vectores de Soporte (SVM), K-Vecinos más Cercanos (KNN) y Perceptrón Multicapa (MLP).
- Se implementó una validación cruzada de 10 iteraciones (K-fold) para evaluar la precisión y la capacidad de generalización de los modelos.
- Se calcularon métricas de desempeño como exactitud (accuracy), sensibilidad (recall) y precisión (precision).
- El modelo con mejor desempeño fue la SVM con una sensibilidad promedio del 94%, elegido para su implementación en el prototipo final.
- El desarrollo del estudio siguió las fases de la metodología CRISP-DM, que se adaptaron al contexto educativo.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología CRISP-DM evidenciaron la efectividad de las técnicas de minería de datos en la predicción del rendimiento académico





de los estudiantes de la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama. En total se desarrollaron cuatro experimentos orientados a optimizar la capacidad predictiva del modelo, utilizando las técnicas de Máquinas de Vectores de Soporte (SVM), K-Vecinos Más Cercanos (KNN) y Perceptrón Multicapa (MLP). Cada experimento evaluó la influencia de diferentes procedimientos de preprocesamiento sobre la precisión, sensibilidad y exactitud de los modelos. Se aplicaron tres algoritmos: Máquinas de Vectores de Soporte (SVM), K-Vecinos más Cercanos (KNN) y Perceptrón Multicapa (MLP).

Experimento 1: Evaluación inicial del modelo

El primer experimento utilizó los 21 atributos originales (socioeconómicos, socioculturales y académicos) sin aplicar técnicas de balanceo ni reducción de variables. Los resultados indicaron que el modelo SVM alcanzó el mejor desempeño global frente a KNN y MLP, registrando un incremento significativo en la métrica de exactitud (*accuracy*) y una mayor capacidad de sensibilidad (*recall*) en las categorías Bajo (B) y Básico (BS). Estas dos categorías son de interés prioritario por su potencial relación con el riesgo académico.

Experimento 2: Selección de atributos

En la segunda fase se aplicó un proceso de selección de atributos, eliminando las variables redundantes con alta correlación: convivencia con el padre (COVP), educación de la madre (EDUM) y disponibilidad de laptop (LAPTOP). El número de atributos se redujo a 18. Esta depuración mejoró la sensibilidad general del modelo, especialmente para la técnica





SVM, que mostró una clasificación más precisa de los estudiantes con bajo rendimiento. En términos de *recall*, se observó una mejora promedio del 5-8 % respecto al experimento inicial.

Experimento 3: Balanceo de clases mediante sobre-muestreo

El tercer experimento implementó la técnica de sobre-muestreo (*oversampling*) para corregir el desbalance existente entre las clases (Alto, Básico y Bajo). Tras equilibrar los conjuntos de entrenamiento ($A = 89$, $B = 89$, $BS = 89$), el modelo SVM logró el mayor desempeño general, con una sensibilidad promedio del 94 % y una precisión superior al

90 %. Este resultado confirma que el balanceo de clases contribuye a una mejor identificación de los estudiantes en riesgo académico. El modelo MLP mostró un rendimiento similar, con diferencias marginales (0,04-0,08 %) respecto a SVM, mientras que KNN se vio afectado negativamente por la técnica de sobre-muestreo, disminuyendo su exactitud en la clase Básico (BS).

Experimento 4: Sub-muestreo de clases

El cuarto experimento aplicó la técnica de sub-muestreo (*undersampling*) para reducir las clases al número de instancias de la categoría minoritaria. Esta estrategia redujo el tamaño total del conjunto de datos a 177 registros, lo cual impactó negativamente la capacidad de generalización de todos los modelos. Las métricas de exactitud y sensibilidad disminuyeron notablemente, especialmente para KNN. Se concluye que el sub-muestreo no resulta adecuado para conjuntos de datos limitados en tamaño, como el presente estudio.





Evaluación comparativa de los modelos

El análisis global de los cuatro experimentos permitió establecer que el modelo SVM, entrenado bajo las condiciones del experimento 3 (sobre-muestreo), presentó el mejor equilibrio entre exactitud, sensibilidad y precisión. Los resultados comparativos muestran que:

- El modelo SVM superó a KNN en un promedio del 32 % y a MLP en un 10 % en los diferentes escenarios experimentales.
- En las clases críticas Bajo y Básico, el *recall* alcanzó valores de 0,94 y 0,92, respectivamente.
- El desempeño del modelo se mantuvo estable y robusto frente a la variabilidad de los datos

El modelo final, basado en SVM y entrenado con los parámetros óptimos (kernel lineal, $C = 8$, $\gamma = 1$), fue incorporado en un prototipo de aplicación web desarrollado en *Python* y *Scikit-Learn*. Esta herramienta permite ingresar los datos de los estudiantes (notas y variables socioeconómicas) y obtener una predicción categórica (Alto, Básico o Bajo) sobre su desempeño futuro en matemáticas. El sistema se diseñó para apoyar la toma de decisiones pedagógicas, facilitando la identificación temprana de estudiantes en riesgo y la implementación de estrategias de intervención)



Los resultados obtenidos en esta investigación confirman el potencial de las técnicas de minería de datos como herramienta predictiva para el análisis del rendimiento académico en contextos escolares públicos. En particular, la implementación de la metodología CRISP-DM permitió estructurar un proceso sistemático que integró la comprensión del negocio educativo, la preparación de los datos y la modelación estadística bajo criterios de validez y confiabilidad, lo que contribuyó a obtener un modelo de predicción robusto y operativo.

El desempeño superior del modelo basado en Máquinas de Vectores de Soporte (SVM) coincide con la evidencia reportada por Cortez y Silva (2008), quienes demostraron la efectividad de esta técnica en problemas de predicción académica multiclase. La estabilidad del modelo frente a la variabilidad de los datos y su alta sensibilidad en la clasificación de estudiantes con bajo y básico rendimiento (94 % y 92

% respectivamente) sugiere que las SVM son especialmente adecuadas cuando los datos presentan correlaciones complejas y no lineales entre las variables socioeconómicas y académicas.

En contraste, el desempeño del Perceptrón Multicapa (MLP) fue ligeramente inferior, lo cual puede atribuirse a la limitación del tamaño muestral y a la falta de

información longitudinal que impide una adecuada generalización del modelo. A pesar de ello, su proximidad en rendimiento con respecto a SVM demuestra la capacidad de las redes neuronales para adaptarse a patrones complejos, siempre que se disponga de conjuntos de datos amplios y balanceados.





Por su parte, el modelo K-Vecinos Más Cercanos (KNN) mostró un desempeño inestable, particularmente sensible a la distribución de las clases, lo que refuerza lo señalado por Tan y Steinbach (2010) sobre su vulnerabilidad en escenarios con datos desbalanceados y ruido estructural.

El sobre-muestreo (*oversampling*) emergió como una estrategia determinante para mejorar la sensibilidad de los modelos, confirmando los hallazgos de Pukkhem (2014), quien destacó que el reequilibrio de las clases reduce el sesgo hacia las categorías mayoritarias y aumenta la capacidad del modelo para reconocer patrones minoritarios. En este estudio, el uso del sobremuestreo mejoró de manera significativa las métricas de rendimiento, evidenciando que los desequilibrios en la base de datos original podían estar ocultando patrones relevantes asociados al bajo desempeño académico.

Por el contrario, el sub-muestreo (*undersampling*) produjo un deterioro notable de la precisión y la sensibilidad, lo que corrobora que esta técnica no resulta adecuada cuando se dispone de un conjunto de datos reducido, dado que la pérdida de registros afecta directamente la capacidad de generalización del modelo (Espejo, Ventura y Herrera, 2010).

Desde una perspectiva educativa, los resultados obtenidos adquieren relevancia práctica al permitir identificar tempranamente a los estudiantes en riesgo académico. La alta sensibilidad del modelo en las clases “Bajo” y “Básico” sugiere que las predicciones pueden ser utilizadas como indicadores de alerta para orientar intervenciones pedagógicas focalizadas, tales como tutorías personalizadas, programas de refuerzo y estrategias de acompañamiento psicosocial.





Además, la integración de variables socioeconómicas y socioculturales en el modelo resalta la importancia de considerar el contexto familiar y social del estudiante en la evaluación de su rendimiento. Factores como la educación de los padres, el acceso a

recursos tecnológicos y las condiciones de vivienda demostraron correlaciones significativas con el desempeño, en coherencia con los resultados de Merchán y Duarte (2016), quienes evidenciaron que las condiciones socioeconómicas son determinantes en el éxito escolar.

En términos generales, los resultados obtenidos reflejan el valor pedagógico y práctico que representa el uso de la minería de datos como herramienta para comprender y anticipar el rendimiento académico de los estudiantes. El modelo desarrollado, basado en Máquinas de Vectores de Soporte (SVM), alcanzó niveles de sensibilidad y precisión superiores al 90 %, lo que demuestra su capacidad para identificar con alta fiabilidad a los estudiantes con bajo y básico desempeño. Este hallazgo resulta especialmente significativo, pues abre la posibilidad de actuar de manera preventiva frente al riesgo académico antes de que se traduzca en fracaso o deserción escolar.

El proceso de experimentación permitió evidenciar que la calidad y el equilibrio de los datos son factores decisivos para la eficacia del modelo predictivo. Las estrategias de selección y balanceo de atributos no solo mejoraron el rendimiento técnico del modelo, sino que además favorecieron una lectura más integral de la realidad educativa, al vincular factores académicos con dimensiones socioeconómicas y socioculturales. De este modo, los resultados reafirman que el aprendizaje y el desempeño no





pueden comprenderse únicamente desde los logros en el aula, sino también desde el contexto familiar, social y emocional que rodea a cada estudiante.

En síntesis, la experiencia de modelar, validar e implementar el sistema predictivo en un prototipo de aplicación web evidencia el potencial transformador de la analítica educativa cuando se pone al servicio de la pedagogía. Más allá de las métricas y los algoritmos, lo que emerge es una herramienta que puede fortalecer la labor docente, orientar la toma de decisiones institucionales y promover una educación más equitativa e inclusiva.

CONCLUSIÓN

El presente estudio demostró la viabilidad y eficacia del uso de técnicas de minería de datos para la predicción del rendimiento académico en el contexto educativo colombiano, específicamente en la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama. Mediante la aplicación de la metodología CRISP-DM, se logró estructurar un proceso sistemático de descubrimiento de conocimiento a partir de datos socioeconómicos, socioculturales y académicos, evidenciando la capacidad de los algoritmos de aprendizaje supervisado para identificar patrones asociados al desempeño estudiantil.

Los resultados experimentales confirmaron que el modelo basado en Máquinas de Vectores de Soporte (SVM) alcanzó el mejor rendimiento global, con una sensibilidad promedio del 94 % y una precisión superior al 90 % en la clasificación de estudiantes con desempeño bajo, básico y alto. Este hallazgo corrobora que las SVM constituyen una técnica altamente robusta para problemas





de predicción educativa multiclase, superando a los modelos KNN y MLP en todos los escenarios evaluados. Asimismo, la aplicación de la técnica de sobre-muestreo (*oversampling*) fue determinante para equilibrar las clases y optimizar la capacidad predictiva del modelo, lo que resalta la importancia de un adecuado tratamiento de los datos antes del modelado.

Desde una perspectiva pedagógica, los resultados obtenidos aportan un instrumento predictivo valioso para la identificación temprana de estudiantes en riesgo académico. El modelo desarrollado permite anticipar con alta fiabilidad el rendimiento futuro en matemáticas, ofreciendo a directivos y docentes una herramienta de apoyo para diseñar estrategias de intervención personalizadas, orientadas a mejorar los procesos de aprendizaje y reducir la deserción escolar. En este sentido, la integración del modelo en un prototipo de aplicación web representa un avance significativo hacia la incorporación de la analítica de datos en la gestión educativa institucional.

Sin embargo, se reconoce como limitación principal la dependencia de la calidad y completitud de los datos provenientes de los sistemas de información académica. La

falta de estandarización en los registros del sistema ZETI dificulta la trazabilidad longitudinal de los estudiantes y restringe la expansión del modelo a otras áreas del conocimiento. Por tanto, se recomienda fortalecer los mecanismos de gestión y depuración de datos en las instituciones educativas públicas, a fin de garantizar la sostenibilidad y precisión de futuros modelos predictivos.





Este trabajo constituye una contribución metodológica y aplicada al campo de la minería de datos educativa, mostrando cómo la analítica predictiva puede transformarse en una herramienta estratégica para la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencia. Se propone como línea futura de investigación la extensión del modelo a otras asignaturas, la incorporación de variables psicoemocionales y de hábitos de estudio, y la evaluación del impacto real de las intervenciones pedagógicas derivadas de las predicciones.

En conclusión, este estudio no solo demuestra la capacidad de los algoritmos para predecir el rendimiento académico, sino que reafirma el papel de la minería de datos como un campo emergente de innovación educativa, capaz de generar conocimiento útil, acción preventiva y mejora continua en la calidad de la educación, constituye el principal legado abrir una senda de investigación aplicada que una la ciencia de los datos con la pedagogía del cuidado y la equidad.

REFERENCIAS

- Baker, R. S. J. D., & Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining*, 1(1), 3-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3554657>
- Cortez, P., & Silva, A. (2008). Using data mining to predict secondary school student performance. 5th Annual Future Business Technology Conference, 5-12. University of Minho.



Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Magazine*, 17(3), 37–54. <https://doi.org/10.1609/aimag.v17i3.1230>

IBM. (2010). Manual CRISP-DM de IBM SPSS Modeler 15.0. IBM Software Group. <ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/15.0/es/CRISP-DM.pdf>

Merchán, S. M., & Duarte, J. A. (2016). Analysis of data mining techniques for constructing a predictive model for academic performance. *IEEE Latin America Transactions*, 14(6), 2783–2788. <https://doi.org/10.1109/TLA.2016.7555253>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2011). Encuesta Nacional de Deserción Escolar (ENDE): Factores asociados a la deserción escolar. Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media. <http://www.mineduacion.gov.co>

Pukkhem, N. (2014). A semantic-based approach for representing successful graduate predictive rules. *Proceedings of the 16th International Conference on Advanced Communications Technology*, 222–227.

Racines Bolaños, A. (2019). Uso de minería de datos para predecir el rendimiento académico de estudiantes de la Institución Educativa Libardo Madrid Valderrama [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana Cali]. Repositorio Institucional Javeriana.





Santín González, D. (1999/2008). Detección de alumnos de riesgo y medición de la eficiencia de centros escolares mediante redes neuronales. Universidad Complutense de Madrid.

Tan, K., & Steinbach, M. (2010). Introduction to data mining: Classification, basic concepts, decision trees, and model evaluation (Lecture notes, Chapter 4). University of Minnesota. <http://www-users.cs.umn.edu/~kumar>

Castro, F., Vellido, A., Nebot, À., & Mugica, F. (2007). Applying data mining techniques to e-learning problems. In L. C. Jain, R. Tedman, & D. Tedman (Eds.), *Evolution of teaching and learning paradigms in intelligent environments* (pp. 183-221). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-71974-8_9

Espejo, P. G., Ventura, S., & Herrera, F. (2010). A survey on the application of genetic programming to classification. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 40(2), 121-144. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2009.2033566>

Henao Parra, J. S. (2013). Las redes neuronales y su desempeño bajo la estrategia de neuroevolución [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional PUJ. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12100>



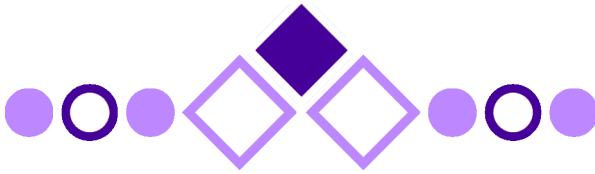
Manual CRISP-DM de IBM SPSS Modeler. (2010). Cross-Industry Standard Process for DataMining (CRISP-DM). IBM Corporation. <ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/15.0/es/CRISP-DM.pdf>

Tan, P.-N., & Steinbach, M. (2010). Data mining: Classification, basic concepts, decision trees, and model evaluation. In Introduction to Data Mining. University of Minnesota. <http://www-users.cs.umn.edu/~kumar>

Tan, M., & Shao, P. (2015). Prediction of student dropout in e-learning programs through the use of machine learning methods. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 10(1), 11 – 17. <https://doi.org/10.3991/ijet.v10i1.4185>

ZETI. (2017). Sistema de servicios educativos. <https://zeti.net.coice>





La implementación de las plataformas educativas virtuales favorece el aprendizaje en la educación remota. Este artículo refiere un estudio de tipo cuantitativo de diseño no experimental de corte transversal cuyo su objetivo principal fue determinar en qué medida la implementación de las plataformas educativas influyen en el aprendizaje desde la virtualidad en estudiantes adultos. La investigación es de tipo cuantitativo-descriptivo, porque busca establecer y demostrar mediante análisis de datos la importancia de las plataformas virtuales educativas en el proceso de enseñanza en estudiantes adultos en la modalidad virtual, incluyó una encuesta pretest y postest para conocer las condiciones iniciales y habilidades de los estudiantes mediante el uso de dispositivos móviles como el celular y las plataformas educativas. Los resultados ratifican que el método cuantitativo, descriptiva, no experimental, con aplicación de pretest y postest demuestra con resultados que las plataformas educativas son efectivas para fortalecer el aprendizaje basado en ambientes virtuales (AVA).





DISEÑO DE UN CURSO VIRTUAL DE INGLÉS: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA EDUCACIÓN REMOTA

Juan Gabriel Plata Díaz

juangabriel710@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8557-1421>

Introducción

Después de la pandemia, el aprendizaje en línea y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en contexto educativo se ha vuelto cada vez más relevante, por tal razón el aprendizaje en línea y el uso de las herramientas tecnológicas son cada vez más empeladas en las instituciones de educación siendo esenciales para promover nuevas formas de aprendizaje y facilitando el acceso a la educación.

El aprendizaje a través de plataformas educativas ha crecido significativamente especialmente tras la pandemia transformando el contexto educativo actual, se han convertido en herramientas esenciales para promover nuevas formas de enseñanza y del aprendizaje del idioma inglés.

Este artículo presenta los resultados de una investigación sobre el diseño de un curso de inglés nivel A1 en modalidad virtual, desarrollada como estrategia para facilitar la graduación oportuna de los estudiantes de un programa técnico laboral. El estudio surgió ante la necesidad de determinar ¿cómo, en el contexto de la pandemia de 2019, los estudiantes podrían cumplir con el requisito de inglés establecido por la universidad para obtener su titulación.





La pandemia mundial causada por el COVID-19 representó un desafío global sin precedentes que obligó a transformar los modelos de enseñanza tradicionales. En 2019, las instituciones educativas, incluidas las universidades, no estaban preparadas para enfrentar una crisis de tal magnitud. Los programas académicos se vieron afectados por la disminución de estudiantes, además a nivel mundial se implementaron restricciones y se limitó el número de personas en espacios públicos.

En efecto, esto causó un impacto significativo especialmente en aquellas áreas del conocimiento que requerían presencialidad y practicidad, ejemplo: ciencias e inglés, lo que resultó, en un aumento en las tasas de deserción estudiantil. Las causas de este fenómeno fueron diversas: por un lado, la falta de recursos y adaptabilidad por parte de los centros educativos y por otro, los intentos de improvisar métodos de enseñanza que no siempre fueron efectivos.

Antecedentes

Algunos estudios en Colombia han mejorado la educación virtual TIC, por ejemplo, la Universidad de los Andes, ha realizado varios estudios sobre simulaciones y laboratorios virtuales, que consisten en simular experimentos y prácticas en entornos virtuales, por ejemplo, los estudiantes de Ing. civil elaboran sus prácticas virtuales sobre puentes y vías de comunicación, sin estar expuestos a accidentes o situaciones que ameriten los riesgos comunes como accidentes en las alturas.

De igual forma, la Universidad del Norte virtual tiene un programa en 3D, en ingenierías, los estudiantes pueden caminar y hacer simulaciones en sus diseños, o como fluye el agua en una represa, esto, gracias a sus avances tecnológicos en herramientas,





los practicantes o los estudiantes, pueden mejorar su perspectiva en situaciones de emergencias, por ejemplo, ante la caída de un edificio en un terremoto sin exponerse a riesgos que ameriten cuidado en salud ocupacional.

En la Universidad EAFIT de Colombia existe un programa de bolsa de valores en 3D, donde simulan desde su sala de informática estar en la bolsa de valores de New York, allí virtualmente les permiten a los estudiantes invertir, y actuar de manera más eficaz con los sistemas financieros más importantes del planeta. Gozan de atención inmediata sin esperar citas para llegar hasta el lugar. Los beneficios son de costo y tiempo, porque algunos estudiantes no tienen la capacidad económica de asistir presencialmente.

En Universidades Internacionales en Salamanca en España tiene un programa en formación de profesores para desarrollar habilidades y estrategias pedagógicas e innovadoras a través de las Tics, esta experiencia se enlaza con el propósito de la investigación ya que permiten a los maestros obtener insumos para trabajar mejor las plataformas.

Para demostrar lo anterior, Bautista (2023) menciona que, el rol fundamental del docente dentro del proceso formativo es el acompañamiento pedagógico (p. 3). Asimismo, el Ministerio de Educación (2018) sostiene que,

El describe el acompañamiento pedagógico como el proceso de desarrollo profesional del personal docente, caracterizado por un clima de confianza y comunicación efectiva, para fortalecer la mejora de la práctica docente.





Desde esta perspectiva, el acompañamiento pedagógico posee un carácter formativo vinculado al intercambio de experiencias pedagógicas fundadas en la retroalimentación, el diálogo horizontal, reflexión y respeto mutuo entre docente como acompañante y docente como persona acompañada, a fin de producir, en estos últimos, mejoras en sus prácticas docentes a través del trabajo colectivo (p. 15).

En nuestra experiencia como docentes sabemos que el acompañamiento al estudiante es fundamental, pues permite orientar, motivar, supervisar el proceso educativo y si cuando se implementan las TIC este acompañamiento es aún más relevante destacando la importancia que tiene el educador como supervisor del proceso de enseñanza y el aprendizaje.

Como resultado de la investigación realizada como parte del presente estudio, se evidencio que una orientación crítica permite explorar más profundamente el papel que se espera que cumpla el educador, es decir, la necesidad de supervisar los procesos de aprendizaje, tanto en el aula física como en los entornos de aprendizaje virtual (AVA). Es esencial asumir el rol de facilitador en el aula virtual para proporcionar un apoyo efectivo.

Por lo anterior, Bautista (2023) menciona que, el docente se centra en la dinámica del curso, y de esta manera el estudiante inicia una especie de adaptación a trabajo en conjunto grupal”. Es por ello que, es importante crear un entorno más rico en estímulos y provocar situaciones que cohesionaban al grupo. Como ya hemos dicho, para contrarrestar la lejanía y la falta de contacto físico esto resultaba fundamental en la formación en un entorno virtual.



Esta investigación de igual forma buscó, identificar las capacidades que requeridas por estudiantes que, de manera conjunta, trabajaban y estudiaban, bajo la modalidad presencial antes del Covid-19, A tal fin, se plantea la siguiente interrogante ¿Cuáles son las competencias digitales generales que debe desarrollar un estudiante adulto trabajador para poder desempeñarse en un ambiente educativo virtual? De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, “Hoy las nuevas tecnologías son importantes porque nos facilitan no sólo llegar a este, sino a los niveles más profundos del aprendizaje. Por estas razones decimos que la educación virtual, por supuesto que bien empleada, determina el aprendizaje de los estudiantes” (p. 27).

Ahora bien, es importante destacar que, el conocimiento que tienen los estudiantes adultos trabajadores sobre el uso de TIC se ha convertido en nuestra base de investigación, dado que enfrentan múltiples problemas en el ámbito educativo, especialmente en el marco de la enseñanza a distancia, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. *Tipos de tecnologías que usan los adultos trabajadores*



Fuente: Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) (2018).



Estos estudiantes, en muchos casos como padres cabeza de familia y con responsabilidades, son quienes verdaderamente necesitan aprender de una manera que les permita conciliar con eficacia sus múltiples responsabilidades. En este sentido, las limitaciones tecnológicas y el escaso acceso a las tecnologías virtuales constituyen un verdadero obstáculo para su formación académica. Por tal razón, nuestra indagación partía del conocimiento básico que tenían los estudiantes trabajadores adultos sobre el uso de las TIC. Y desde allí establecer los parámetros de aprendizaje

En Colombia, la mayoría de las instituciones educativas han integrado métodos de comunicación digital, como bases de datos con números de teléfono, correos electrónicos y grupos de WhatsApp, que permiten la interacción directa con los estudiantes. Sin embargo, es importante asegurar que estos canales, así como Zoom o Teams, se utilicen adecuadamente para mejorar la conectividad y el compromiso durante los procesos de aprendizaje. Las plataformas virtuales educativas se convierten en una parte esencial del proceso de enseñanza; sin embargo, su uso eficiente depende del acceso y dominio que los estudiantes tengan de estas herramientas.

Sin embargo, el desafío va más allá de la simple comunicación; el acceso a plataformas virtuales, por ejemplo, Zoom o Teams es vital para mantener y continuar los procesos educativos. Sin embargo, aún existen problemas relacionados con la disponibilidad de Internet y el conocimiento tecnológico que tienen algunos estudiantes. Muchos adultos que trabajan tienen poca experiencia con plataformas de aprendizaje virtual, lo que puede obstaculizar el aprendizaje y hacer que la participación en clase sea más difícil. Estos contextos sugieren que para que





estas herramientas sean verdaderamente efectivas es necesario contar con un sistema tecnológico fiable, así como la capacitación continua en todos los niveles que fomente la confianza y favorezca la competencia tecnológica de los estudiantes.

Método y materiales

El desarrollo del presente estudio fundamentado en el paradigma cuantitativo, con enfoque descriptivo se aplicó mediante un diseño no experimental de corte transversal. La población seleccionada para la investigación fue de 20 estudiantes de un programa técnico laboral con edades comprendidas entre edades 25-40 años, representado en una población medianamente numerosa para crear un programa virtual. Según Martínez et al. (2011), "la población se refiere a la totalidad o conjunto de medidas, o al recuento de todos los elementos que representan una característica en común" (p.6). Es importante establecer los elementos que compone ese universo de población porque según Balestrini (2006), menciona que una muestra censal si incluye todos los elementos de una población. La muestra de estudio se estuvo compuesta por un porcentaje entre edades de un 20% de hombres y un 80% de mujeres que medianamente sabían utilizar con frecuencia las redes sociales, en un 40%.

La investigación se implementó bajo el enfoque descriptivo de investigación cuantitativa, el cual, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), se determina por relatar fenómenos, contextos o características de una población mediante la recolección y análisis de datos numéricos sin manipular las variables estudiadas. Este tipo de investigación permite especificar propiedades, particularidades y complementos de personas, grupos o comunidades, contribuyendo a alcanzar una visión precisa sobre el fenómeno observado.





En esta investigación de tipo cuantitativo-descriptivo se desarrollaron características muy importantes a resaltar, por ejemplo, se abordó desde un método deductivo basado en la recolección de datos mediante encuestas, los cuales fueron organizados, tabulados y analizados estadísticamente para responder a las preguntas de investigación y probar la hipótesis planteada que funcionó para caracterizar en qué situación se hallaban los estudiantes y directivos y a partir de ello fortalecer los aprendizajes virtuales en el curso de inglés.

Al respecto Reparaz y Sobrino (2003) afirman que, “la organización del contexto virtual y de la agrupación de los estudiantes condicionará el desarrollo de la acción formativa. Existen diversas formas de definir el contexto didáctico de un curso virtual; cada una de las maneras posibles de organizarlo debe responder a unas motivaciones didácticas y estructurales bien definidas” (p. 49)

La técnica utilizada fue la observación directa, apoyada en la recolección de información mediante encuestas que se aplicaron al 100% de la población estudiantil adulta. Hurtado (2000) afirma que, “la recolección de la información mediante la encuesta es un procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar cumplimiento a su objetivo de investigación, estos procedimientos permiten al investigador cumplir con los objetivos de su investigación” (p. 22)

Para ejemplificar el tipo de pregunta que fueron incluidas en la encuesta, se indagó sobre el nivel de conocimiento en el área de inglés por parte de los estudiantes, para lo cual se abordó la siguiente pregunta ¿en qué nivel de inglés considera usted que





se encuentra, según los estándares del Marco Común Europeo?, como resultado el 75% manifiesta las falencias que tienen para el cumplimiento del mínimo exigido por el programa técnico, frente a tan solo un 25% que acepta que son principiantes con nivel A1 . Lo cual demostró que la mayoría de los estudiantes tenían dificultades para cumplir con el requisito exigido por el programa técnico, por lo tanto, se pudo indicar que los estudiantes tenían grandes falencias en su mayoría para cumplir con los requisitos exigidos por el marco común europeo, que establece que los estudiantes deben poseer un nivel de inglés como requisito exigido por todos los programas académicos.

García (2023) sostiene que, “el coronavirus provocó, pánico colectivo, estrés generando por el confinamiento y el rol de las instituciones educativas especialmente la universitaria frente al uso de herramientas tecnológicas a las que se tienen que enfrentar que a su vez nadie estaba preparado, así como el generar un aprendizaje a distancia improvisado, nos lleva a replantearnos el modo y la forma de educar enfrentemos a tiempos de pandemia” (p. 58).

Desde la posición Onto epistemológico, el enfoque de aprendizaje constructivista sirvió de gran ayuda, porque se concibió que, durante la investigación en el programa de inglés para adultos, los estudiantes eran partícipes de su propio aprendizaje, porque fue activo y colaborativo, ya que las TIC jugaron un rol fundamental, donde se pudo comprender, ¿cómo los estudiantes construyeron sus propios aprendizajes? Siendo su uso favorable para compartir ideas, en la realización de videos conferencias, hablaron en inglés, y simulaban estar en la presencialidad, se pudo observar de igual forma, que, desde el constructivismo, como corriente filosófica, nos ayudó a





comprender esa dinámica entre el rol del docente y el estudiante, como construían sus propios aprendizajes tanto para el estudiante como para el docente en su rol de dinamizador.

Resultados y discusión

Los resultados señalan que la población adulta presentó variaciones en cuanto al manejo de las redes sociales de manera inmediata y eficaz, además, los resultados del cuestionario señalaron que un alto porcentaje presentó dificultades para el manejo del computador, siendo éste, el que ocupa el primer lugar en manejo deficiente, posterior al manejo del celular, que varía positivamente con resultados que favorecen la utilización de las aplicaciones educativas a través del dispositivo móvil, ya que, en su mayoría las personas prefieren esta herramienta móvil porque les resulta más eficaz para las descargas de las aplicaciones y su conexión desde cualquier lugar donde se encuentre el estudiante.

En la figura 1, hace referencia a los resultados que se obtuvieron de la encuesta aplicada a los estudiantes de la población adulta, en ella se puede observar que el teléfono celular es la tecnología dominante, con el mayor número de usuarios y un crecimiento constante, además el uso de Internet también muestra un aumento significativo, que puede estar relacionado con el mayor acceso desde dispositivos móviles, entre tanto, la computadora mantiene un crecimiento bajo, lo que sugiere que el acceso a la tecnología se ha desplazado hacia dispositivos móviles en lugar de computadoras tradicionales.

Este hallazgo permitió analizar que desde el año 2015 hasta el 2018, el avance tecnológico varía de acuerdo con la herramienta que favorezca el aprendizaje inmediato, por ejemplo, desde el



computador mantiene una leve mejoría consecutiva, mientras que el uso del dispositivo móvil avanzó significativamente ubicándose como herramienta número uno en la preferencia del aprendizaje.

Tabla 1. Porcentaje de uso redes sociales e internet (n = 20)

Variable	Categoría	nº%
Red social más utilizada	WhatsApp	92%
	Instagram	80%
	Facebook	67%
	Tik Tok	60%
Genero de los participantes	Femenino	80%
	Masculino	20%

Como se aprecia en la tabla anterior, alto porcentaje de estudiantes adultos reportó que las redes sociales más activas fueron WhatsApp (92%), Instagram (80%), Facebook (67%) y TikTok (60%). Lo cual señala que estas plataformas favorecen la interacción social porque les permite a su vez comunicarse y utilizarlas como fuente de información. La muestra de estudio evidenció más población femenina comprendida en un 80% y tan sólo un 20% de hombres.

Sin embargo, los resultados demostraron que, del 80% de las mujeres, sólo un 40% utilizaba medianamente el uso efectivo del celular para las aplicaciones educativas. Además, el 100% de los encuestados manifestaron que el acceso a internet



no representaba ningún impedimento para el desarrollo de las actividades, un 75% manifestó tener conexión desde su dispositivo móvil, mientras que un 25% se conecta desde su hogar.

El 83% indicó que las redes sociales y el internet son fundamentales para cualquier actividad que se presente durante la pandemia producida por Covid 19. Asimismo, el 30% reportó haber aprendido a usar nuevas herramientas digitales en los últimos 12 meses.

Discusión

Los resultados obtenidos señalan que las redes sociales tienen una alta aceptación entre los encuestados, siendo el WhatsApp una de las redes sociales de mayor preferencia con alto índice de uso en el trabajo y la búsqueda de información personal. Seguidamente, el Instagram con un 80%, fue la red social empleada por los encuestados. Estos hallazgos resultaron sorprendentes porque las plataformas representan para la vida diaria de las personas una incidencia de favorabilidad para el trabajo y la información y comunicación instantánea. El uso de estas herramientas puede explicar la facilidad que tienen las personas para mantenerse en interacción social, y el contacto visual.

En efecto, los datos confirman que estas herramientas no solo favorecen el ocio, sino a su vez son herramientas que resultan claves para la creación del curso virtual que obtengan los mismos beneficios, en la diversión y el aprendizaje en los estudiantes adultos.





Asimismo, se verificó que su uso ayudó a mejorar la habilidad y que promueve la interacción entre pares donde el rol del maestro es acompañar la interacción a través de la implementación del uso de las plataformas educativas. Además, iguala en condiciones tanto hombres como a mujeres, ya que su uso se puede mediar en las formas de aprendizaje y participación colaborativa. Entre tanto las redes sociales acercan la motivación hacia aquello que el estudiante quiere saber en tiempo real, así mismo las plataformas buscan esa facilidad y la motivación de sus estudiantes.

La implementación de herramientas digitales favorece significativamente el aprendizaje de los estudiantes en un curso de inglés interactivo que cumpla con todas las condiciones interactivas entre el maestro y el estudiante. De acuerdo con Tony (2015) quien analiza cómo estas tecnologías digitales incluidas en las plataformas educativas pueden llegar a transformar el aprendizaje destacando ese rol que tienen las plataformas educativas. En este sentido, es posible señalar que las actividades que se implementaron llegaron a mejorar la interacción entre el maestro y el estudiante.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006) en su política educativa, promueve el empleo de las herramientas TIC dentro de los proyectos educativos institucionales (PEI), porque estos a su vez favorecen el aprendizaje basado en didácticas que le permiten al estudiante interactuar de formas armoniosa y práctica. Así el aprendizaje basado en la construcción de conocimiento contribuye de manera significativa a mejorar la calidad educativa en Colombia.





La participación de los estudiantes en las actividades que se desarrollaron en las plataformas educativas resultó favorables y dinámicas para el proceso educativo, porque mantuvieron el número de estudiantes activos en las salas de conexión y además la información requerida para la enseñanza la utilizaron en tiempo real reemplazando la asistencia física a las bibliotecas.

Estos resultados pusieron en evidencia varios aspectos, por ejemplo, mejoraron el trabajo colaborativo y participativo entre los pares, fortalecieron los aprendizajes basados en los ambientes de aprendizajes virtuales (AVA). Al respecto Siemens (2018) argumenta que el aprendizaje en red, apoyado por plataformas digitales, facilita la construcción de conocimiento a través de la conectividad y la colaboración.

En efecto Cabero (2016) analiza las ventajas, limitaciones y retos de las plataformas de e-learning (como Moodle) para la formación y el desarrollo de competencias digitales. Sin embargo, el grupo de los encuestados manifestó no tener ninguna limitación en los retos que les ofrecía la Universidad para lograr un aprendizaje basado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) para lograr crear un curso de inglés y así dar cumplimiento a los requisitos para lograr la graduación de un programa académico.

Al mismo tiempo, esta estrategia favorece la habilidad interpretativa al estimular la curiosidad por aprender, brindando espacios adecuados para realizar actividades que vinculan los conocimientos matemáticos con su aplicación en el entorno inmediato y en diversas áreas del conocimiento. Además,





fomenta un cambio en la percepción de las matemáticas, destacando su relevancia en contextos sociales, profesionales y laborales, convirtiéndolas en una herramienta práctica para la vida cotidiana

Conclusiones

El uso de plataformas educativas es importante para favorecer el aprendizaje de inglés en estudiantes de población adulta, esto conlleva a analizar detalladamente la necesidad que los centros educativos de enseñanza superior inviertan en herramientas digitales considerando la insuficiencia que se obtienen hasta el momento. Sin embargo, es importante considerar que algunos centros de educación superior han venido desempeñándose con el uso de las plataformas educativas, desde antes de la pandemia, no obstante, debemos tener en cuenta que algunos centros educativos de educación del país se les dificulta el acceso por motivos socioeconómicos y de ubicación geográfica.

Ahora bien, el dispositivo que más utiliza el estudiantado adulto, es el celular ya que les permite con más facilidad de conectarse desde cualquier ubicación, recordemos que, en este caso, como es una población que trabaja y tiene responsabilidades en el hogar, el uso de una computadora no les resulta viable por condiciones de trabajo tiempo y lugar. Hoy en día las plataformas virtuales educativas pueden descargarse desde cualquier dispositivo móvil, permitiéndole al estudiante adulto desde su lugar de trabajo conectarse, participar, y elaborar actividades que en la presencialidad no podría.





En el análisis de los resultados, las redes sociales tienen gran aceptación en los encuestados y encuestadas, siendo WhatsApp la aplicación más frecuentada, posterior a ello, Instagram se presenta con leve diferencia sobre la principal, bien se podría afirmar que las redes sociales son un factor determinante porque funcionan para informar, visualizar, comunicar. En efecto, si utilizamos las redes sociales para difundir los enlaces de las aplicaciones móviles y a través de ella elaboramos un tutorial para enseñar su aplicabilidad resulta interesante para lograr el aprendizaje en este caso del curso de inglés.

Ahora bien, los resultados respaldan la hipótesis de la investigación, los estudiantes mejoraron significativamente gracias a la implementación de las plataformas educativas, El 83% indicó que las redes sociales y el internet son fundamentales para cualquier actividad que se presente durante la pandemia producida por COVID 19. Asimismo, el 30% reportó haber aprendido a usar nuevas herramientas digitales en los últimos 12 meses.

Conflicto de intereses

El autor declara que de la investigación realizada no existe conflicto de interés financiero, ni profesional o personal relacionado con la realización de esta investigación, con respecto a la implementación de las estrategias pedagógicas utilizadas o la publicación de este artículo. La investigación se desarrolló de manera independiente bajo criterios éticos, garantizando la objetividad en los resultados obtenidos





Referencias

- Adell, J. (2004): Nuevas tecnologías en la educación presencial: del curso on line a las comunidades de aprendizaje. *Curriculum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 17, pgs. 57-76
- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnología emergente. ¿Pedagogía emergente? En: Hernández, J.; Pennesi, N.; Sobrino, D. y Vásquez, A. (Eds.). *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Espiral
- Agreda, M., Hinojo M. a., Rodríguez, A.M&Alonso-García, S. (2016). *Formación de los docentes de las Facultades de Ciencias de la Educación en TIC de la Comunidad Autónoma Valenciana. En R. Roig Vilá(Cood).* Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza- aprendizaje (pp1489-1498). Barcelona
- Ahumada, L. (2002). Aprendizaje organizacional desde una perspectiva evolutiva y constructivista de la organización. *Revista de Psicología*. 11(01): 139-148. [Consultado: 10-11-2015]
- Balestrini, M. (2006). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: BL. Caracas. Tomado de: https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora
- Bautista, G. (2023), Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales de Aprendizaje

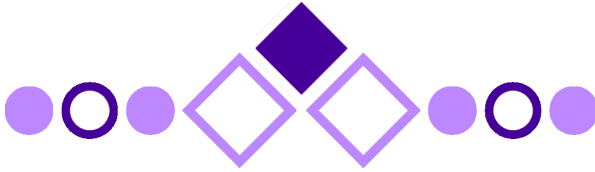




Cabero, J. (2016). Las tecnologías de la información y comunicación para la enseñanza: posibilidades y limitaciones. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 20(1), 13-34

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill

Reparaz, C., y Sobrino, A. (2003). Formación a través de Internet: una experiencia con futuros maestros. Universidad de La Rioja.



El estudio analizó el papel de los métodos pedagógicos adaptativos y de las tecnologías emergentes como estrategias educativas innovadoras orientadas a fortalecer la permanencia estudiantil en programas de Ingeniería Agroindustrial del Sur de Bolívar. Se desarrolló desde un enfoque cualitativo, con método de investigación-acción y paradigma sociocrítico. La muestra estuvo conformada por 20 estudiantes y 5 docentes, seleccionados intencionalmente. Las técnicas de recolección incluyeron observación participante y entrevistas semiestructuradas. Los resultados evidenciaron que la innovación pedagógica, el uso de tecnologías emergentes y la formación docente en competencias digitales fortalecieron la motivación, la participación y la permanencia académica. Se concluyó que la aplicación de estrategias adaptativas permite contextualizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y promover una educación flexible, inclusiva y pertinente en entornos rurales.





MÉTODOS PEDAGÓGICOS ADAPTATIVOS Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES COMO ESTRATEGIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS

Sandra Milena Montesino Rincón
Sandra.montesino@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3437-6976>

INTRODUCCIÓN

En América Latina, la deserción universitaria se ha convertido en un problema creciente, especialmente entre los estudiantes de primeros semestres, quienes enfrentan múltiples factores que dificultan su adaptación a la vida académica. La transición al entorno universitario de pregrado representa un desafío complejo, donde influyen factores como la orientación vocacional, la calidad de la formación previa y las condiciones socioeconómicas. Estas dificultades pueden llevar a los estudiantes a sentirse desmotivados y rezagados, aumentando la probabilidad de abandonar sus estudios en los primeros años, lo cual contribuye a los índices de deserción en los niveles institucional, nacional e internacional (Gutiérrez, 2020).

El Ministerio de Educación de Colombia (2022), plantea que la deserción estudiantil se considera como el abandono del sistema escolar por parte de los estudiantes, provocado por la combinación de factores dentro del sistema, así como factores sociales, familiares, personales, ambientales y escolares. El rendimiento escolar ha sido ampliamente estudiado desde dos perspectivas principales: los factores relacionados con la escuela como sistema educativo y aquellos vinculados a las características individuales de los estudiantes, tales como su contexto social,





capacidades personales y motivaciones (Gonzales y Guadalupe, 2017).

La permanencia estudiantil en la universidad ha sido explicada a través de referentes teóricos clásicos como el Modelo de Integración del Estudiante de Spady (1971), quien plantea que la deserción es consecuencia de la falta de integración en el entorno de la educación superior, influenciada por factores como el ambiente familiar, el potencial académico y la congruencia normativa; el modelo de Tinto (1975), sostiene que el estudiante evalúa de manera constante la integración académica y social en la institución, de modo que a mayor grado de integración se fortalece el compromiso institucional y disminuyen las tasas de deserción (Díaz, 2009); y el modelo de Bean y Metzner (1985), el cual resalta que los factores institucionales afectan la satisfacción del estudiante y, en consecuencia, la intención de permanecer o abandonar sus estudios. Estos aportes coinciden en señalar que un mayor grado de integración académica y social incide directamente en la permanencia estudiantil (Tudela, 2014). No obstante, es necesario enfatizar la importancia de analizar factores de permanencia desde enfoques contemporáneos que incorporen la innovación pedagógica y el aprovechamiento de las tecnologías emergentes como elementos clave para responder a los cambios que enfrenta la educación superior.

La capacidad de retener a los estudiantes y garantizar su éxito académico es fundamental no sólo para la reputación y el éxito de la institución, sino también para el desarrollo personal y profesional de los propios estudiantes. Para abordar este desafío, existe un interés creciente en desarrollar estrategias de enseñanza innovadoras al considerar la introducción de nuevos contenidos curriculares, la utilización de diferentes materiales y diversas tecnologías, la aplicación de nuevas estrategias o modelos de





enseñanza y el cambio de las creencias acerca de los roles de los actores educativos que no solo promuevan el aprendizaje efectivo sino también la retención de estudiantes.

Chalpartar et al. (2022), resalta la necesidad de desarrollar e implementar diferentes estrategias para mitigar factores de riesgo que impactan negativamente o dificulten la formación académica de los estudiantes, indicando estrategias de innovación en métodos de enseñanza, tales como el acceso a plataformas educativas en cursos virtuales, flexibilidad académica y acompañamiento permanente a los estudiantes.

En este sentido, la literatura de los últimos años ha evidenciado que la aplicación de métodos pedagógicos adaptativos y el uso de tecnologías inciden positivamente en la motivación, la autorregulación y el aprendizaje significativo de los estudiantes, lo que a su vez contribuye a disminuir los índices de deserción (UNESCO, 2023). Estas estrategias, además, permiten una mayor personalización del aprendizaje y fortalecen la relación entre docentes y estudiantes en contextos académicos diversos.

Para el área de ingeniería agroindustrial se proporcionan herramientas de aplicación profesional del futuro del ingeniero que motivan a los estudiantes a la generación de nuevos conocimientos y su aplicación en el entorno a través de proyectos de investigación, seminarios, semilleros y grupos de investigación aplicados al área de desempeño de interés del estudiante. (UNIPAZ, 2023).

El objetivo de este artículo de revisión documental es analizar el papel de los métodos pedagógicos adaptativos y de las tecnologías emergentes como estrategias educativas innovadoras





para fortalecer la permanencia estudiantil en programas de ingeniería agroindustrial. Los beneficios esperados de este estudio se proyectan en tres niveles: en el plano institucional, permitirá generar propuestas pedagógicas innovadoras que fortalezcan las políticas de retención y reduzcan las tasas de deserción en programas universitarios; en el ámbito académico, contribuirá al mejoramiento de las prácticas docentes mediante la incorporación de metodologías flexibles y mediaciones tecnológicas que atiendan la diversidad del estudiantado; y en el plano social, busca aportar al desarrollo de profesionales con mayores competencias, capaces de responder a las demandas del sector productivo y de contribuir al progreso de sus comunidades.

MÉTODOS PEDAGÓGICOS ADAPTATIVOS

Los métodos pedagógicos adaptativos se entienden como aquellas estrategias de enseñanza y aprendizaje que responden a la diversidad de los estudiantes, ajustando los contenidos, los recursos, el ritmo y las formas de evaluación de acuerdo con las necesidades, estilos y potencialidades de cada aprendiz. En otras palabras, constituyen un enfoque flexible de la enseñanza, en contraposición a modelos estandarizados, buscando garantizar la equidad en el acceso, la permanencia y el éxito académico. Uno de los referentes más recientes en este campo es el aprendizaje personalizado y adaptativo (PAL), cuyo objetivo principal es proporcionar experiencias atractivas, relevantes y efectivas para cada estudiante (Zhang et al., 2020).

El PAL se basa en el análisis de datos para reconocer preferencias de aprendizaje, conocimientos previos o niveles de desempeño, y a partir de ello provee la selección de materiales y recursos que mejor se ajusten a las necesidades individuales. Entre





las ventajas se encuentra la capacidad de ofrecer evaluaciones y retroalimentación oportunas, lo que fortalece la planificación docente y el acompañamiento académico. (Alrawashdeh et al., 2024)

TECNOLOGÍAS EMERGENTES

En las últimas décadas se ha reconocido la relación entre la tecnología y el desarrollo de las habilidades cognitivas en el ámbito educativo. El avance de la computación como disciplina ha facilitado la construcción de competencias en diferentes áreas y niveles de formación, al tiempo que ha incorporado nuevas formas didácticas vinculadas a las denominadas tecnologías emergentes. Estas, más que ser simples herramientas, se han convertido en un pilar de la actual revolución pedagógica, donde las mediaciones tecnológicas se consolidan como base fundamental de las didácticas del siglo XXI. (Cantero et al., 2020).

La integración de la tecnología en la educación superior requiere una revisión urgente de los métodos de enseñanza para garantizar la equidad en el acceso y la participación de los estudiantes, independientemente de sus habilidades o capacidades. En la educación superior actual, las tecnologías emergentes, como el aprendizaje adaptativo, están generando un profundo cambio en las metodologías de enseñanza que no solo han modificado la manera en que los profesores guían sus clases, sino que también han impulsado a los estudiantes a una preferencia por modalidades de aprendizaje más flexibles y en línea (Pelletier et al., 2022).

Esta transformación no se limita a lo tecnológico: está redefiniendo la experiencia educativa universitaria al integrar





la innovación digital con principios de inclusión y al abrir nuevas posibilidades que enriquecen y diversifican el panorama académico.

Moriña y Perera (2025) indican que las tecnologías emergentes han surgido como herramientas esenciales que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje impulsando enfoques pedagógicos innovadores como la gamificación , el aprendizaje invertido y la realidad virtual. Estos avances tecnológicos han transformado la interacción entre el alumnado y el contenido y han mejorado significativamente la motivación, el compromiso y el rendimiento académico

ESTRATEGIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS

Murad et al. (2025) afirma que el acelerado avance de las innovaciones tecnológicas hace cada vez más complejo determinar cuáles de ellas pueden considerarse verdaderamente tecnologías emergentes. Esto ocurre porque, mientras en algunos contextos desarrollados ciertas herramientas ya forman parte de la vida cotidiana, en otras regiones aún no se han incorporado. Aun así, los especialistas buscan establecer clasificaciones, y suelen identificar como emergentes aquellas tecnologías que, aunque empiezan a tener un uso amplio, todavía se encuentran en constante transformación y evolución.

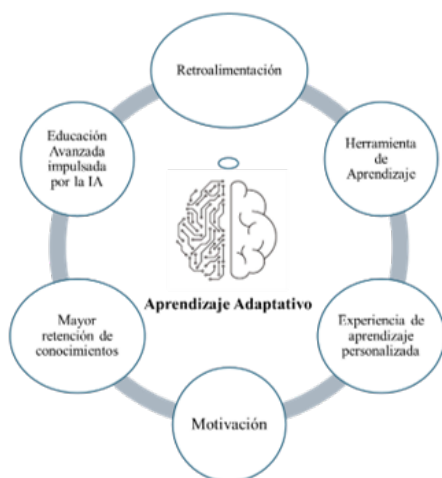
La incorporación de la tecnología en el aula ha sido reconocida como una estrategia eficaz para optimizar los procesos de enseñanza y potenciar el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, más allá de la simple introducción de herramientas digitales, resulta esencial diseñar entornos dinámicos y atractivos



que mantengan el interés de los estudiantes y favorezcan el desarrollo de habilidades significativas.

La Figura 1 presenta una representación detallada del marco adaptativo, apoyado en diversos pilares tecnológicos como la informática personal, la informática móvil y la informática espacial e integra innovaciones como la inteligencia artificial avanzada y la realidad aumentada en los procesos educativos.

Figura 1. *Marco para el aprendizaje adaptativo moderno*



Nota: Figura tomada de Strielkowski,et. al., (2025). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation

El aprendizaje adaptativo como estrategia educativa innovadora puede definirse como un sistema inteligente que emplea el análisis de datos para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje ajustados a cada estudiante personalizadas a diferencia de los enfoques tradicionales, que suelen aplicar un



mismo método de enseñanza para todos. Estas estrategias tienen el potencial de mejorar los resultados académicos, ya que puede incrementar las tasas de aprobación y favorecer la retención estudiantil frente a los métodos convencionales de enseñanza (Contrino et al., 2024)

METODOLOGÍA

El presente artículo se enmarca en el paradigma sociocrítico, dado que su propósito trasciende la descripción de la realidad educativa para transformarla a través de la participación de docentes y estudiantes. Desde el punto de vista metodológico, la investigación adopta un enfoque cualitativo, ya que busca interpretar las percepciones, prácticas y experiencias de los actores educativos en relación con los métodos pedagógicos adaptativos y el uso de tecnologías emergentes. Este enfoque favorece la construcción de significados compartidos, necesarios para comprender el fenómeno de la deserción y la retención universitaria en contextos específicos (Guba & Lincoln, 2019).

En cuanto al método de investigación, se opta por la investigación-acción educativa, la cual permite combinar la reflexión teórica con la acción práctica para promover cambios en las dinámicas pedagógicas. Según Elliot (2020), este método resulta idóneo cuando se pretende involucrar a los actores en la identificación de problemas, el diseño de soluciones y la evaluación de los resultados obtenidos.

El estudio es de tipo aplicado, en tanto que busca generar propuestas educativas que puedan ser implementadas en la práctica docente para mejorar la permanencia estudiantil. El nivel





de investigación se ubica en lo descriptivo-interpretativo, pues se pretende caracterizar el uso de estrategias innovadoras en la enseñanza y comprender cómo estas influyen en la motivación y continuidad académica de los estudiantes.

La población de estudio está conformada por estudiantes y docentes del programa de Ingeniería Agroindustrial del Sur de Bolívar, donde se selecciona una muestra intencional de 20 estudiantes y 5 docentes, quienes participan en la implementación y evaluación de las estrategias educativas. La selección responde a criterios de disponibilidad y experiencia directa con la problemática de la deserción estudiantil.

Para la recolección de información se emplean técnicas cualitativas. La observación participante permite registrar de manera sistemática las dinámicas de aula y los procesos de interacción. Complementariamente, se aplica la entrevista semiestructurada a los estudiantes del programa de Ingeniería Agroindustrial del Sur de Bolívar (Valenzuela & Flores, 2012), la cual ofrece flexibilidad para profundizar en las percepciones de los actores sobre los métodos adaptativos y las tecnologías emergentes.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

El análisis conjunto de las entrevistas realizadas a estudiantes y docentes de los municipios de San Pablo y Simití del programa de Ingeniería Agroindustrial del Sur de Bolívar permitió identificar coincidencias y diferencias en torno a la aplicación de métodos pedagógicos adaptativos y el uso de tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza-





aprendizaje. Los resultados se organizaron en cinco categorías temáticas derivadas del proceso: innovación pedagógica, uso de tecnologías emergentes, motivación y participación, formación docente y permanencia estudiantil.

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

Tanto estudiantes como docentes manifestaron percepciones favorables respecto a la innovación pedagógica. Los estudiantes expresaron estar totalmente de acuerdo con que los métodos de enseñanza responden a sus necesidades de aprendizaje, mientras que los docentes señalaron que siempre adapta sus estrategias a las características individuales del grupo.

Teniendo en cuenta lo manifestado por los docentes, Herbert (2021) plantea que las políticas educativas centralizadas solo alcanzan efectividad cuando se contextualizan, y que los materiales docentes deben adaptarse al territorio incorporando saberes y recursos locales. El autor destaca, además, que los docentes rurales son mediadores clave entre la política, el currículo y la realidad del aula, lo cual reafirma la importancia del rol docente en la contextualización de las prácticas pedagógicas.

Por su parte, Iriarte (2024) sostiene que resulta necesario construir constructos teóricos y prácticos que impulsen el trabajo colaborativo y cooperativo entre los docentes, con el apoyo de grupos pedagógicos que permitan compartir experiencias, conocimientos y estrategias. Este intercambio favorece el desarrollo de herramientas didácticas ajustadas a las particularidades del estudiante, promoviendo una enseñanza inclusiva y flexible que responda a la diversidad en el aula.





Estas coincidencias evidencian que el programa fomenta una práctica educativa flexible y contextualizada, orientada al aprendizaje significativo. Los testimonios docentes refuerzan esta visión, destacando el uso de estrategias adaptativas para mejorar la comprensión y la participación de los estudiantes.

USO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES

El análisis revela una integración tecnológica en el proceso formativo, Los estudiantes indicaron que los docentes siempre utilizan herramientas tecnológicas que facilitan la comprensión de los contenidos, de igual manera, los docentes afirmaron que emplean tecnologías emergentes en sus clases.

Ambos coinciden en que las plataformas virtuales, los recursos audiovisuales y los simuladores potencian la comprensión de los temas y favorecen la autonomía del estudiante. No obstante, los docentes señalaron limitaciones institucionales como conectividad deficiente y escasez de recursos tecnológicos, lo que coincide con la demanda de los estudiantes por mejorar la infraestructura digital y el acceso a internet.

En esta misma línea, Varón Torres (2022) indica que la educación superior rural constituye un mecanismo de movilidad social y transformación comunitaria, pero advierte que su efectividad depende de la implementación de políticas de inclusión diferenciadas, un financiamiento sostenido y estrategias pedagógicas contextualizadas que reconozcan las particularidades del territorio.





De acuerdo con un informe de la Pontificia Universidad Javeriana (2023), la educación rural en Colombia enfrenta necesidades estructurales que requieren fortalecer la cobertura, calidad y accesibilidad, promoviendo una enseñanza que garantice el derecho a la educación bajo los principios de disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad, en coherencia con las realidades socioculturales del contexto rural.

Asimismo, Castro y González (2023) destacan que la educación rural afronta múltiples desafíos y limitaciones, entre los que sobresalen la dispersión geográfica, la escasa infraestructura educativa y la brecha tecnológica, factores que dificultan la implementación equitativa de metodologías innovadoras y el aprovechamiento pleno de las tecnologías emergentes en los entornos rurales.

MOTIVACIÓN Y PARTICIPACIÓN

El uso de tecnologías emergentes y metodologías activas se asocia directamente con el aumento de la motivación y la participación estudiantil. Los estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo en que las estrategias digitales incrementan su motivación, mientras que todos los docentes reconocieron que el aprendizaje adaptativo contribuye significativamente al rendimiento y compromiso de los estudiantes. Los resultados sugieren que las prácticas innovadoras generan un entorno dinámico, colaborativo y más cercano a los intereses de los estudiantes. Este hallazgo refuerza la relación positiva entre el uso de recursos tecnológicos, la motivación y la permanencia académica, en consonancia con Moraña y Perera (2025).





FORMACIÓN DOCENTE

De acuerdo con las entrevistas, los docentes utilizan tecnologías emergentes, la mayoría considera tener formación suficiente para su integración y muy pocos cuentan con preparación adecuada. Este resultado resalta la necesidad de fortalecer la capacitación docente continua en competencias digitales y diseño de estrategias adaptativas. Los estudiantes, por su parte, perciben un alto nivel de innovación en las clases, aunque algunos identifican la falta de uniformidad en la aplicación de recursos entre diferentes asignaturas. Ambas perspectivas coinciden en la importancia de consolidar una política institucional de formación docente en tecnología educativa.

En este sentido, Clark (2022) recomienda fortalecer la formación docente continua y situada, incorporando recursos tecnológicos adaptados a los contextos rurales, con el propósito de promover aprendizajes significativos y sostenibles. De igual manera, Medina (2023) enfatiza que es indispensable fortalecer la formación docente para atender de manera efectiva la diversidad del estudiantado y las particularidades del contexto, promoviendo prácticas pedagógicas inclusivas.

PERMANENCIA ESTUDIANTIL

De acuerdo con estudiantes y docentes se presenta la relación entre innovación educativa y permanencia académica. Los estudiantes señalaron que las estrategias adaptativas aumentan su interés, reducen el ausentismo y fortalecen su compromiso con la carrera; los docentes, en paralelo, reconocieron que el





seguimiento individualizado y la retroalimentación constante han mejorado la continuidad de los estudiantes en el programa.

En este contexto, Farfán y Correal (2025) consideran que la virtualización de la enseñanza y el acceso equitativo a las TIC deben constituir elementos estructurales de un nuevo modelo educativo capaz de articular las realidades locales con las demandas de un mundo globalizado. Este proceso implica no solo la incorporación de tecnologías, sino también el fortalecimiento de las infraestructuras físicas y digitales que soporten la enseñanza en territorios rurales y semirurales.

Asimismo, resulta fundamental avanzar hacia una flexibilización curricular que permita adaptar los contenidos y métodos de enseñanza a las dinámicas y necesidades de cada región, garantizando que los procesos formativos sean pertinentes y contextualizados.

De igual manera, se plantea la necesidad de diseñar rutas reales y sostenibles de acceso a la educación superior, acompañadas de programas de emprendimiento vinculados al territorio y alianzas entre comunidades, instituciones educativas y el Estado. Estas acciones permitirán asegurar no solo la permanencia educativa, sino también la calidad y pertinencia de los aprendizajes, orientados por docentes comprometidos con el desarrollo local y la transformación social desde la educación.

En conjunto, los hallazgos permiten afirmar que el programa de Ingeniería Agroindustrial del Sur de Bolívar avanza hacia un modelo pedagógico situado, sustentado en la innovación didáctica, la integración tecnológica y la reflexión de la práctica





docente. De manera transversal, se constata que la innovación educativa, cuando se orienta al desarrollo local y se acompaña de procesos de capacitación docente, puede convertirse en una herramienta de transformación social y comunitaria (Ansoleaga, 2019). Sin embargo, las limitaciones tecnológicas y la desigualdad en el acceso a infraestructuras digitales continúan representando retos estructurales para la equidad educativa en la ruralidad colombiana. En este sentido, los resultados permiten identificar que se deben diseñar estrategias de aprendizaje con base en un modelo adaptativo y colaborativo, capaz de integrar saberes locales, prácticas sostenibles y tecnologías apropiadas

CONCLUSIONES

La innovación pedagógica se consolidó como un factor clave para mejorar la comprensión, la participación y el aprendizaje significativo, al promover la adaptación de las estrategias docentes a las características y necesidades de los estudiantes. Se comprobó que el uso de tecnologías emergentes, como plataformas virtuales y recursos audiovisuales, fortaleció la autonomía del aprendizaje, favoreció la interacción y dinamizó los procesos de enseñanza-aprendizaje, aunque persisten limitaciones institucionales relacionadas con la conectividad y la infraestructura tecnológica. Asimismo, la formación docente surgió como un componente esencial para la integración efectiva de la tecnología en la práctica pedagógica, dado que la capacitación continua en competencias digitales y estrategias adaptativas garantiza la sostenibilidad de la innovación educativa.

Del mismo modo, la motivación y participación de los estudiantes aumentaron con la implementación de metodologías activas y personalizadas, fortaleciendo los vínculos entre





docentes y estudiantes, e impulsando la permanencia académica. Finalmente, se concluye que la consolidación de un modelo pedagógico adaptativo, contextualizado y mediado por tecnologías emergentes contribuye al fortalecimiento de la calidad educativa, la pertinencia curricular y el desarrollo local, reafirmando la importancia de las políticas institucionales orientadas a la equidad y la transformación social en la educación superior.

REFERENCIAS

- Alrawashdeh, G. S., Fyffe, S., Azevedo, R. F., & Castillo, N. M. (2024). Exploring the impact of personalized and adaptive learning technologies on reading literacy: A global meta-analysis. *Educational Research Review*, 42, 100587. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100587>.
- Ansoleaga, K. (2019). *La Educación Rural Transformadora*.
- Cantero, C. L., Oviedo, G. B., Balboza, W. F., & Fera, M. V. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.435611>
- Castro Escobar, K., & González Chavarría, D. A. (2023). Dificultades y Desafíos de la Educación Rural de Colombia: explorando las Brechas para un Futuro Educativo. *MEMORIAS SIFORED - ENCUENTROS EDUCACIÓN UAN*, (7). Recuperado a partir de <https://revistas.uan.edu>.



co/index.php/sifored/article/view/1738

Chalpartar, L., Fernández, A., Betancourth, S. & Gómez, Y. (2022). Deserción en la población estudiantil universitaria durante la pandemia, una mirada cualitativa. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (66), 37 – 62. Doi: <https://doi.org/10.35575/rvucn.n66a3>

Clark, G. C. (2022). School-based agricultural education teachers: Self-efficacy with face-to-face, remote, and hybrid instruction and perceptions of professional development regarding technology integration. *Mississippi State University*.

Contrino, M. F., Reyes-Millán, M., Vázquez-Villegas, P., & Membrillo-Hernández, J. (2024). Using an adaptive learning tool to improve student performance and satisfaction in online and face-to-face education for a more personalized approach. *Smart Learning Environments*, 11(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00292-y>

Díaz, Christian J. (2009). Student Dropout Factors in Engineering: An Application of Duration Models. *Información tecnológica*, 20(5), 129-145. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642009000500016>

Elliot, J. (2020). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.





Farfán Betancourt y Correal Romero. (2025). Brechas educativas en el campo colombiano: accesibilidad, permanencia y calidad en la educación rural. *línea imaginaria*, 1(20). <https://doi.org/10.56219/lineaimaginaria.v1i20.3695>

González C, Guadalupe E. (2017) Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), vol. XLVII, núm. 1, pp. 91-108 Centro de Estudios Educativos, A.C. Distrito Federal, México

Guba, E., & Lincoln, Y. (2019). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. *Qualitative Inquiry*, 25(8), 833–849. https://www.miguelangelmartinez.net/IMG/pdf/2018_denzin_lincoln_handbook_qualitative_research-213-263.pdf

Gutiérrez-Echeverría, R. (2020). Caracterización de la gerencia en la deserción estudiantil en instituciones de educación superior del Atlántico, Colombia. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 5(1), 207-216.

Herbert, A. (2021). Contextualised policy enactment in regional, rural and remote schools: a grounded theory study (Doctoral dissertation, James Cook University).

Iriarte, D., y Rojas, X. (2024). Constructos teóricos para el fortalecimiento de la práctica pedagógica del docente que atiende a estudiantes con discapacidad: Tesis presentada





como requisito para optar al grado de Doctor en Educación.
TESIS DOCTORALES.

Medina, D. (2023). Aproximación teórica del docente rural de aula multigrado desde el paradigma de la complejidad (Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL).

Ministerio de Educación Nacional (2022). Deserción escolar en Colombia: análisis, determinantes y política de acogida, bienestar y permanencia. Nota técnica.

Moriña, A., & Perera, V. H. (2025). Promoting inclusive practices with emerging technologies in higher education: Faculty professional development through blended-learning. The Internet and Higher Education, 101019. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2025.101019>

Murad, A., Vagif, F., & Sadagat, A. (2025). Business simulation games integrated with emerging technologies in business education: A review. Entertainment Computing, 101006. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2025.101006>.

Pelletier, K., McCormack, M., Reeves, J., Robert, J., Arbino, N., Dickson-Deane, C., Stine, J. (2022). 2022 educause horizon report teaching and learning edition (pp. 1-58). EDUC22. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2022/4/2022hrteachinglearning.pdf?la=en&hash=6F6B51DFF485A06DF6BDA8F88A0894EF9938D50B>





Pontificia Universidad Javeriana (2023). Informe análisis estadístico LEE No. 98. 9 de julio de 2024. Calidad Educativa en Zonas Rurales de Colombia: Un Camino por Recorrer

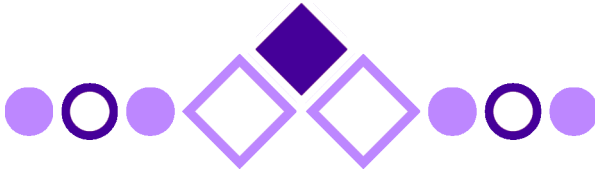
Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2025). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*, 33(2), 1921-1947. <https://doi.org/10.1002/sd.3221>

Tudela, H. E. V. (2014). Una aproximación teórica a la deserción estudiantil universitaria. *Revista digital de Investigación en Docencia universitaria*, 8(1), 59-75.

Valenzuela, J. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa*. Monterrey, México: Editorial digital Tecnológico de Monterrey

Varón Torres, A. Y. (2022). Trayectorias no lineales de acceso a la Educación Superior de jóvenes rurales: el caso de un proyecto de Educación Superior rural en Colombia (2014-2020).

R. Zhang, D. Zou, H. Xie, O.T.S. Au, F.L. Wang A systematic review of research on e-book-based language learning *Knowledge Management & E-Learning*, 12 (1) (2020), pp. 106-128. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1254799>



Esta revisión sistemática examina el impacto de las herramientas digitales dinámicas e inmersivas en el desarrollo de habilidades geométricas. El objetivo principal fue sintetizar la evidencia sobre la eficacia de tecnologías como el Software de Geometría Dinámica, la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual para potenciar la visualización espacial y el razonamiento geométrico, analizando su alineación con modelos pedagógicos como el de Van Hiele. La metodología consistió en una síntesis narrativa sistemática, revisando literatura académica en bases de datos especializadas. Los resultados demuestran que estas herramientas facilitan una comprensión conceptual más profunda y una transición acelerada entre niveles de razonamiento, superando las limitaciones de los métodos tradicionales. Se concluye que su integración pedagógica estratégica redefine las tareas de aprendizaje, aunque su efectividad depende críticamente de la formación docente y del diseño instruccional.





LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA GEOMETRÍA, DESARROLLO DE HABILIDADES GEOMÉTRICAS A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DINÁMICAS E INMERSIVAS

Blanca Aleida Claros González

blaclago2020@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-0144-8979>

INTRODUCCIÓN

La Geometría constituye una rama fundamental dentro de la educación matemática, siendo un componente esencial para el desarrollo integral del pensamiento lógico, la capacidad de resolución de problemas y el pensamiento crítico, habilidades que son cruciales en los campos de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Sin embargo, la enseñanza de la Geometría, particularmente la tridimensional, ha presentado históricamente desafíos significativos, ya que los objetos geométricos son de naturaleza abstracta, requiriendo del estudiante una capacidad intrínseca para la manipulación mental de formas y espacios (Bravo Guerrero et al., 2022).

El núcleo de estas dificultades reside en el desarrollo de las habilidades geométricas clave, entre las cuales la visualización espacial emerge como la más importante. La visualización espacial se define como la capacidad de generar, rotar y transformar imágenes visuales mentalmente. La investigación indica consistentemente que esta habilidad es un predictor significativo del rendimiento matemático general. Aquellos estudiantes con escasa capacidad de visualización espacial frecuentemente tienen dificultades para captar conceptos geométricos y, como resultado,





tienden a depender excesivamente de la memorización, lo que obstaculiza su comprensión conceptual profunda.

Los métodos de enseñanza tradicionales, basados predominantemente en representaciones bidimensionales estáticas (pizarra y papel), han demostrado ser limitados para fomentar una visualización robusta, especialmente al abordar figuras tridimensionales o transformaciones complejas. Esta limitación inherente en la representación estática ha llevado a una reorientación en la didáctica, buscando herramientas que puedan facilitar una experiencia de aprendizaje más dinámica e intuitiva (Martínez Zapata et al., 2024). Ante el desafío persistente de la abstracción geométrica y la rápida evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se hace imperativo un análisis sistemático y riguroso de la literatura académica para determinar el impacto real y el potencial transformador de las herramientas digitales en la didáctica de la Geometría.

Este análisis no solo debe centrarse en la existencia de las herramientas, sino en cómo su uso mediado contribuye al desarrollo de las habilidades cognitivas específicas requeridas en esta disciplina. El desarrollo tecnológico ha transformado la Geometría de una disciplina basada en la observación estática a una experiencia sensorial y dinámica. Se argumenta que la tecnología no es meramente una herramienta de motivación, sino un requisito estratégico y táctico para impulsar la Visualización Espacial. El poder de las herramientas dinámicas e inmersivas (Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Software de Geometría Dinámica) radica en su capacidad para ofrecer manipulación dinámica de objetos, superando la limitación de la representación estática tradicional (del Río, 2017). La evidencia empírica confirma que las intervenciones con estas herramientas





pueden generar una mejora sustancial en la habilidad de visualización espacial, a menudo cuantificada en aumentos significativos en comparación con grupos control. Esto sugiere que la tecnología moderna es el medio más efectivo para abordar la raíz de la dificultad geométrica, reorientando el aprendizaje de la dependencia de la memorización hacia la comprensión conceptual y la manipulación mental.

El objetivo general de esta revisión es ofrecer una perspectiva experta y exhaustiva sobre la influencia de la tecnología en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría. Los objetivos específicos se estructuran para:

- **Sintetizar la Evidencia:** Recopilar y analizar la evidencia sobre la eficacia de las herramientas digitales, clasificadas en Software de Geometría Dinámica (DGS), Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR), en el desarrollo cuantificable de la visualización espacial y el razonamiento geométrico.
- **Alineación Pedagógica:** Analizar cómo estas herramientas digitales se alinean con los modelos de desarrollo del pensamiento geométrico, particularmente el Modelo de Van Hiele.
- **Identificación Crítica:** Identificar y discutir los desafíos de implementación (como la brecha digital y la formación docente), las limitaciones metodológicas de la investigación actual y las futuras direcciones de estudio en el campo.





METODOLOGÍA

La presente revisión adopta un enfoque de Síntesis Narrativa Sistemática, complementado con principios de Revisión Paraguas (Umbrella Review), para identificar y analizar estudios de alta calidad que sintetizen o reporten hallazgos empíricos sobre la eficacia del uso de la tecnología en la didáctica de la Geometría. Este diseño metodológico es seleccionado por su capacidad para ofrecer una visión amplia de las tendencias de investigación y los resultados consolidados a lo largo de las últimas décadas.

La búsqueda se focalizó en bases de datos electrónicas reconocidas por su rigor y cobertura multidisciplinar, asegurando la identificación de artículos revisados por pares. Las bases de datos centrales incluyeron Web of Science (WoS), Scopus, ERIC (Education Resources Information Center) y Dialnet. El uso de plataformas como WoS y Scopus permite mapear el desarrollo intelectual de la educación geométrica, identificando las principales contribuciones y tendencias temáticas.

Se implementó una estrategia de búsqueda estructurada en tres fases, siguiendo las recomendaciones de protocolos de revisiones sistemáticas :

1. **Identificación de Términos Clave:** Se identificaron términos en español e inglés que abarcan el dominio temático, incluyendo “Geometry”, “Technology”, “Learning”, “Dynamic Geometry Software” (DGS), “Augmented Reality” (AR), “Virtual Reality” (VR), “Spatial Ability”, y “Van Hiele Model”.



2. **Filtros de Búsqueda Específicos:** Se construyeron cadenas de búsqueda específicas para cada base de datos, utilizando operadores booleanos (AND, OR) y filtros predefinidos cuando estuvieron disponibles.
3. **Análisis de Referencias:** Se realizó una búsqueda manual exhaustiva en las listas de referencias de todas las revisiones y artículos primarios incluidos, siguiendo el principio de exhaustividad para localizar estudios relevantes, publicados o no.

Para garantizar la rigurosidad y la relevancia de los artículos analizados, se establecieron criterios claros basados en el contenido, el enfoque disciplinar y la calidad científica de la fuente.

Criterios de Inclusión:

- Artículos que se relacionan directamente con el uso de recursos TIC en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría, aplicable a cualquier nivel educativo (desde educación básica hasta formación universitaria).
- Estudios que reporten investigaciones empíricas o revisiones de estrategias y casos de estudio, vinculando explícitamente el uso de tecnología con el desarrollo de habilidades geométricas específicas (visualización, razonamiento, conjeturación).
- Publicaciones en revistas académicas sometidas a un riguroso proceso de revisión por pares.





Crterios de Exclusion:

- Artículos de literatura no convencional, como memorias de conferencias, capítulos de libros no arbitrados o reportes que no ofrecen el rigor científico y la verificabilidad esperada en los resultados.
- Artículos que, aunque aborden el uso de recursos tecnológicos en la educación, no los enfoquen directamente en el campo específico de la Matemática o la Geometría.

DESARROLLO

Fundamentos Teóricos del Pensamiento Geométrico Mediado por Tecnología

El Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele proporciona una estructura esencial para comprender la progresión del pensamiento del estudiante, dividiéndola en cinco niveles consecutivos y jerárquicos: Visualización (o Reconocimiento), Análisis, Deducción Informal (u Orden), Deducción Formal, y Rigor. Este modelo, enfocado en el apoyo a la actividad docente y el diseño de escenarios de instrucción, es crucial para evaluar la eficacia de las herramientas digitales, ya que estas deben facilitar el avance del estudiante entre los diferentes niveles, lo cual depende fuertemente del lenguaje y la actividad (Pichardo & Almenara, 2020).

La tecnología desempeña un papel diferenciado pero fundamental en cada nivel de razonamiento:



- **Nivel 1: Visualización y Reconocimiento:** En este nivel, los estudiantes perciben las figuras geométricas de manera global, basándose en su apariencia física y considerándolas como objetos individuales. Las tecnologías inmersivas, como la Realidad Aumentada (AR) y la Realidad Virtual (VR), son cruciales. Estas proporcionan la experiencia sensorial, la interacción y la manipulación necesarias para el reconocimiento de objetos tridimensionales. La manipulación de objetos virtuales en un entorno inmersivo ayuda a sentar la base fundamental de la comprensión espacial.
- **Nivel 2: Análisis y Propiedades:** Aquí, el estudiante avanza para identificar las propiedades de las figuras (lados, ángulos, etc.). El Software de Geometría Dinámica (DGS), ejemplificado por GeoGebra, se convierte en la herramienta predilecta. El dinamismo que ofrece el DGS permite la exploración activa, la medición de elementos, y, lo más importante, la conjeturación de propiedades que resultan difíciles de aislar utilizando únicamente lápiz y papel.
- **Nivel 3 y 4: Deducción Informal y Formal:** En estos niveles, se espera que el estudiante establezca relaciones lógicas entre las propiedades y, posteriormente, comprenda y utilice la estructura axiomática de las matemáticas para probar teoremas deductivamente. La tecnología avanzada, incluyendo el DGS con capacidades de scripting o programación, puede facilitar el proceso de justificación deductiva y la exploración de demostraciones alternativas, aunque el foco principal sigue siendo la articulación lógica por parte del estudiante.





La alta efectividad del DGS en el desarrollo de las habilidades geométricas se relaciona íntimamente con la aceleración de la transición entre los niveles de Van Hiele. El Software de Geometría Dinámica facilita significativamente el paso del Nivel 1 (Visualización) al Nivel 2 (Análisis) porque permite la conjeturación activa a través de la manipulación. Este proceso de exploración y formulación de hipótesis, alineado con el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, es la clave para generar un aprendizaje significativo y constructivista (Fernández, 2023). La capacidad dinámica del software enlaza la imagen visual percibida con sus propiedades algebraicas subyacentes, permitiendo al estudiante descubrir la definición matemática. Esto solidifica el tránsito de la percepción global a la comprensión analítica de manera más eficiente que los métodos estáticos.

Categorización de Herramientas Digitales y Marcos de Uso Pedagógico

Las herramientas digitales utilizadas en la didáctica de la Geometría pueden clasificarse en función de su funcionalidad y el tipo de experiencia que ofrecen al estudiante. El DGS, siendo GeoGebra el software libre más prominente, se caracteriza por su capacidad para generar construcciones geométricas que pueden ser arrastradas, transformadas y manipuladas en tiempo real (Bülbül & Güler, 2021). Este dinamismo es fundamental, ya que ofrece una experiencia muy diferente a la rigidez de las construcciones realizadas con lápiz y papel. El DGS permite a los estudiantes:

- Fortalecer el Pensamiento Espacial: Visualizando la transformación de figuras (simetrías, traslaciones,





rotaciones) y comprendiendo sus propiedades de manera intuitiva.

- Conjeturación y Exploración: Permite la exploración de relaciones geométricas (como los elementos notables del triángulo) para que los estudiantes formulen y prueben sus propias hipótesis.

Modelos Pedagógicos para la Integración (SAMR)

La efectividad de la tecnología depende de su integración pedagógica. El Modelo SAMR (Sustitución, Aumentación, Modificación, Redefinición) es un marco útil para evaluar la calidad de esta integración. Es crucial que los educadores trasciendan la Sustitución (donde la tecnología simplemente reemplaza una tarea tradicional, como usar un DGS solo para dibujar una figura) y alcancen los niveles de Modificación o Redefinición. Cuando los estudiantes utilizan DGS para la conjeturación activa de propiedades o emplean AR/VR para la manipulación y exploración de cuerpos 3D, se está logrando una Redefinición de la tarea geométrica (Crompton et al., 2018). Estas son actividades que serían inherentemente imposibles de ejecutar con metodologías tradicionales, lo que demuestra un uso transformador de la tecnología en el aula. La revisión de la literatura empírica valida el potencial transformador de las herramientas digitales, demostrando un impacto positivo y cuantificable, especialmente en el desarrollo de la visualización espacial y la comprensión conceptual.





Entornos Dinámicos de Geometría y sus Aportaciones Fundamentales

Los Entornos Dinámicos de Geometría (DGEs, por sus siglas en inglés) constituyen una de las tecnologías más consolidadas y estudiadas para la enseñanza de la geometría. Crompton et al. (2018), en su síntesis temática configurativa de la literatura, identifican que los DGEs y los entornos basados en Logo son los principales tipos de tecnologías utilizadas para apoyar a los estudiantes de geometría. Según su análisis, estas herramientas proporcionan cinco tipos principales de soporte tecnológico: visualización, manipulación, herramientas cognitivas, promotores del discurso y formas de pensamiento. La visualización permite a los estudiantes observar representaciones múltiples y dinámicas de figuras geométricas, superando las limitaciones de los dibujos estáticos en papel.

La manipulación fomenta la exploración activa, permitiendo a los estudiantes modificar figuras y observar invarianzas y propiedades. Como herramientas cognitivas, los DGEs actúan como extensiones de la mente, amplificando las capacidades cognitivas durante el pensamiento y la resolución de problemas. Además, facilitan el discurso matemático al proporcionar un objeto común de discusión y sirven como catalizadores de nuevas formas de pensamiento geométrico. La efectividad de los DGEs se ejemplifica en estudios como el de Seloraji y Eu (2017), quienes investigaron la influencia del software GeoGebra en el rendimiento de estudiantes de primer año en la reflexión geométrica. Utilizando un diseño experimental con pre-test y post-test, encontraron una diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes después de la intervención con GeoGebra. El análisis mostró que el software no solo mejoró





el desempeño general, sino que también hubo diferencias significativas relacionadas con el género y el nivel de habilidad inicial de los estudiantes, lo que sugiere que la herramienta puede tener un impacto diferenciado según las características del alumnado.

De manera similar, Yildiz (2016) examinó las habilidades de construcción geométrica de estudiantes turcos con talento matemático al resolver problemas del mundo real usando GeoGebra. Los resultados indicaron que estos estudiantes utilizaron su conocimiento previo de manera efectiva y modelaron situaciones problemáticas coordinando conceptos matemáticos y el software, demostrando un pensamiento más creativo durante el proceso de resolución. A pesar de estos beneficios, la adopción de los DGEs por parte del profesorado no es uniforme. Zhou et al. (2016) investigaron la intención de los profesores de matemáticas de Macao para utilizar DGEs, aplicando la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB).

Sus hallazgos, obtenidos mediante modelos de ecuaciones estructurales (SEM), revelaron que la norma subjetiva (influencia social) y el control conductual percibido (facilidad de uso) eran predictores significativos de la intención de uso, mientras que la actitud hacia la tecnología no lo era. Esto sugiere que factores externos, como el apoyo institucional y la percepción de facilidad de implementación, pueden ser más determinantes que las actitudes individuales para la integración de estas herramientas. Este aspecto es crucial, ya que la efectividad de cualquier tecnología educativa depende en gran medida de su adopción por parte del docente. Okumus et al. (2016) profundizaron en este tema, observando e entrevistando a 34 profesores que utilizaban software como Geometer's Sketchpad y Fathom.





Identificaron que la comodidad del profesor con la herramienta y su alineación con los objetivos curriculares y de enseñanza eran los factores primarios que influían en la utilidad percibida. La compatibilidad con las estrategias pedagógicas preferidas y el apoyo de otros colegas también resultaron ser influyentes.

Aprendizaje Móvil y Ubicuo: Geometría en Contextos Auténticos

La evolución hacia tecnologías más portátiles y personales ha dado lugar al aprendizaje móvil, que ofrece posibilidades únicas para la enseñanza de la geometría, como la contextualización, la personalización y la eliminación de barreras espaciotemporales (Crompton, 2017). El aprendizaje móvil permite integrar las dos estrategias identificadas como exitosas por Crompton (2017) para la enseñanza de ángulos: el uso de DGEs y las conexiones con el mundo real. En su estudio de investigación basada en el diseño (DBR), Crompton (2017) desarrolló una teoría de instrucción local para la enseñanza de ángulos en cuarto grado mediante actividades de aprendizaje móvil. Su investigación no solo produjo un currículo de siete lecciones, sino que también propuso adiciones a los indicadores de los niveles de pensamiento geométrico de van Hiele, sugiriendo que las actividades móviles pueden revelar comportamientos e indicaciones adicionales en los estudiantes.

Varios estudios han explorado el potencial de los contextos auténticos y situados facilitados por los dispositivos móviles. Hwang et al. (2020) diseñaron un sistema de geometría ubicua (UG) ejecutado en tabletas para que los estudiantes aplicaran conocimientos geométricos recién aprendidos a problemas de



la vida real en su comunidad local, como estimar distancias y calcular áreas superficiales de objetos. En su experimento, compararon un grupo de control que usaba herramientas tradicionales (reglas, papel y lápiz) en la comunidad, otro grupo de control que usaba herramientas tradicionales en el aula, y un grupo experimental que usaba el sistema UG en la comunidad. Los resultados mostraron que el rendimiento en geometría (razonamiento geométrico y capacidad de estimación espacial) del grupo experimental fue significativamente mejor que el de los otros dos grupos. Un hallazgo crucial fue que los estudiantes que medían más objetos en el mundo real usando el sistema tenían mejores habilidades de razonamiento geométrico y estimación espacial, pero solo si realizaban las mediciones correctamente. Esto subraya la importancia de la precisión conceptual junto con la actividad práctica.

En una investigación posterior, Hwang et al. (2021) exploraron los efectos de su aplicación UG en el aprendizaje de ángulos y polígonos por parte de estudiantes de cuarto grado. El grupo experimental, que utilizó la aplicación UG para realizar mediciones en contextos auténticos, superó al grupo de control que utilizó transportadores y papel/lápiz. El estudio investigó además la relación entre los comportamientos de aprendizaje y el logro académico en el grupo experimental, encontrando que la efectividad del aprendizaje y la cantidad de aprendizaje, específicamente la medición de ángulos de elevación y depresión (MED), el dibujo de notas y el dibujo de comentarios, tenían correlaciones positivas significativas con el logro de aprendizaje.

Un análisis de regresión múltiple reveló que estos tres comportamientos eran predictores significativos, siendo MED el factor más crítico. Añadido a esto, los participantes reportaron





una alta satisfacción y una mayor motivación e interés debido a las actividades auténticas. El estudio de Crompton (2017) sobre el uso de iPads para aprender sobre ángulos en díadas y grupos de cuarto grado ejemplifica cómo el aprendizaje móvil puede apoyar el desarrollo conceptual. A través de la observación, video y recolección de artefactos, el estudio delineó cómo las actividades móviles permiten a los estudiantes interactuar con conceptos geométricos de manera concreta y colaborativa, facilitando la comprensión de ideas abstractas.

Realidad Aumentada e Inteligencia Artificial: Feedback Adaptativo y Perspectiva Espacial

La Realidad Aumentada (AR) representa otra frontera tecnológica con un potencial considerable para la geometría. AR superpone contenido virtual en el mundo real, creando puentes entre lo abstracto y lo concreto. Laine et al. (2016) desarrollaron la plataforma “Science Spots AR” para crear juegos de aprendizaje de ciencias con narrativa y contextos consciente. Como prueba de concepto, crearon “Leometry”, un juego que contiene problemas de geometría basados en el modelo van Hiele. Una evaluación formativa de métodos mixtos con 61 niños de quinto grado en Corea reveló que los estudiantes apreciaron el juego confirmando la viabilidad del concepto y el potencial de los juegos de aprendizaje de ciencias que combinan AR y aprendizaje contextualizado.

Cai et al. (2019) investigaron el impacto de la AR tablet-based en las concepciones y enfoques de aprendizaje de matemáticas de estudiantes de secundaria, considerando su autoeficacia. Diseñaron lecciones de estadística y probabilidad utilizando AR y encontraron que esta tecnología podía ayudar a





los estudiantes con mayor autoeficacia a prestar más atención a conceptos de nivel superior y aplicar estrategias de aprendizaje más avanzadas. Esto indica que la autoeficacia del estudiante puede moderar la efectividad de las intervenciones con AR.

Un aporte crucial de las tecnologías avanzadas es la capacidad de proporcionar retroalimentación adaptativa en tiempo real. Colliot et al. (2024) llevaron a cabo un estudio para aislar los efectos del medio (tableta) de los efectos de la retroalimentación. Compararon tres grupos: lápiz y papel, tableta sin retroalimentación y tableta con retroalimentación proporcionada por un sistema tutor basado en inteligencia artificial (IA) que interpretaba automáticamente los trazos de los estudiantes. Los resultados fueron reveladores: el uso de la tableta sin retroalimentación no mejoró el aprendizaje en comparación con el papel, aunque sí aumentó el interés en la tarea. Sin embargo, el grupo con tableta y retroalimentación IA tuvo un rendimiento significativamente mejor tanto en una tarea de aprendizaje como en una tarea de transferencia en papel. Este hallazgo es fundamental, ya que sugiere que el valor añadido no reside necesariamente en el medio digital per se, sino en las funcionalidades pedagógicas que se incorporen, como los sistemas de tutoría inteligente que ofrecen retroalimentación adaptativa.

La IA también se utiliza para analizar grandes conjuntos de datos educativos con el fin de comprender y mejorar el aprendizaje. Spitzer et al. (2025) utilizaron datos de un sistema de tutoría inteligente (ITS) para investigar cómo las habilidades matemáticas básicas y la comprensión de fracciones predicen la comprensión de porcentajes. Analizando aproximadamente 4.1 millones de problemas resueltos por 2798 estudiantes,





encontraron que la aritmética avanzada, las unidades de medida, la geometría y la comprensión de fracciones predecían significativamente la comprensión de porcentajes. Un análisis de red psicológica identificó que los problemas de fracciones verbales y los problemas de multiplicación/división que involucran fracciones y números naturales eran los mejores predictores. Este enfoque basado en datos puede guiar el rediseño de los ITS para recomendar revisiones de conceptos específicos a estudiantes con dificultades, personalizando así el itinerario de aprendizaje.

En el ámbito de las habilidades espaciales, Srivastava et al. (2024) desarrollaron “GeoSolvAR”, un entorno de aprendizaje por indagación aumentado con AR, para mejorar la capacidad de toma de perspectiva espacial (SPT) en estudiantes de secundaria. En un estudio de métodos mixtos con 90 estudiantes, el grupo experimental que utilizó GeoSolvAR con sus características de sistemas aumentados y actividades de indagación mostró una mejora significativa en la capacidad SPT, mientras que los grupos de control (solo AR o sin intervención) no. Los investigadores observaron que los estudiantes del grupo experimental utilizaban movimientos corporales e imaginaban cambios en las posiciones espaciales mientras resolvían las actividades, lo que sugiere que GeoSolvAR favorece el pensamiento corporalizado, haciendo de esta una herramienta potente para mejorar la SPT.

Aprendizaje Corporizado y Entornos a Escala Corporal

La perspectiva corporizada del aprendizaje, que enfatiza el papel del cuerpo y la acción en la construcción del conocimiento, ha ganado terreno en la educación matemática. Nathan y Swart (2021) presentan el “diseño materialista” como una perspectiva





corporizada sobre el diseño educativo. Ilustran su aplicación con el rediseño de un videojuego corporizado que utiliza tecnología de captura de movimiento en tiempo real para promover el razonamiento geométrico y la demostración en estudiantes de secundaria. Argumentan que la innovación material puede estar a la par con la teoría formal basada en símbolos, y que la metodología de “scale-down” (descomponer sistemas complejos en subsistemas) es clave para rediseñar entornos de aprendizaje complejos.

Rosenbaum (2024) destaca el valor del aprendizaje basado en la observación en entornos de aprendizaje a escala corporal. Al estudiar “Geometris”, un juego colaborativo de geometría a escala corporal instalado en un museo de ciencias para niños, demostró que las oportunidades de aprendizaje estaban disponibles en un rango de formas de participación, desde espectadores hasta jugadores activos. Identificó que elementos de diseño como el mecanismo de entrada agnóstico al usuario y ciertas medidas de control de multitudes permitían involuntariamente estas diversas formas de participación. Este hallazgo amplía la comprensión de cómo los entornos tecnológicos pueden facilitar el aprendizaje no solo para los participantes activos, sino también para los observadores.

Abrahamson y Abdu (2021) proponen un marco de diseño de dinámica ecológica para el aprendizaje conceptual de interacción corporizada, comparando dos géneros de DMEs. En uno (ejemplificado por GeoGebra), las restricciones de interacción son a priori inherentes al entorno, mientras que en otro (el Entrenador de Imágenes Matemáticas), las restricciones son ad hoc emergentes en la tarea. Conjeturan que los regímenes de restricciones emergentes en la tarea pueden facilitar mejor





el desarrollo naturalista de las estructuras cognitivas que fundamentan el aprendizaje conceptual objetivo.

Pensamiento Computacional y Geometría

La integración del pensamiento computacional (CT) en la educación matemática ofrece una vía para el desarrollo simultáneo de habilidades computacionales y geométricas. Cui et al. (2023) diseñaron una serie de tareas de aprendizaje basadas en programación para estudiantes de secundaria, enraizadas en el aprendizaje basado en problemas matemáticos en dominios como la aritmética y la geometría. En un estudio cualitativo con 74 estudiantes, examinaron los resultados de aprendizaje y caracterizaron el co-desarrollo del CT y el pensamiento matemático. Identificaron dos tipos de interacciones: (1) aplicar conocimiento matemático para construir artefactos de CT, y (2) generar nuevo conocimiento matemático con la práctica de CT. Señalaron que las representaciones dinámicas y la retroalimentación visual inmediata proporcionadas por la herramienta de programación, junto con la posibilidad de personalización, ofrecen posibilidades para el aprendizaje.

Grizioti y Kynigos (2021) exploraron el CT en un contexto multidisciplinario a través de un juego de mímica programable en 3D llamado “Code the Mime”, desarrollado en el entorno computacional MaLT2. Los estudiantes programaban y modificaban un modelo humano digital para representar palabras. Los hallazgos preliminares indicaron que las posibilidades de MaLT2, en conjunción con el contexto del juego, permitieron a los estudiantes expresar y desarrollar prácticas computacionales clave como la descomposición, el reconocimiento de patrones, el análisis y la abstracción, en un contexto significativo.





Retroalimentación Explicativa y Análisis de Procesos de Aprendizaje

La complejidad de los modelos de aprendizaje automático ha llevado a algunos investigadores a abogar por el desarrollo de “modelos de aprendizaje explicativos”. Rose et al. (2019) argumentan que la alta precisión predictiva de los modelos de “caja negra” no es suficiente; es necesario generar conocimientos interpretables y accionables. Describen cómo equipos interdisciplinarios utilizaron análisis de datos basados en IA para descubrir barreras previamente no reconocidas en el aprendizaje de la geometría por parte de los estudiantes. Los conocimientos derivados del modelo se utilizaron para rediseñar un sistema de tutoría en línea, y un experimento posterior demostró que el nuevo sistema producía un mejor aprendizaje estudiantil que el original. Este proceso de “cerrar el ciclo” ilustra el potencial de los modelos explicativos para avanzar en la ciencia del aprendizaje y mejorar las prácticas pedagógicas.

Otras tecnologías han permitido un análisis más fino de los procesos cognitivos de los estudiantes. Lin y Lin (2018) integraron rastreadores oculares con tabletas de escritura para investigar las dificultades de los estudiantes al resolver problemas de geometría. Encontraron que esta técnica podía diferenciar entre solucionadores exitosos y no exitosos, y que la rotación mental podría ser un obstáculo primario en la etapa de integración de la comprensión de diagramas. Esta metodología ofrece una ventana a los procesos cognitivos en tiempo real, proporcionando información valiosa para el diagnóstico y la instrucción.





Bhagat et al. (2021) emplearon el seguimiento ocular para examinar el aprendizaje de conceptos geométricos tridimensionales con instrucción basada en AR en comparación con la instrucción basada en papel. Aunque ambos grupos tuvieron el mismo rendimiento en la prueba de conceptos, difirieron significativamente en sus orientaciones de motivación y patrones de atención visual. Los estudiantes de AR estuvieron más satisfechos y se involucraron más en la instrucción. Un análisis más profundo mostró que el rendimiento de los estudiantes basados en papel estaba influenciado por su atención visual, mientras que el rendimiento de los estudiantes de AR estaba predicho por su creencia en la relevancia del material para los objetivos de aprendizaje.

Consideraciones sobre la Implementación y la Motivación

La implementación exitosa de la tecnología en el aula requiere considerar las percepciones y motivaciones de estudiantes y profesores. Bülbül y Güler (2021) examinaron el impacto de un entorno de aprendizaje en línea enriquecido con actividades informáticas en el logro geométrico y los Hábitos Geométricos de la Mente (GHoM) de futuros profesores. Los resultados revelaron que el diseño proporcionó un desarrollo positivo tanto en el logro como en los GHoM, aunque el impacto fue limitado para algunos componentes de los GHoM. Esto sugiere que los entornos en línea bien diseñados pueden ser efectivos, pero su impacto en aspectos metacognitivos más profundos puede variar.

La motivación es un factor recurrente en los estudios. Colliot et al. (2024) encontraron que el uso de tabletas aumentaba el interés de los estudiantes en la tarea geométrica, incluso cuando





el aprendizaje no mejoraba sin retroalimentación. Hwang et al. (2020, 2021) también reportaron una alta motivación e intención de uso de sus sistemas UG. Ryu y Ke (2018) investigaron el “efecto persona” de los agentes pedagógicos animados, encontrando que la similitud de la voz del agente con la del instructor real mejoraba significativamente la percepción de la persona, independientemente del tamaño del agente. Esto indica que el diseño de interfaces sociales puede influir en la experiencia de aprendizaje.

Para poblaciones con necesidades específicas, la tecnología puede ofrecer soluciones innovadoras. Radecki et al. (2020) desarrollaron una aplicación para la sonificación interactiva de imágenes en dispositivos móviles como ayuda educativa para niños con discapacidad visual. La aplicación convierte imágenes en sonido, permitiendo a los usuarios explorar interactivamente el contenido a través de gestos multitáctil. Diseñaron juegos serios que utilizan estos esquemas de sonificación para enseñar geometría y matemáticas, encontrando que los métodos propuestos permitían niveles de flexibilidad previamente inalcanzables en la exploración de formas y colores.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática realizada establece que las herramientas digitales dinámicas e inmersivas no son un mero complemento didáctico, sino un catalizador esencial y transformador en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría, especialmente para abordar su núcleo problemático: la visualización espacial. La evidencia empírica confirma que la intervención mediada por tecnología, en comparación con los métodos estáticos tradicionales, produce una mejora significativa





y cuantificable en la habilidad de los estudiantes para manipular, rotar y transformar imágenes mentales, lo cual es un predictor crucial del rendimiento matemático general. Esta transformación reorienta el aprendizaje geométrico desde la dependencia de la memorización de figuras hacia una comprensión conceptual profunda basada en la interacción y el descubrimiento.

El Software de Geometría Dinámica (DGS), con GeoGebra como su máximo exponente, se consolida como la herramienta de mayor impacto en la facilitación de la progresión cognitiva de los estudiantes a través de los niveles de razonamiento de Van Hiele. Específicamente, el dinamismo del DGS permite una transición más eficiente del Nivel 1 (Visualización) al Nivel 2 (Análisis), ya que capacita al estudiante para la conjeturación activa de propiedades. Al manipular figuras y observar invarianzas en tiempo real, se fomenta un aprendizaje significativo y constructivista, enlazando la percepción visual con la estructura algebraica subyacente de los objetos geométricos, un proceso intrínsecamente difícil de lograr con representaciones bidimensionales fijas.

La evolución tecnológica hacia la Realidad Aumentada (AR) y los sistemas de Geometría Ubicua (UG) en dispositivos móviles ha extendido el aprendizaje de la Geometría más allá del aula, facilitando la contextualización y el aprendizaje corporizado. La AR superpone contenido virtual en el mundo real, creando un puente tangible entre lo abstracto y lo concreto, mientras que los sistemas UG permiten aplicar conocimientos geométricos a problemas auténticos en el entorno del estudiante. Estos enfoques, validados por resultados que muestran una mejora superior en el razonamiento geométrico y la estimación espacial en contextos de medición real, demuestran la potencia





de des-abstractizar los conceptos al vincularlos con la acción física y el contexto auténtico.

Un hallazgo metodológico crítico es que el valor transformador no reside únicamente en la adopción del medio digital, sino en las funcionalidades pedagógicas que este incorpora. El uso de la tableta por sí solo no garantiza la mejora del aprendizaje; sin embargo, cuando se integra con sistemas de tutoría basados en Inteligencia Artificial (IA) que proporcionan retroalimentación adaptativa e inmediata sobre los trazos y el proceso del estudiante, el rendimiento y la transferencia de conocimiento mejoran significativamente. Esto subraya la necesidad de que la tecnología digital vaya más allá de la simple Sustitución (Modelo SAMR) y se enfoque en la Redefinición de las tareas de aprendizaje mediante capacidades que son inherentemente imposibles de replicar en la instrucción tradicional.

Las tecnologías inmersivas y a escala corporal, como la Realidad Virtual y los entornos que utilizan captura de movimiento, ofrecen una perspectiva novedosa que integra el aprendizaje corporizado, enfatizando el papel del cuerpo y la acción en la construcción del conocimiento geométrico. Estudios con entornos como GeoSolvAR han demostrado que estas herramientas son particularmente potentes para mejorar habilidades complejas como la Toma de Perspectiva Espacial (SPT), al promover el movimiento corporal y la imaginación activa. Estos diseños materialistas amplían las oportunidades de aprendizaje, no solo para los participantes activos, sino también para los observadores, enriqueciendo el ecosistema didáctico.





La integración del Pensamiento Computacional (CT), a través de tareas de programación basadas en problemas geométricos, emerge como una vía prometedora para el codesarrollo de habilidades computacionales y matemáticas. La retroalimentación visual dinámica y la posibilidad de personalizar modelos, intrínsecas a las herramientas de programación, facilitan la aplicación del conocimiento matemático en la construcción de artefactos de CT y, a su vez, generan nuevo conocimiento matemático. Este enfoque holístico refuerza las habilidades de abstracción, descomposición y análisis necesarias tanto en la programación como en el razonamiento geométrico avanzado.

A pesar de la robusta evidencia de la eficacia, la implementación exitosa está fuertemente modulada por factores externos al software mismo, como la formación docente, el apoyo institucional y la percepción de facilidad de uso. Las barreras no son inherentemente tecnológicas, sino socio-pedagógicas. Es crucial que las políticas educativas se centren en trascender las actitudes individuales de los profesores hacia la tecnología, promoviendo en su lugar la norma subjetiva (influencia social) y el control conductual percibido (facilidad de implementación) para asegurar una adopción generalizada. Además, la alta motivación e interés reportados por los estudiantes en entornos inmersivos y ubicuos reafirman que la tecnología no solo mejora el logro, sino que también revitaliza la relación del estudiante con una disciplina históricamente percibida como abstracta y difícil.

REFERENCIAS

Abrahamson, D., & Abdu, R. (2021). Towards an ecological-dynamics design framework for embodied-interaction conceptual learning: the case of dynamic mathematics





environments. ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT, 69(4), 1889–1923.
<https://doi.org/10.1007/s11423-020-09805-1>

Ahn, J. Y., & Shin, H. J. (2024). Using Big Data in Education to Explore Types of Learners: A Case Study of a 5th Grade Math Unit. *Journal of Educational Technology*, 40(4), 993–1028.

Aktümen, M., & Yildiz, A. (2016). GeoGebra as an Artist's Paintbrush. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 17–31.

Ardıç, M. A., & İşleyen, T. (2017). Secondary School Mathematics Teachers' and Students' Views on Computer Assisted Mathematics Instruction in Turkey: Mathematica Example. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 46–64.

Bhagat, K. K., Yang, F.-Y., Cheng, C.-H., Zhang, Y., & Liou, W.-K. (2021). Tracking the process and motivation of math learning with augmented reality. *Etr&d-educational technology research and development*, 69(6), 3153–3178.
<https://doi.org/10.1007/s11423-021-10066-9>

Bravo Guerrero, F. E., Oyervide Jumbo, V. N., & Chávez Maldonado, E. M. (2022). Recursos tecnológicos para la enseñanza de geometría descriptiva. *Revista Científica UISRAEL*, 9(2), 95–110.





Bülbül, B. Ö., & Güler, M. (2021). Can Geometry Achievement and Geometric Habits of Mind Be Improved Online? Reflections From a Computer-Aided Intervention. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(3), 376–398. <https://doi.org/10.1177/0047239520965234>

Cai, S., Liu, E., Yang, Y., & Liang, J.-C. (2019). Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy. *British journal of educational technology*, 50(1), 248–263. <https://doi.org/10.1111/bjet.12718>

Colliot, T., Krichen, O., Girard, N., Anquetil, E., & Jamet, E. (2024). What makes tablet-based learning effective? A study of the role of real-time adaptive feedback. *BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 55(5), 2278–2295. <https://doi.org/10.1111/bjet.13439>

Crompton, H. (2017). Using Mobile Learning to Supports Students' Understanding in Geometry: A Design-Based Research Study. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 20(3), 207–219.

Crompton, H. (2017). Using Mobile Learning to Support Students' Understanding in Geometry: A Design-Based Research Study. *Educational Technology & Society*, 20(3), 207–219.

Crompton, H., Grant, M. R., & Shraim, K. Y. H. (2018). Technologies to Enhance and Extend Children's Understanding of Geometry: A Configurative Thematic Synthesis of the





Literature. EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY, 21(1), 59-69.

Cui, Z., Ng, O., & Siu-Yung, M. (2023). Integration of Computational Thinking with Mathematical Problem-based Learning: Insights on Affordances for Learning. EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY, 26(2), 131-146. [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0010](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0010)

de Araujo, Z., Otten, S., & Birisci, S. (2017). Conceptualizing “Homework” in Flipped Mathematics Classes. EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY, 20(1), 248-260.

del Río, L. S. (2017). Geometría dinámica en entornos hipermedia como facilitadora del aprendizaje de la Matemática: Diseño, implementación y evaluación de un prototipo para el inicio del nivel universitario. *TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 20, 81.

Fernández, R. C. C. (2023). Geometría y tecnología: un estudio bibliométrico. *Revista Educativa Avanza*, 1(1), 9-19.

Grizioti, M., & Kynigos, C. (2021). Code the mime: A 3D programmable charades game for computational thinking in MaLT2. BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY, 52(3), 1004-1023. <https://doi.org/10.1111/bjet.13085>





Hassan, H. (2020). The Effect of Using a Program Based on Multiple Intelligences Theory in Teaching Geometry on Developing Preparatory Stage Pupils' Habits of Mind. *Journal of Research in Curriculum Instruction and Educational Technology*, 6(1), 149-174. <https://doi.org/10.21608/jrciet.2020.67947>

Hwang, W.-Y., Hariyanti, U., Abdillah, Y. A., & Chen, H. S. L. (2021). Exploring Effects of Geometry Learning in Authentic Contexts Using Ubiquitous Geometry App. *EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY*, 24(3), 13-28.

Hwang, W.-Y., Zhao, L., Shadiev, R., Lin, L.-K., Shih, T. K., & Chen, H.-R. (2020). Exploring the effects of ubiquitous geometry learning in real situations. *ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT*, 68(3), 1121-1147. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09730-y>

Laine, T. H., Nygren, E., Dirin, A., & Suk, H.-J. (2016). Science Spots AR: a platform for science learning games with augmented reality. *ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT*, 64(3), 507-531. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9419-0>

Lin, J. J. H., & Lin, S. S. J. (2018). Integrating eye trackers with handwriting tablets to discover difficulties of solving geometry problems. *BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 49(1), 17-29. <https://doi.org/10.1111/bjet.12517>



Martínez Zapata, M. E., Pérez Urruchi, A. E., & Apolinario Arzube, O. O. (2024). Explorando la geometría con GeoGebra: Estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(122), 62-72.

Nathan, M. J., & Swart, M. I. (2021). Materialist epistemology lends design wings: educational design as an embodied process. *ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT*, 69(4), 1925-1954. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09856-4>

Nunes, P. S., Catarino, P., Martins, P., & Nascimento, M. M. (2023). Plickers to support similarities learning: An experience on 7th grade Portuguese basic education. *CONTEMPORARY EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 15(3). <https://doi.org/10.30935/cedtech/13276>

Okumus, S., Lewis, L., Wiebe, E., & Hollebrands, K. (2016). Utility and usability as factors influencing teacher decisions about software integration. *ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT*, 64(6), 1227-1249. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9455-4>

Pichardo, I. M. C., & Almenara, J. C. (2020). Una experiencia gamificada en el aprendizaje de los triángulos en geometría: grado de aceptación de la tecnología. *Prisma Social: Revista de Investigación Social*, 30, 65-87.





Radecki, A., Bujacz, M., Skulimowski, P., & Strumillo, P. (2020). Interactive sonification of images in serious games as an education aid for visually impaired children. *BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 51(2), 473–497. <https://doi.org/10.1111/bjet.12852>

Rose, C. P., McLaughlin, E. A., Liu, R., & Koedinger, K. R. (2019). Explanatory learner models: Why machine learning (alone) is not the answer. *BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 50(6), 2943–2958. <https://doi.org/10.1111/bjet.12858>

Rosenbaum, L. F. (2024). Spotlighting spectatorship: elevating observation-based learning in the design and evaluation of body-scale learning environments. *ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT*, 72(4), 2133–2157. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10373-x>

Ryu, J., & Ke, F. (2018). Increasing Persona Effects: Does It Matter the Voice and Appearance of Animated Pedagogical Agent. *Educational Technology International*, 19(1), 61–91.

Seloraji, P., & Eu, L. K. (2017). Students' Performance in Geometrical Reflection using Geogebra. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 65–77.

Spitzer, M. W. H., Ruiz-Garcia, M., & Moeller, K. (2025). Basic mathematical skills and fraction understanding predict percentage understanding: Evidence from an intelligent





tutoring system. BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY, 56(3), 1122-1147. <https://doi.org/10.1111/bjet.13517>

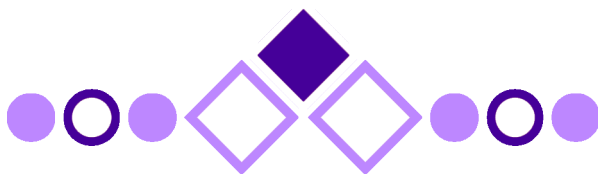
Srivastava, A., Vaidya, V., Murthy, S., & Dasgupta, C. (2024). GeoSolvAR: Scaffolding spatial perspective-taking ability of middle-school students using AR-enhanced inquiry learning environment. BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY, 55(6), 2617-2638. <https://doi.org/10.1111/bjet.13456>

Yildiz, A. (2016). The Geometric Construction Abilities of Gifted Students in Solving Real-World Problems: A Case from Turkey. Malaysian Online Journal of Educational Technology, 4(4), 53-67.

Zhou, M., Chan, K. K., & Teo, T. (2016). Modelling Mathematics Teachers' Intention to Use the Dynamic Geometry Environments in Macau: An SEM Approach. EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY, 19(3), 181-193.

Zhuang, L. (2021). On the Reform of Computer Education Based on the Network Teaching Mode. Advances in Educational Technology and Psychology, 5(6), 141-144. <https://doi.org/10.23977/aetp.2021.56024>





Desde hace ya varios años alrededor del globo se han realizado grandes esfuerzos por integrar herramientas tecnológicas como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en diversas áreas del conocimiento, más recientemente han irrumpido las llamadas tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), la realidad virtual y la realidad aumentada (RA) entre otros, dado que sus características “inmersivas” presentan grandes potencialidades que pueden ser aprovechadas en el ámbito educativo. En la presente investigación se hace una revisión sobre las experiencias de integración de la realidad aumentada (RA) en la enseñanza de las ciencias naturales y en particular de la física, en la región Latinoamericana y otras regiones del mundo. Mediante un enfoque de investigación cualitativo y a través de la metodología de revisión documental, se analizan los impactos, desafíos y oportunidades del uso de la RA, como estrategia para fortalecer las competencias científicas de los estudiantes principalmente de educación secundaria. Los hallazgos sugieren que la RA es una herramienta prometedora destacando su potencial para visualizar conceptos abstractos, aumentar la motivación estudiantil y mejorar la experimentación virtual, aunque para llegar a una implementación exitosa es necesario sortear diversas barreras tales como la conocida brecha digital, la capacitación a docentes y la pobre infraestructura tecnológica entre otros.





REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES FÍSICA

Guillermo Villate Espejo

gvillatee@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-8913-056X>

Introducción

De manera global y hermenéuticamente hablando es claro que el nivel de desarrollo de una nación se puede establecer mediante el nivel de desarrollo científico alcanzado por su población, es más, los avances que se dan en ciencia y tecnología afectan directamente la realidad social dando lugar a evolución o cambio aun en los paradigmas más profundamente enraizados de una sociedad. (Zompero et al, 2023) reflexionan sobre la educación científica: “La educación científica es importante para el desarrollo humano y para tener personas participativas e informadas que aporten en el enriquecimiento educativo, cultural e intelectual.”

La educación científica en las instituciones educativas de América latina y Colombia ha tenido que sortear múltiples barreras que han dificultado el desarrollo de competencias como la explicación de fenómenos, el uso comprensivo, del conocimiento científico y la indagación, todas ellas encaminadas al desarrollo de habilidades particulares del trabajo científico, dentro estas barreras propias de la región podemos destacar hechos como que los currículos tienden a ser demasiado extensos y poco claros, así mismo existen barreras en cuanto a infraestructura y





recursos limitando el acceso a laboratorios y tecnología, que a su vez provoca desigualdad en las poblaciones de bajos recursos afectando la calidad educativa, y para terminar una clara falta de cultura de investigativa que puede limitar el crecimiento del pensamiento crítico y la innovación.

Esta realidad ha sido plenamente identificada dado que en la región, los sistemas de evaluación aplicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 2016 con el tercer estudio regional Comparativo y Explicativo (TERCE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, (OCDE) en 2022 con el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), y en Colombia el Ministerio de educación (MEN) en 2024 con las pruebas Saber 11, muestran que los alumnos en la educación básica y media carecen de un amplio dominio de las competencias científicas establecidas en los lineamientos curriculares para ciencias naturales.

La adquisición de competencias científicas durante la formación académica en las escuelas, es esencial para brindar a cada ciudadano las herramientas que necesita para poder sortear todas las exigencias que la sociedad contemporánea demanda, estas competencias fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas que serán de gran utilidad, especialmente si se continua con una formación profesional universitaria, el uso de tecnologías emergentes presenta una gran oportunidad para transformar el proceso de enseñanza aprendizaje en una experiencia más interactiva con gran capacidad de adaptación. (Estévez et al, 2024), dan cuenta sobre la incursión de las tecnologías emergentes en la educación superior:





...las nominadas tecnologías emergentes se han convertido en un pilar en la educación en general al propiciar e impulsar la creación de nuevos y distintos escenarios de aprendizaje a través de la interacción con dispositivos móviles, así como con sistemas informáticos. Ello ha sido importante en términos de satisfacción de la demanda de conocimiento, aunque sigan presentándose límites y brechas a las que tendrá que hacer frente, de forma inteligente, la comunidad universitaria. (p.8).

El panorama educativo global está experimentando una transformación significativa impulsada por la creciente influencia de las tecnologías digitales en todos los aspectos de la vida moderna, esta es una tendencia particularmente relevante para la educación científica, ya que es una disciplina que se fundamenta en la exploración, la experimentación y la comprensión de fenómenos complejos. La integración de herramientas digitales inmersivas ofrece grandes oportunidades para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales y la física.

Un desafío que ha persistido por años en Latinoamérica ha sido la reducción de la brecha digital, caracterizada por inequidades en el acceso a internet y la tecnología, esta brecha afecta particularmente a las poblaciones más vulnerables y desatendidas que lamentablemente son una porción considerable de la población, la tecnología puede reducir el costo de acceso a la educación para algunos grupos desfavorecidos, como aquellos ubicados en áreas remotas o que enfrentan dificultades de aprendizaje.





La presente investigación surge ante la necesidad de explorar el progreso en la integración curricular y adopción de tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se centra específicamente en los últimos años de la educación media (previa al ingreso universitario) y, de manera particular, en la enseñanza de habilidades científicas dentro de la asignatura de Ciencias Naturales (Física). Se busca identificar, a partir de experiencias académicas dentro y fuera de la región, las fortalezas, debilidades y oportunidades que ofrece el uso de estas tecnologías en el ámbito educativo. Para llevar a cabo este trabajo, se optó por un enfoque de investigación cualitativo bajo la metodología de revisión documental, como fuentes secundarias se usaron bases de datos de investigación académica como Google académico, SciELO y Dialnet entre otras, también se optó por unidades de análisis como artículos científicos, tesis doctorales e informes gubernamentales o corporativos.

Este análisis permite comprender mejor los resultados de los esfuerzos por incorporar metodologías innovadoras en el aula, orientadas a fortalecer las competencias científicas. De igual manera, facilita la evaluación de la pertinencia de estas implementaciones y su potencial para incrementar a mediano plazo las capacidades tecnológicas de los estudiantes que finalizan la educación media.

Tecnologías emergentes en la educación

Las tecnologías emergentes ofrecen varias ventajas al ser integradas al proceso educativo, por ejemplo, es posible garantizar un acceso casi universal a la información y a los recursos educativos en cualquier instante y localización, esto se da porque mayoritariamente estas herramientas se alojan en la





nube permitiendo una mayor accesibilidad, este hecho permite una mayor democratización de la información y los recursos, contribuyendo en gran medida a la reducción de las barreras que impiden el acceso a recursos por parte de estudiantes y maestros, del mismo modo estas tecnologías dan cuenta de una enorme capacidad de adaptación y personalización de ambientes educativos, ya que usan sistemas de tutoría inteligente que moldean las lecciones de acuerdo a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada individuo, así, se optimizan los tiempos y se brinda la posibilidad de una aprendizaje más eficaz y significativo, (Espinoza et al, 2024), estudian la influencia de las tecnologías emergentes en la educación superior:

...la experiencia de aprendizaje digital es percibida de manera diversa por los estudiantes participantes. Se identificó que la mayoría valora positivamente la flexibilidad que ofrece la educación en línea, destacando la conveniencia de acceder a contenidos desde cualquier lugar. Sin embargo, algunos expresaron preocupaciones sobre la falta de interacción directa con docentes y compañeros, señalando que esta modalidad puede afectar la calidad de la experiencia educativa. (p.900)

Diversos estudios muestran de manera consistentemente una correlación positiva entre la integración de las tecnologías emergentes y la mejora de los resultados de aprendizaje de los estudiantes en ciencias, también han revelado que el compromiso estudiantil aumenta y la comprensión de los conceptos científicos se profundiza cuando la tecnología se integra adecuadamente en la educación científica.





Realidad aumentada en la enseñanza de las ciencias naturales

La realidad aumentada ofrece ventajas significativas para el trabajo académico en ciencias naturales, gracias a ella, los estudiantes pueden interactuar con modelos tridimensionales que representan fenómenos como el movimiento de los planetas o el comportamiento de las ondas. Esto les permite experimentar de manera virtual sin necesidad de laboratorios costosos, con estas herramientas, los alumnos pueden ajustar variables en tiempo real, como la velocidad o la masa de un objeto, y ver prácticamente de inmediato cómo varían los resultados de un experimento dado. Así, el aprendizaje se vuelve más dinámico, visual e intuitivo, ayudando a comprender mejor los conceptos de alta complejidad.

A través de la realidad aumentada se logra que las clases sean más eficaces y llamativas para los estudiantes, según Schaspchuck et al. (2022) el uso de RA en la enseñanza de la física “posibilita desarrollar la capacidad y la oportunidad de interactuar con los objetos virtuales en una forma directa y natural mediante la manipulación de objetos reales y sin la necesidad de dispositivos sofisticados y costosos”, Al combinar elementos visuales, auditivos y táctiles, la RA facilita el proceso de aprendizaje, Aguilar (2022), reflexiona sobre las tecnologías virtuales “Dentro de estas tecnologías, destaca la llamada Realidad Aumentada (RA), particularmente por su facilidad de uso, su bajo costo y el alcance que tiene por la masificación de dispositivos móviles”. Este enfoque visual y práctico fomenta un aprendizaje más profundo y duradero.

No se trata solamente de la presencia de la tecnología





en el aula, lo verdaderamente importante es la calidad y la relevancia pedagógica de su aplicación, es por ello que hay que realizar esfuerzos en identificar qué tecnologías específicas y que métodos de integración son más efectivos para mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales y la física tanto en el contexto latinoamericano y como en el de otras regiones.

Método

Este trabajo se desarrolla bajo un paradigma de investigación naturalista con un diseño de revisión documental, evalúa aspectos como la integración de diseños curriculares basados en (RA) que estén enfocados en el desarrollo de competencias científicas en alumnos de educación básica y media preferentemente, del mismo modo se identifican particularidades como la infraestructura y tecnología requeridas, la formación y capacitación docente, y el impacto sobre el aprendizaje de los alumnos.

Dentro de las unidades de análisis o fuentes secundarias, correspondientes a un texto individual (libro, ensayo, tesis, artículo, etc.) en este trabajo se consideran artículos de investigación, y tesis doctorales, en ellos se pretende identificar los diferentes factores relevantes con relacionados con los propósitos de este estudio particular. (Fidias, 2023) “Estos tipos de documentos, constituyen precisamente fuentes de datos para la investigación documental, que aun cuando provienen de otros autores, a partir de los mismos se puede mostrar hallazgos novedosos y generar nuevos conocimientos.”

Se definió un periodo de búsqueda entre 2020 y 2025 enfocándose en revistas indexadas y tesis doctorales alojadas





en repositorios universitarios pasando por bases de datos académicas como Google Scholar, SciELO, Dialnet, entre otras, para esta búsqueda se usaron términos clave como “integración curricular” “realidad aumentada” “enseñanza ciencias naturales física” “competencias científicas”, también se incluyeron búsquedas en idioma inglés.

Parámetros para la inclusión o exclusión de unidades de análisis

Para la inclusión de material, se tuvieron en cuenta estudios donde se evidencia la evaluación del impacto de la inclusión de herramientas de (RA) en los procesos de enseñanza aprendizaje desde dos frentes, en primera instancia estudios donde la (RA) fue usada como apoyo en ciencias naturales, y en segundo caso donde específicamente la (RA) se usó para como apoyo en la enseñanza de la física, además estos estudios deben presentar resultados de acuerdo con una clara metodología de investigación.

Fueron excluidas las fuentes que no se relacionaran de ninguna manera con aplicaciones de la (RA) en las ciencias naturales, del mismo modo se excluyeron investigaciones que no proporcionaron información clara sobre su metodología, el espacio de tiempo de publicación fue del año 2021 al presente y finalmente no se tuvieron en cuenta tesis de pregrado y maestría.

Resultados

Para poder comprender la situación actual del uso de



tecnologías inmersivas para el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales y en particular de la enseñanza de la física, se realiza una revisión de los diferentes esfuerzos realizados en diversas instituciones educativas alrededor del mundo, esto se da a través de la exploración de los resultados de investigaciones académicas que se han venido publicando en los últimos 5 años, se tomaron fuentes provenientes del ámbito latinoamericano y también publicaciones de diferentes partes del globo tales como Indonesia, China, Suiza, Marruecos y Singapur entre otros, se consideraron tópicos como objetivos, impacto en la enseñanza, desafíos y oportunidades en la implementación de este tipo de herramienta, se apunta a obtener una visión de como se ha explorado la (RA) en la enseñanza de las ciencias naturales y más en particular la física.

Tabla 1: Integración de la (RA) en la enseñanza de ciencias naturales y la física

Autor(es)	Objetivo	Impacto en la enseñanza	Desafíos	Oportunidades
Ferdinan et al, (2023)	Desarrollar una aplicación de (RA) para la enseñanza de física, específicamente enfocada en las Leyes de Newton y la interacción de objetos.	Esta aplicación de RA sobre la ley de Newton puede ser una alternativa efectiva e innovadora para el aprendizaje de física	Se necesita innovación en los métodos de aprendizaje para ayudar a estudiantes a comprender los conceptos de física	El desarrollo de aplicaciones de RA con elementos de juego puede ser un medio atractivo para el aprendizaje de física
Rahmat et al, (2024)	Investigar el impacto de los materiales de aprendizaje desarrollados con (RA) en el logro del aprendizaje y la actitud hacia la física	Los estudiantes que aprendieron una lección utilizando (RA) obtuvieron niveles más altos de aprendizaje y actitudes más positivas hacia el curso	El estudio se limitó a una única intervención, es necesario tomar medidas para minimizar los efectos de factores no controlados	La (RA) puede utilizarse para visualizar conceptos abstractos y permitir la observación de fenómenos complejos



Ayaichi et al, (2023)	Describir la eficacia del uso de objetos de realidad aumentada en la enseñanza de la física	La tecnología de RA tiene un impacto beneficioso en las habilidades de laboratorio de los estudiantes en el trabajo práctico de física	Puede ser difícil simular experimentos costosos, o explorar fenómenos difíciles de reproducir en el laboratorio tradicional	La integración de objetos de RA en la enseñanza de la física intensifica el realismo de los estudios
Cai et al, (2021)	Crear entornos de aprendizaje de (RA) utilizando Vuforia SDK y Unity3D para visualizar conceptos abstractos del efecto fotoeléctrico	Los estudiantes del grupo de RA obtuvieron puntajes más altos en aspectos de concepción de aprendizaje de nivel superior	Algunos estudiantes hicieron sugerencias para mejorar el uso de RA en escenarios de enseñanza.	La RA puede fomentar la adquisición de conocimientos, inspirar la exploración
Sari y Kuswanto, (2023)	Revelar la efectividad del uso de un e-módulo de física asistido por (RA) para mejorar las habilidades de comunicación matemática y pensamiento crítico	El módulo electrónico de física asistido por (RA) fue efectivo para mejorar la comunicación matemática y las habilidades de pensamiento crítico	Los estudiantes todavía encuentran difícil comprender los conceptos de física, la consideran una materia para memorizar y se requiere que lean libros sin multimedia	Los módulos electrónicos asistidos por (RA) basados en sabiduría local pueden ayudar a los estudiantes a aprender más libremente,
Syskowski et al, (2024)	Comparar la literatura existente sobre aplicaciones de (RA) en experimentos científicos, con un enfoque en la identificación de parámetros de diseño clave y su impacto en implementaciones exitosas	La revisión demuestra que muchos grupos de investigación están creando activamente programas destinados a mejorar los experimentos científicos en la educación, se justifica una mayor investigación empírica de estas aplicaciones	Algunos artículos analizados carecían de descripciones suficientemente detalladas de las herramientas de RA, lo que dificulta su evaluación objetiva	La RA aborda los desafíos asociados con las habilidades espaciales y la seguridad en el laboratorio, y potencialmente reduce los costos
Cheong, (2022)	Buscar estudios empíricos y documentos de diseño e implementación de RA, con énfasis en artículos de revisión recientes, para abordar preguntas sobre cómo	Las implementaciones actuales de (RA) en física, tienen como objetivo mejorar los materiales de enseñanza y el aprendizaje, pero aún no se puede afirmar que la RA ha	Existe una brecha entre el usuario (educador) y la infraestructura de RA debido a la falta de formación del profesor, experiencia	La coexistencia de objetos virtuales permite la visualización de fenómenos complejos o conceptos abstractos que normalmente no son posibles



Lai y	se puede implementar la RA con fines educativos en física	transformado la forma en que se enseña y se aprende física.	educativa, base conceptual, y apoyo institucional	en el mundo real
Vidak et al, (2022)	Proporcionar una visión general de los artículos de alta calidad sobre el uso de tecnologías de RA en la enseñanza y el aprendizaje sobre temas de física	En general, la tecnología de RA tiene el potencial de ofrecer a cada estudiante una alternativa a los costosos equipos de laboratorio.	Publicar aplicaciones de RA de Vuforia requiere el pago de una licencia	La RA puede visualizar fácilmente procesos microscópicos con fenómenos macroscópicos observables
Moreno Y Franco, (2023)	Presentar las posibilidades didácticas de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias	La (RA) en general, y ZapWorks en particular, fomentan una metodología innovadora con gran potencial didáctico, formativo e inclusivo	Una correcta incorporación de las tecnologías en el aula no debe ser concebida como la mera dotación de equipamiento tecnológico	La RA puede complementar y reforzar la información del aula, haciendo los conocimientos científicos más comprensibles
López, (2021)	Exponer la versatilidad que tienen los dispositivos móviles como herramientas para los procesos de enseñanza y aprendizaje	Las herramientas de realidad aumentada pueden usarse en la enseñanza de Biología, Química y Física	Existe escepticismo por parte de docentes, funcionarios y padres de familia sobre la utilización de dispositivos móviles en el contexto de clase	Los dispositivos móviles tienen versatilidad como herramientas para los procesos de enseñanza y aprendizaje
Schaspchuck et al, (2022)	Describir una propuesta de trabajo realizada con estudiantes de la asignatura Física en el marco de un proyecto de investigación sobre la incorporación de (RA)	La RA enriquece la realidad superponiendo metadatos y permite a los alumnos contextualizar la información y enriquecerla, promueve la interacción directa y natural	El acceso a internet y a ciertos recursos como computadoras puede ser una limitación en algunos escenarios de desarrollo	Posibilita interactuar con los objetos virtuales de forma natural mediante la manipulación de objetos reales sin necesidad de dispositivos sofisticados
Pérez et al, (2024)	Presentar dos actividades que integran tecnologías de realidad aumentada en la web para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las resistencias	Se resalta la importancia de combinar teoría y práctica para una comprensión más clara del conocimiento adquirido, añade un toque novedoso al modelo de enseñanza	Generalmente, se restringe el uso de teléfonos celulares en el aula, ya que los estudiantes tienden a distraerse	La (RA) puede potenciar procesos de enseñanza aprendizaje al proporcionar recursos educativos que fomenten la atención y la concentración



Aquino et al, (2023)	Evaluar la motivación que la tecnología de realidad aumentada provoca en los estudiantes de la Escuela Educación Básica Particular Las Cumbres en la materia de ciencias naturales	La incorporación de herramientas de Realidad Aumentada puede tener un impacto significativo en la motivación estudiantil,	El proceso de enseñanza-aprendizaje es complejo y cambiante, sujeto a muchas influencias sobre las cuales el maestro o diseñador no tiene control	La realidad aumentada comienza a implantarse en el ámbito educativo y presenta numerosas posibilidades para la presentación de contenidos
Ron y Avello, (2023)	Analizar la percepción de los estudiantes de educación básica superior en la Escuela de Educación Básica Particular Las Cumbres con respecto al uso de la Realidad Aumentada	Los resultados respaldan la percepción positiva de los estudiantes sobre la RA como un recurso pedagógico efectivo y motivador en la enseñanza de las Ciencias Naturales	Se destacó la falta de conocimiento previo sobre la RA, lo que sugiere la necesidad de una mayor concienciación y formación docente en esta área	Abre nuevas oportunidades de interacción y comprensión de realidades que previamente solo se podían experimentar en dos dimensiones
Arta y Verdezoto, (2024)	Analizar el uso de la (RA) como recurso favorecedor del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en alumnos de séptimo	Los estudiantes desean que se promuevan modelos innovadores de enseñanza, haciendo uso de las TICs, ya que consideran que favorecería a su aprendizaje	La falta de conocimiento acerca de la realidad aumentada por parte del docente ha impedido su aplicación integral con el grupo de estudiantes a su cargo	La realidad aumentada elimina las limitaciones de recursos o preocupaciones de seguridad al proporcionar un entorno virtual libre de riesgos
Santana et al, (2024)	Analizar el efecto que tiene la incorporación de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales, centrándose especialmente en la comprensión de conceptos ecológicos.	La incorporación de tecnologías digitales, como simulaciones interactivas y realidad aumentada, en la instrucción de ciencias naturales, puede generar un efecto relevante y beneficioso en la comprensión de conceptos ecológicos	La carencia de recursos interactivos y de experiencias de aprendizaje inmersivas puede resultar en una comprensión superficial de los conceptos	La utilización de la (RA) y las simulaciones puede incrementar la participación activa, el trabajo en equipo, una actitud positiva hacia los desafíos y la resolución de problemas en conjunto





Barboto et al, (2025)	Evaluar el impacto de la realidad aumentada en la mejora de la comprensión de conceptos científicos abstractos en estudiantes de educación secundaria	La Realidad Aumentada (RA) incide de manera positiva y significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales	La falta de acceso generalizado a dispositivos de alta gama representó una limitación significativa que impactó la calidad de la experiencia de (RA)	Fomenta habilidades clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la curiosidad científica, ampliando posibilidades de aprendizaje
Salgado, (2023)	Utilizar las tecnologías de RV y RA como canal que fomente el gusto en la materia de ciencias naturales para alumnos de cuarto y quinto grado de primaria durante el ciclo escolar 2020-2021	Los dispositivos móviles son una herramienta importante para lograr que los alumnos desarrollen actitudes favorables hacia la ciencia, como el gusto y diversión	Los diversos programas establecidos en México para la mejora de infraestructura, equipamiento y materiales en las escuelas han sido inadecuados o insuficientes	La realidad aumentada puede ayudar extraordinariamente a los procesos pedagógicos y didácticos en las aulas de clase
Cabascango, (2023)	Analizar cómo la realidad aumentada (RA) se está utilizando en la enseñanza de ciencias en la educación secundaria	El estudio resalta el papel significativo de la (RA) como una herramienta innovadora y prometedora en la enseñanza de ciencias en educación secundaria	Se necesita más investigación para comprender mejor el impacto a largo plazo de esta tecnología en el rendimiento académico y motivación de estudiantes	Puede ilustrar conceptos físicos abstractos de manera interactiva y comprensible
Salinas y Tunarrosa, (2022)	Implementación de una herramienta que integre las TICS con la percepción humana de la realidad permitiendo así mejorar los procesos de aprendizaje de educación ambiental	Las herramientas tecnológicas son una gran ayuda para adquirir nuevos conocimientos y son adecuadas a la hora de acompañar otras áreas del aprendizaje desde la realidad aumentada	La mejora que genera la tecnología educativa no solo depende de un software	Permite a los aprendices interactuar con la flora y fauna característica del territorio, aprendiendo sobre historia natural y ampliando sus conocimientos sobre la distribución local de estas especies

Fuente: Elaboración propia (2025)





De acuerdo con la información contenida en la tabla 1, se puede inferir que la experimentación científica fomenta el desarrollo de habilidades importantes para las ciencias naturales, de acuerdo con Ayaichi et al (2023), la tecnología de (RA), puede tener un impacto beneficioso en las actividades de tipo experimental con los estudiantes ya que el laboratorio de física juega un papel de gran importancia en la educación científica ya que brinda a los alumnos la oportunidad de interactuar de manera directa con las ciencias, promoviendo habilidades prácticas y de indagación. Ferdiman et al, (2023) y Syskowski et al, (2024), reconocen la capacidad de la (RA) para visualizar conceptos abstractos propios de la física, además ven el potencial de esta tecnología para simular experimentos que pueden ser costosos o peligrosos, Sari y Kuswanto, (2023), encuentran que los módulos asistidos por (RA) pueden ser efectivos para mejorar la comunicación matemática y las habilidades de pensamiento crítico.

Para determinar el grado de aprendizaje de los alumnos y la influencia de la RA, Rahmat et al, (2024) y Cai et al, (2021), se valen de pruebas pre y post test con grupos de control en temáticas de física como leyes de Kepler y efecto fotoeléctrico, asimismo buscan contrastar métodos de enseñanza tradicionales con alternativas inmersivas, concluyen que los alumnos del grupo experimental tienen mayores niveles de logro y actitud con una mejora de la autoeficacia del estudiantado, Anta y Verdezoto, (2024) en su investigación sobre el uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje usan una encuesta a estudiantes donde se destaca que un 90% de los mismos manifestó que siempre desean experimentar con recursos tecnológicos innovadores durante el desarrollo de las clases, Santana et al, (2024) usaron pruebas antes y después de la intervención para evaluar el grado de comprensión de los estudiantes, observaron una clara mejoría en las valoraciones del grupo experimental que usó tecnologías digitales en contraste con el grupo de control.





Dentro de las unidades de análisis se encontraron revisiones documentales como es el caso de Lai y Cheong, (2022), su objetivo es identificar las oportunidades y los desafíos de la RA en la educación, con un enfoque particular en la enseñanza de la física, el estudio identifica desafíos importantes para la adopción de la RA en la educación, como la brecha entre el usuario y la infraestructura, la falta de capacitación docente. Vidak et al (2022), trabajan una revisión sistemática de artículos de alta calidad sobre el uso de tecnologías de RA en la enseñanza y el aprendizaje de temas de física, el estudio constató el uso frecuente de dispositivos móviles (especialmente Android) como hardware y Unity 3D combinado con Vuforia como software de desarrollo más popular, Cabascango (2023) en su revisión de la literatura muestra que la realidad aumentada no solo mejora la comprensión de conceptos científicos abstractos, que pueden ser desafiantes para los estudiantes, sino que también aumenta la participación y el compromiso de los estudiantes.

Claramente, la implementación de una estrategia novedosa siempre va a tener una serie de desafíos que enfrentar y superar, si es que realmente llega a convertirse en un paradigma aceptado por la comunidad en general, de los esfuerzos que han hecho multitud de investigadores para llevar las tecnologías inmersivas al aula, se han podido identificar multitud de barreras o desafíos que pueden limitar el potencial de estas aplicaciones en el ámbito educativo, Moreno Y Franco (2023) además de López, (2021), señalan la importancia de considerar aspectos prácticos para la implementación de la (RA) como el tiempo de invertido por sesión dado que no todos los contextos van a tener una gran disponibilidad, además de consideraciones técnicas como la funcionalidad en los sistemas operativos (Android o iOS), la conectividad a internet, si las aplicaciones son de pago o no, y la cantidad de dispositivos móviles disponibles podría





generar inequidad, en el mismo sentido el trabajo de Ron y Avello, (2023), y el trabajo de Aquino et al, (2023), mencionan como limitación aspectos relacionados con los docentes como la falta de conocimiento previo sobre (RA), lo cual muestra falta de capacitación además de una brecha en las habilidades de los educadores.

Estos mismos estudios ha mostrado también algunas oportunidades tras su experiencia de implementación, por ejemplo, tanto Barboto et al, (2025) como Salgado, (2023) hallan posibilidades en el uso de la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en la educación, especialmente en lo que respecta a las actitudes hacia la ciencia ya que puede incrementar la motivación, favorecer el trabajo colaborativo y la fundamentación del conocimiento a través del descubrimiento y del aprendizaje activo, en el mismo sentido, Salinas y Tunarrosa, (2022), visualizan a la realidad aumentada como una herramienta que al ser implementada como estrategia de aprendizaje brinda la oportunidad de que los alumnos perciban elementos del ambiente y la biodiversidad que no siempre están a su alcance.

Los resultados muestran la capacidad de la (RA) como herramienta innovadora en la educación científica, particularmente en la física, los estudios revisados señalan que esta tecnología no solo potencia el desarrollo de habilidades para las ciencias naturales y fomenta la experimentación, sino que también facilita la comprensión de conceptos abstractos y la simulación de laboratorios. No obstante, la implementación efectiva de la RA enfrenta desafíos considerables relacionados con la infraestructura tecnológica, la capacitación docente y aspectos logísticos, que requieren atención para asegurar su adopción equitativa y exitosa.





Conclusiones

En base a los resultados encontrados en las unidades de análisis, se puede concluir que la (RA) es una herramienta que puede ofrecer un impacto beneficioso en la educación en ciencias naturales y consecuentemente en la enseñanza de la física. Puede mejorar el desarrollo de habilidades cruciales para las ciencias naturales, fomenta la experimentación, facilita la comprensión de conceptos abstractos y permite la simulación de experimentos que podrían ser costosos o incluso peligrosos.

En algunos de los trabajos revisados, es evidente que la (RA) mejora el proceso de aprendizaje y la actitud de los estudiantes hacia el trabajo académico, especialmente en el caso de los alumnos que utilizan (RA) como herramienta de aprendizaje tienden a alcanzar mayores niveles de logro, mejorar su actitud hacia la ciencia y aumentar sus capacidades en la resolución de problemas, del mismo modo se percibe en los estudiantes un mayor interés por experimentar con recursos tecnológicos.

Sin embargo, la literatura muestra que existen desafíos a considerar en la implementación efectiva y equitativa de la RA en el ámbito educativo; en cuanto a los aspectos de infraestructura y aspectos técnicos se identificaron barreras de acceso entre el usuario y la tecnología (hardware), la funcionalidad en diferentes sistemas operativos (Android/iOS), la necesidad de conectividad a internet, el costo de las aplicaciones, la capacitación docente y el tiempo requerido para desarrollo y ejecución entre otras.

Cabe anotar a criterio del autor, que los desarrollos en esta materia propios de la región están muy enfocados en apoyar





el proceso de aprendizaje de alumnos de primaria o primeros años de secundaria, además, estos esfuerzos están dirigidos a complementar elementos curriculares básicos de las ciencias naturales con diseños de RA relativamente sencillos, si bien estas iniciativas apoyan el desarrollo de competencias científicas de los alumnos, es necesario reconocer en primera instancia, que en la región existe un vacío de iniciativas de trabajo con RA dirigida a alumnos de últimos años de secundaria, y además que a pesar de que esta tecnología puede ser usada para apoyar procesos de aprendizaje de elementos curriculares de alta complejidad, en realidad es usada mayormente en elementos básicos, es notorio el rezago de Latinoamérica comparado con otras regiones del mundo.

Se requiere atención y esfuerzo para superar las barreras identificadas; para que la RA y otras tecnologías emergentes puedan llegar a ser un paradigma ampliamente aceptado en educación y su potencial se aproveche completamente, es necesario abordar seriamente los desafíos relacionados con la infraestructura, la formación del profesorado y los aspectos logísticos desde los ámbitos académicos, sociales y políticos.

Referencias

Anta, J. y Verdezoto. (2024). La Realidad Aumentada en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales. MUNDO RECURSIVO, 7(1), 43-61. <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/223>



Aquino, E., Avalos, A. y Avello, R. (2023). Uso de la realidad aumentada para mejorar la motivación en la asignatura de ciencias naturales: Use of increased reality to improve motivation in the subject of natural sciences. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(3), 1377-1386. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1165>

Aguilar, F., Flores, J., Hernández, C., & Pacheco, D. (2022). Diseño e implementación de un simulador basado en realidad aumentada móvil para la enseñanza de la física en la educación superior. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (80). <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2509>

Barboto, C., Rómulo, R., Cordovilla, C., Barba, P., Santillán, N. y Suárez, L. (2025). Impacto de la Realidad Aumentada en la Enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales: Un Estudio de Caso. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 01-20. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15487

Cabascango, G. (2023). El uso de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias: Un enfoque integrador en educación secundaria. *Revista Científica Kosmos*, 2(1), 39-50. <https://doi.org/10.62943/rck.v2n1.2023.43>

Cai, S., Liu, C., Wang, T., Liu, E. y Liang, J. (2021). Effects of learning physics using Augmented Reality on students' self-efficacy and conceptions of learning. *Br. J. Educ. Technol.*, 52: 235-251. <https://doi.org/10.1111/bjet.13020>





Espinoza, M., Ríos, M., Castro, K., Velasco, C. y Feijoo, D. (2024). La influencia de tecnologías emergentes en la educación superior. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(1), 894-904. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1641>

Estévez, H., Moyano, M., Chicaiza, R., Correa, N. y Pallo, J. (2024). Reflexiones en torno al impacto de las tecnologías emergentes en la educación: Caso Latinoamérica. Revista Científica Retos De La Ciencia, 8(18), 1-10. <https://doi.org/10.53877/rc.8.18.20240701.1>

Ferdiman, B., Akbar, H., Faturrahman, M. y Maulana, F. (2023). Development of Augmented Reality Application in Physics through Newton's Laws and Object Interaction. Procedia Computer Science, 227, 699-708. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.574>

Fidias, O. (2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones Sistemáticas. REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social, 31(22), 9-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9489470>

Lai, J. y Cheong, K. (2022). Educational Opportunities and Challenges in Augmented Reality: Featuring Implementations in Physics Education. IEEE Access, 10, 43143-43158. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9755165>





López, M. (2021). Implementación de la Realidad Aumentada a través de dispositivos móviles en el diseño de estrategias didácticas para la Biología, Química y Física en la enseñanza secundaria. Bio-grafía. Recuperado a partir de <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/14890>

MEN. (2023). Pruebas PISA 2022: Colombia, un sistema educativo resiliente que requiere cambios estructurales para mejorar su calidad. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/417751:Pruebas-PISA-2022-Colombia-un-sistema-educativo-resiliente-que-requiere-cambios-estructurales-para-mejorar-su-calidad>

Moreno, N. y Franco, A. (2023). Educational possibilities of the augmented reality tool ZapWorks in science education. An experience with Master's Degree in Teaching students. Tecnología, Ciencia y Educación, 24, 91-118. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.2808>

Pérez, E. S., Martín, A. S., & Mendoza, J. L. C. (2024). Estudio de resistores utilizando realidad aumentada en la web. Revista de enseñanza de la física, 36(2), 93-100. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/47473>

Rahmat, A. D., Kuswanto, H., Wilujeng, I. & Purwasih, D. (2024). The effects of augmented reality technology on learning achievement and attitude toward physics education. Wahana Pendidikan Fisika, 9(2), 131-140. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v9i2.74301>





Ron, A. y Avello, R. (2023). Percepción de los estudiantes sobre la realidad aumentada como recurso didáctico para el aprendizaje de Ciencias Naturales: Perception of students about augmented reality as a teaching resource for learning Natural Sciences. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 4(3), 1394-1404. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1167>

Salinas, J. y Tunarrosa, E. (2022). Realidad aumentada como herramienta para el aprendizaje de la flora y fauna en la Magdalena medio. Revista Sennova: Revista Del Sistema De Ciencia, Tecnología E Innovación. <https://doi.org/10.23850/23899573.5364>

Salgado, M. (2023). Los efectos de la realidad virtual y la realidad aumentada en las actitudes hacia la ciencia en alumnos mexicanos de nivel primaria. PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad, 0(25). <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a13n25.804>

Santana, O., Ushiña, R., Saldarriaga, M., Quezada, C., Rosado, G., Fajardo, C. y Yagual, L. (2024). Integración de Tecnologías Digitales en la Enseñanza de Ciencias Naturales: Impacto en la Comprensión de Conceptos Ecológicos en Educación Básica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 9901-9920. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13140

Sari, P. y Kuswanto, H. (2023). The effectiveness of the use of augmented reality-assisted physics e-module based on pedicab to improve mathematical communication and





critical thinking abilities. Journal of Technology and Science Education, 13(1), 53-64. <https://doi.org/10.3926/jotse.1714>

Schaspchuck, P., Peralta, G., Mansilla, C., & Becchio, R. (2022). Realidad aumentada en la enseñanza de la Física. Revista De Enseñanza De La Física, 34, 321-328. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/39793>

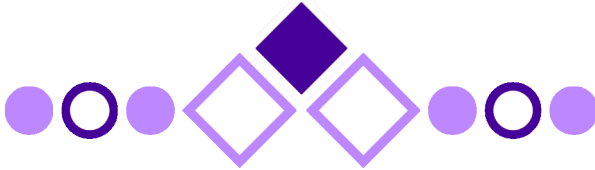
Syskowski, S., Wilfinger, S. y Huwer, J. (2024). Impact and Classification of Augmented Reality in Science Experiments in Teaching-A Review. Education Sciences, 13(1), 1-20. <https://doi.org/10.3390/educsci14070760>

UNESCO. (2016). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, OREALC. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244733>

Vidak, A., Movre, Š., y Mešić, V. (2022). Augmented reality in teaching about physics: first findings from a systematic review. Journal of Physics: Conference Series, 2415, 012008. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2415/1/012008>

Zompero, A., Parga, D., Werner, C. y Vildosola, X. (2022). Competencias científicas en los currículos de Ciencias Naturales: estudio comparativo entre Brasil, Chile y Colombia. Praxis & Saber, 13(34), e13401. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n34.2022.13401>





La sociedad contemporánea exige transformar las formas tradicionales de enseñanza, buscando estrategias que respondan a los intereses de los estudiantes y los motiven a aprender. Este artículo hace una revisión sobre el potencial de la radio escolar y la transversalidad del currículo como herramientas pedagógicas innovadoras. La radio escolar despierta el interés estudiantil en la creación de contenidos y en la participación en los programas, promoviendo el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades comunicativas. Además, por su variedad temática, facilita la transversalización del currículo al integrar conocimientos desde diversas disciplinas y contextos. Esta integración fortalece el aprendizaje significativo, al presentar el conocimiento como un todo conectado y aplicable a la vida cotidiana. Comprender la utilidad práctica de los contenidos escolares aporta dinamismo y relevancia a la educación.





LA RADIO ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DINAMIZADORA PARA LA TRANSVERSALIZACIÓN DEL CURRÍCULO

Eleana Barrios Villar

Barrioseleana@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2037-3026>

Introducción

La sociedad contemporánea está constantemente enfrentando nuevos retos y desafíos que son producto de la globalización y los avances tecnológicos que han cambiado las dinámicas cotidianas en todos los campos de la vida. La educación no es ajena a dichos retos, por lo tanto, se hace necesario buscar estrategias que ofrezcan a los estudiantes las herramientas necesarias para asumir esos cambios a la altura de las dificultades que enfrentarán al salir del colegio. Una opción se encuentra en la transversalización del currículo que presenta una nueva modalidad pedagógica de formación.

Cuando se habla de transversalización del currículo se hace referencia a la integración de temas y competencias en todas las áreas del conocimiento y niveles educativos procurando producir interconexiones, articulaciones, interdependencias, que lleven a desdibujar los límites rígidos y divisorios entre ellos. Cuando se piensa en la relación transversal entre los contenidos de formación lo que se busca no es relacionarlos manteniendo sus límites o aislamientos; la idea en mente es producir conexiones en el sentido de integración (Correa et al., 2022).





La transversalidad del currículo se refiere entonces, a la integración de diferentes áreas del conocimiento y habilidades en el proceso educativo, permitiendo que los estudiantes puedan ver las conexiones entre distintas disciplinas y aplicar sus aprendizajes en contextos reales. Este enfoque busca formar individuos más completos y capaces de adaptarse a nuevas situaciones, promoviendo una visión más flexible, abierta y holística de la educación.

La educación holística es una filosofía educativa que busca el desarrollo integral del individuo, viendo como un todo los aspectos intelectuales, emocionales, físicos y espirituales. Se basa en la premisa de que cada persona encuentra su identidad y sentido de vida a través de conexiones con la comunidad, el mundo natural y valores como la compasión y la paz. La educación holística fomenta el aprendizaje colaborativo, la creatividad y la resolución de problemas mediante la integración de diversas materias y experiencias de la vida (Villanueva et al., 2022). Se llega a un verdadero aprendizaje a través de la experiencia directa, es decir, por medio de la contextualización del aprendizaje, para que esto se dé, se deben crear situaciones de la vida real donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos. Por lo tanto, es muy importante que se tenga en cuenta la realidad social del estudiante para lograr un aprendizaje completo y significativo.

En Colombia, la transversalidad en el currículo educativo está respaldada por varias leyes y políticas que buscan integrar diferentes áreas del conocimiento y promover una educación más completa y relevante. Estos temas incluyen, pero no se limitan a la educación en valores, la igualdad de género, la sostenibilidad ambiental, los derechos humanos, la ciudadanía, la diversidad cultural, la salud y el uso responsable de las tecnologías de la





información y la comunicación, pero en la práctica del aula hay disonancia entre lo que plantea la legislación y la realidad cotidiana, puesto que se sigue planteando el currículo como una serie de contenidos aislados, que dan como resultado la fragmentación del pensamiento del estudiante.

La radio escolar es una herramienta educativa y comunicativa que se implementa dentro de los centros educativos para fomentar la participación, el aprendizaje y la expresión de los estudiantes (Carias et al., 2021). Este medio de comunicación puede ser utilizado para difundir información, programas educativos, actividades escolares, noticias, música y entretenimiento creado por los propios alumnos y profesores. Permite que los estudiantes lleguen a una reflexión crítica por medio de la creación de sus propios contenidos que a su vez son relevantes para ellos y para el contexto social en el que se desenvuelven puesto que surgen desde su iniciativa personal; además de que favorece la transdisciplinariedad que se refiere a la interacción y colaboración entre dos o más disciplinas académicas para abordar un problema o tema específico.

Esto implica la combinación de perspectivas, métodos y teorías de diferentes campos del conocimiento para generar una comprensión más completa y multifacética. Y La transdisciplinariedad que va un paso más allá que la interdisciplinariedad se refiere a la integración de conocimientos y métodos no solo de diferentes disciplinas académicas, sino también de otros actores sociales, como comunidades locales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado. La transdisciplinariedad busca trascender las fronteras disciplinarias para abordar problemas de la vida real de manera más inclusiva y holística.





Este artículo surge como resultado de una revisión documental sobre tres tópicos que son la transversalidad del currículo, la educación holística, la radio escolar y cómo esta puede ser una herramienta pertinente para contextualizar el aprendizaje. Tiene como propósito revisar la literatura científica existente sobre las ventajas del uso de la radio escolar como una herramienta que dinamiza y favorece la transversalidad del currículo puesto que ofrece una forma de aprender diferente y pertinente a las necesidades actuales de la educación.

Transversalidad del currículo

La transversalidad es un concepto que se puede aplicar en muchos campos y disciplinas haciendo referencia a la integración de los conceptos que han sido fragmentados o separados por paradigmas clásicos. En este artículo nos enfocaremos en el concepto de transversalidad aplicado al campo de la educación, definiéndolo como una forma de conectar y articular los saberes en las diferentes asignaturas escolares para enriquecer y dar sentido a los conocimientos, contribuyendo a la formación integral a partir del desarrollo de competencias. Correa et al (2021) presentan la transversalidad como una propuesta innovadora que permite reconceptualizar los procesos de formación orientadores de las prácticas en el aula para que puedan producir nuevos arreglos organizativos de los contenidos curriculares.

En Colombia, existen tres grupos de áreas, para los niveles de educación básica y media conformados en primer lugar por las áreas obligatorias y fundamentales, establecidas en el artículo 23 de la Ley 115 del año 1994 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) las cuales comprenden el cuerpo de conocimientos necesarios en la formación del individuo; el segundo grupo, las áreas optativas, estipuladas en el artículo 34 del decreto 1860 del





mismo año, estas se diseñan y ofrecen de acuerdo con el énfasis o filosofía de la institución, a pesar de no ser obligatorias si una institución las ofrece hacen parte del currículo y es necesaria su aprobación para pasar de un grado al siguiente; y el tercer grupo, que atiende a las áreas transversales, establecidas en el artículo 14 de la Ley 115 del año 1994. Todas las anteriores, contienen un conjunto de asignaturas con contenidos programáticos, intensidad horaria y duración de acuerdo a lo que determine el Proyecto Educativo Institucional (PEI), los fines educativos y las necesidades del contexto.

Ahorabien, aunque según las disposiciones del MEN algunos contenidos del currículo se deben trabajar transversalmente, es decir, desde todas las áreas y asignaturas, han surgido modelos pedagógicos que sugieren que el aprendizaje es más profundo y relevante cuando toda la temática se aborda de manera transversal. Esta idea empezó a desarrollarse desde los postulados de Piaget, Ausubel y Vygotsky, entre finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, quienes propusieron que el conocimiento se construye desde las propias experiencias y la interacción con el entorno social y cultural. Constituyendo un aporte fundamental a las bases pedagógicas de la educación contemporánea.

Villanueva et al. (2022) manifiestan que esta metodología cambia el rol de los estudiantes y los profesores. Requiriendo que la participación del estudiante sea activa, aportando ideas y tomando decisiones siempre con el acompañamiento del docente que ya no tiene la función protagónica de la sesión, pero mantiene un rol fundamental para el logro de los objetivos de aprendizaje. De igual manera, se espera que, bajo esta metodología, los alumnos sean capaces de adquirir destrezas en la comunicación (oral y escrita), las relaciones interpersonales y el trabajo colectivo.





Ventajas de la transversalidad del currículo

La transversalidad escolar ofrece múltiples ventajas que son respaldadas por diversas investigaciones académicas sobre el tema, a continuación, mencionaremos algunas de las más destacadas.

1. Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico

La implementación de estrategias transversales en el aula promueve la interrelación de diversas áreas del conocimiento, lo que contribuye a la formación de un pensamiento crítico en los estudiantes. Esta metodología permite conectar el conocimiento cotidiano con el académico, facilitando una comprensión más profunda y significativa (Posada, 2023)

2. Fomento de competencias investigativas

Integrar la investigación como eje transversal en el currículo fortalece las competencias investigativas de los estudiantes. Este enfoque permite que la investigación esté presente en toda la estructura curricular, dinamizando su desarrollo en los procesos formativos y promoviendo una actitud científica en los estudiantes (Martelo, 2023)

3. Mejora del rendimiento académico

La transversalidad educativa facilita la conexión entre distintas materias, lo que mejora la comprensión de los conceptos y su aplicación en contextos diversos. Esta integración de áreas





del conocimiento contribuye a un aprendizaje más significativo y a una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes (Correa et al., 2022)

Educación holística

La educación holística es una filosofía educativa que busca el desarrollo integral del individuo, integrando aspectos intelectuales, emocionales, físicos y espirituales. Se basa en la premisa de que cada persona encuentra su identidad y sentido de vida a través de conexiones con la comunidad, el mundo natural y valores como la compasión y la paz. La educación holística fomenta el aprendizaje colaborativo, la creatividad y la resolución de problemas mediante la integración de diversas materias y experiencias de la vida (Piñeros, 2023).

Algunos autores reconocidos en el campo de la educación holística incluyen a María Montessori quien desarrolló el método que lleva su nombre y se centra en el desarrollo integral del niño a través de actividades autodirigidas y un entorno preparado. Otro autor destacado es John Dewey filósofo y pedagogo que defendió una educación experiencial y centrada en el estudiante, integrando el aprendizaje teórico y práctico. Según estos teóricos las actividades desarrolladas en el aula deben llevar a la reflexión crítica mediante una serie de prácticas y enfoques que promueven la autoconciencia, el pensamiento profundo y la conexión con uno mismo y con los demás.

Se llega a un verdadero aprendizaje a través de la experiencia directa, es decir, por medio de la contextualización del aprendizaje. Para contextualizar el aprendizaje, se deben





crear situaciones de la vida real donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos. Por lo tanto, es muy importante que se tenga en cuenta la realidad social del estudiante para lograr un aprendizaje completo y significativo (González et al., 2023)

La radio escolar

Desde sus inicios a principio del siglo XX la radio se convirtió en uno de los medios de comunicación más influyentes y accesibles en la historia de la humanidad brindando a través de sus transmisiones información, entretenimiento y también educación. El concepto de radio con fines educativos comenzó a desarrollarse en la década de 1920, cuando varios países empezaron a utilizarla como una herramienta de enseñanza para alcanzar principalmente comunidades rurales o personas que no tenían la posibilidad de asistir a centros de educación tradicional. En 1947, en Colombia se lanzó Radio Sutatenza, una de las primeras experiencias de educación a distancia a través de la radio, enfocada en la alfabetización de poblaciones rurales.

Al pasar el tiempo la radio sigue siendo un medio influyente pero también es evidente que ha evolucionado y se presenta en formatos diferentes a los de sus inicios. La radio se ha adaptado a nuevas tecnologías, combinando transmisiones tradicionales con contenido digital interactivo y de igual manera su difusión y la creación de contenido con fines educativos también se ha diversificado. Pero sigue manteniendo su esencia y principalmente los beneficios que representa usarla con fines educativos, como son, mejorar la oralidad de los estudiantes que participan en ella, favorecer la posibilidad de un buen uso de las redes sociales, mediar la construcción colaborativa de guiones radiales, generar diálogos colectivos, interacciones sincrónicas y





asincrónicas de escucha asertiva; además aporta a la comprensión de pautas del lenguaje (Calle & Mendoza, 2022)

La radio escolar ofrece múltiples ventajas educativas y pedagógicas, como son fomentar la expresión oral y escrita. Los estudiantes mejoran sus habilidades comunicativas al redactar guiones y hablar en público. También desarrolla el pensamiento crítico, al investigar y analizar temas para sus programas, los alumnos aprenden a cuestionar y reflexionar y también a discernir la veracidad o falsedad de la información que obtienen.

La radio escolar promueve el trabajo en equipo, ya que la producción radiofónica requiere colaboración, fortaleciendo habilidades sociales y organizativas. Además, integra diversas áreas del conocimiento ya que al diseñar la programación se requiere abordar temas todas las áreas del currículo, favoreciendo la transversalidad curricular.

Estimula la creatividad dado que los estudiantes pueden experimentar con formatos variados para ofrecer al público y mantener el interés de la audiencia en las emisiones radiofónicas. Es una herramienta accesible para todos, permitiendo la participación de estudiantes con diferentes habilidades y estilos de aprendizaje.

Radio escolar, transversalidad y educación holística

La radio escolar es una herramienta educativa que facilita la transversalidad del currículo, ya que permite integrar diversas áreas del conocimiento y fomentar competencias





clave en los estudiantes. Al incorporar la radio en el entorno escolar, se promueven habilidades como el trabajo en equipo, las habilidades comunicativas orales y escritas, se estimula la motivación y se genera una perspectiva globalizadora en las actividades académicas. Además, es un instrumento eficaz para abordar temas transversales que despierten el interés de los estudiantes (Soler & López, 2021).

Participar en programas de radio escolar mejora las competencias blandas como creatividad, persistencia, responsabilidad, adaptabilidad y curiosidad. Así como mejora su redacción y su expresión oral, a la vez que estimula la capacidad de investigar temas para producir contenido radial (Sarmiento et al., 2024)

La radio escolar, la educación holística y la transversalidad del currículo se interconectan en la construcción de un aprendizaje integral y significativo, puesto que permite integrar diversas áreas del conocimiento, fomentando la expresión oral, el pensamiento crítico y la creatividad. Su uso en el aula facilita la transversalidad curricular al conectar disciplinas como lenguaje, ciencias sociales y educación artística (Pastorella, 2021).

A manera de cierre

La educación holística busca el desarrollo integral del estudiante, considerando aspectos cognitivos, emocionales y sociales. La radio escolar refuerza este enfoque al promover la participación activa, el trabajo colaborativo y la construcción de identidad a través de la comunicación. La transversalidad curricular implica la integración de conocimientos y habilidades





en diferentes áreas. La radio escolar es un medio ideal para aplicar este principio, ya que permite abordar temas interdisciplinarios y desarrollar competencias comunicativas esenciales para el aprendizaje.

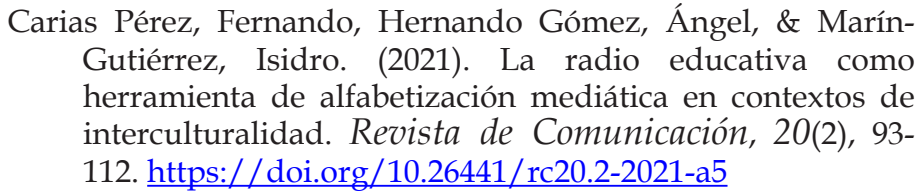
La educación del siglo XXI tiene requerimientos diferentes que necesitan ser cubiertos con creatividad, innovación y herramientas didácticas llamativas y motivadoras, una herramienta que puede aportar mucho al trabajo del aula es la radio escolar, que ofrece una amplia gama de oportunidades para enriquecer el trabajo del aula y el aprendizaje de los estudiantes, llevándolos a contextualizar el conocimiento y a ser relevantes dentro de sus comunidades.

Este artículo se puede enriquecer agregándole experiencias exitosas de varias emisoras escolares para brindar una óptica práctica y concreta de los resultados que se pueden obtener al llevar la experiencia al aula.

Referencias

Calle Álvarez, Gerzon Yair, & Mendoza Santiago, Maricella Cecilia. (2022). La radio escolar para el fomento de la oralidad en la básica primaria en tiempos de pandemia. *Anagramas -Rumbos y sentidos de la comunicación-*, 21(41), 209. Epub September 23, 2022. <https://doi.org/10.22395/angr.v21n41a9>





Correa Mosquera, Deicy, & Pérez Piñón, Francisco Alberto. (2022). La transversalidad y la transversalidad curricular: una reflexión necesaria. *Pedagogía y Saberes*, (57), 39-49. Epub November 15, 2022.<https://doi.org/10.17227/pys.num57-13588>

Nora Raquel González Córdova, Stefanie Antonella Torres Agurto, Mayra Alejandra Sarmiento Merchán, & Daniella Francesa Alvarado Pignataro. (2023). Educación integral holística. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN : 2588-090X . Polo De Capacitación, Investigación Y Publicación (POCAIP), 8(3), 762-782. <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/923>





Pastorella, M. (2021). La radio como proyecto escolar. La implementación y sostenibilidad de las radios escolares en educación media. (Tesis de maestría). Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3056>

Piñeros Suarez, Juan Carlos (2023) Educación holística en Educación Básica, Secundaria y Media: retos y oportunidades. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 3(1), 181-206. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i1.109>

Posada Linares, D. (2023). *El impacto de la transversalidad educativa en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes del instituto técnico Mercedes Ábrego*. Universidad Francisco de Paula Santander. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/8954?utm>

Sarmiento P, Lobo M and Kirtikumar K (2024) The impact of adolescents' voice through an online school radio: a socio-emotional learning experimental project. *Front. Psychol.* 14:1197193. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1197193 [Frontiers | The impact of adolescents' voice through an online school radio: a socio-emotional learning experimental project](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1197193)

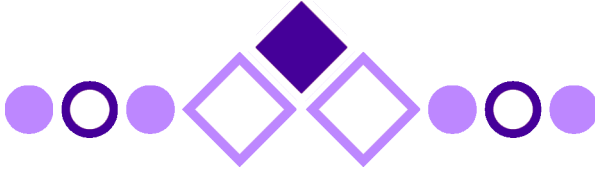
Soler-Rocha, José Edilson, & López-Rivas, Oscar Hugo. (2021). Educomunicación y radio escolar en los campos boyacenses. Una perspectiva desde la hermenéutica de Gadamer. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*,





23(37), 207-231. Epub April 30, 2022.<https://doi.org/10.19053/01227238.11663>

Villanueva C., Ortega G. & Diaz L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales. Revista de Estudios y Experiencias en Educación. <https://www.rexe.cl/index.php/rexe/article/view/1130>



Las necesidades de las personas con discapacidad visual requieren atención, fundamentalmente en el ámbito educativo, crucial es garantizar su inclusión y la igualdad de oportunidades. En este contexto, la tecnología puede desempeñar un papel fundamental para facilitar este proceso. El propósito de este artículo fue fomentar la reflexión entre los actores del contexto socioeducativo sobre las brechas existentes en el acceso de las personas con discapacidad visual y su integración en las TIC, con el fin de garantizar la inclusión y la equidad. El diseño fue de revisión sistemática y teórica de tipo explicativa, con un enfoque documental. Se realizó una revisión con diversas bases de datos, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión establecidos en el método, se seleccionaron diez artículos que cumplieron con los criterios. Se concluye que existe un consenso sobre la importancia de promover la inclusión de personas con discapacidad visual con el uso de tecnologías.





TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PARA LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL

Kelly Johana Fuentes Castro

Kellykastro58@gmail.com

[Tel: 3008360505](tel:3008360505)

<https://orcid.org/0000-0003-4556-3977>

Rafael Darío Pérez Gómez

Rdpg1987@gmail.com

[Tel: 3215349482](tel:3215349482)

<https://orcid.org/0000-0002-1353-9035>

Introducción

Hace algunos años, la llegada de la pandemia aceleró la inserción de entornos virtuales en todos los ámbitos. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se volvieron cruciales para abordar situaciones cotidianas que requerían presencialidad. En el contexto educativo, docentes, estudiantes y padres de todos los niveles se vieron obligados a desarrollar competencias y habilidades para su uso efectivo. Sin embargo, es importante destacar que las personas con discapacidad visual enfrentaron limitaciones significativas para acceder a estas tecnologías.

Las TIC son conocidas como “un grupo diverso de prácticas, conocimientos y herramientas, vinculados con el consumo y la transmisión de la información y desarrollados a partir del





cambio tecnológico que ha experimentado la humanidad en las últimas décadas” (Quintero, 2020, p.366). En los últimos años, se ha observado un auge significativo en el uso de las TIC, lo cual ha provocado transformaciones significativas en la vida diaria. Estas tecnologías han revolucionado la forma de vivir, sentir y comunicarse, conectando a las personas con nuevas maneras de producir, gestionar y acceder a una información cada vez más abundante. Esto se traduce en procesos de accesibilidad para todos, sin distinción alguna.

Aunque todas las personas, especialmente los estudiantes, deben tener acceso equitativo a los contenidos tecnológicos, la realidad es diferente. Existen brechas que limitan su uso para ciertos grupos, entre los cuales se encuentran las personas con limitación visual, quienes experimentan dificultades específicas en la accesibilidad, manejo y adecuación de tecnologías digitales. Es esencial implementar metodologías didácticas variadas en el aula, considerando las diferencias individuales y promoviendo una formación personalizada.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), se refiere a la discapacidad como un término genérico “que incluye déficits, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Indica los aspectos de la interacción entre un individuo (con una “condición de salud”) y sus factores contextuales (factores ambientales y personales)” (p. 206).

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001) propone una clasificación universal útil para la educación. En ella, se identifican deficiencias asociadas a discapacidades físicas, sensoriales, intelectuales y mentales.





Dentro de las discapacidades físicas, se encuentra la discapacidad visual, que se caracteriza por las limitaciones en la capacidad de ver. Es fundamental que las personas con discapacidad visual sean incluidas en todos los ámbitos de la sociedad, sin distinción alguna. Para lograrlo, los países deben facilitar su acceso a todos los espacios.

En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020) propone adaptar la inclusión mediante la implementación de “medidas y prácticas que abarcan la diversidad y crean un sentido de pertenencia, basadas en la convicción de que cada persona tiene valor, encierra un potencial y debe ser respetada” (p. 11). La Agenda 2030, establecida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015), establece rutas para alcanzar el objetivo de inclusión a través de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que abordan dimensiones sociales, económicas y ambientales. En este marco, se destacan los siguientes objetivos relacionados con la inclusión:

ODS 4- Educación de calidad que exige garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

ODS 10- Potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas independientemente de su edad, sexo, discapacidad...u otra condición.

ODS 11- Aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adopten e implementen políticas y planes integrados para promover la inclusión.





Se reconoce la necesidad de incluir a las personas con discapacidad de cualquier tipo en diversos espacios, destacando, en el contexto de esta disertación, los entornos tecnológicos y los ambientes virtuales de aprendizaje. Uno de los espacios considerados imprescindibles en el ámbito educativo es el digital. Como se mencionó al inicio de esta disertación, estos ambientes facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, existe una limitación evidente para las personas con discapacidad visual, ya que al acceder a estos espacios se encuentran con barreras, debido a la falta de tecnología adaptada y personal capacitado que pueda asistirles de acuerdo a sus necesidades.

En este sentido, es importante mencionar a Marchesi & Hernández (2019), quienes enfatizan que los sistemas educativos deben garantizar los derechos de los alumnos con discapacidad y aquellos considerados con necesidades educativas especiales. Resaltan el derecho a aprender de acuerdo con sus capacidades y el derecho a hacerlo en conjunto con sus compañeros de edades similares. Esto corrobora que la educación debe prestar especial atención a la reducción de las brechas existentes para estas personas, específicamente aquellas relacionadas con el uso de entornos virtuales para personas con discapacidad visual.

Estas personas requieren tecnología asistida para un uso efectivo de las TIC, lo que le proporciona herramientas y equipos adaptados a cada tipo de discapacidad. Esto tiene como objetivo ayudarles a acceder de manera independiente, mejorando su productividad y calidad de vida. Al respecto, Halpin (2025) menciona que la tecnología asistida incluye “lectores de pantalla para personas con discapacidad visual, dispositivos de comunicación para personas con dificultades del habla, teclados y ratones adaptativos para personas con dificultades motoras, y





software especializado que facilita el aprendizaje para personas con discapacidades cognitivas” (p. 34). Además, Olguín (2022) señala que, aparte de los lectores de pantalla, existen lupas electrónicas, dispositivos de audio, software de reconocimiento de voz y la impresión en braille.

En Colombia, el panorama para los estudiantes con discapacidad visual no es el más favorable, ya que enfrentan desafíos específicos en el acceso, uso y adaptación digital. Esta situación se evidencia en diversas instituciones educativas que continúan presentando barreras para la inclusión educativa de esta población. Sin embargo, se pueden destacar los esfuerzos realizados en algunas instituciones que han incorporado tecnologías para atender y realizar adaptaciones digitales en la formación de estudiantes con diferentes barreras de aprendizaje. Lamentablemente, esta incorporación no ha llegado a todos los espacios del país.

Esto, sin duda, incrementa la brecha tecnológica relacionada con la inclusión. La falta de implementación de prácticas inclusivas se manifiesta en la carencia de atención adecuada a los estudiantes con discapacidad visual, lo que vulnera su derecho a recibir una educación equitativa, tal como lo estipulan organismos internacionales. Aunque el gobierno colombiano ha realizado esfuerzos por agrupar a la población con limitación visual, las condiciones son insuficientes. En las instituciones donde hay estudiantes con discapacidad visual, se asignan docentes de apoyo que se encargan de aspectos como el uso del braille, la movilidad y el ábaco.

No obstante, en lo que respecta a la enseñanza de habilidades tecnológicas, como el uso de computadoras y





software especializado, se han identificado numerosas falencias. La falta de recursos en las instituciones, como computadoras en mal estado, la ausencia de una sala de informática adecuada, el menoscabo de adaptaciones curriculares y la escasa capacitación de los docentes que atenderán a la población con discapacidad, restringen la inclusión de esta población.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2024) señala la necesidad de trabajar esas brechas, haciendo énfasis en la inclusividad “Las perturbaciones de la educación debido a la pandemia de COVID-19 puso claramente al descubierto la necesidad urgente de aliar las tecnologías y los recursos humanos para transformar los modelos escolares y construir sistemas de aprendizaje inclusivos, abiertos y resilientes” (párr.4).

Ante tales argumentos, es imperativo abordar las brechas existentes en la educación, especialmente en cuanto al proceso de inclusión educativa de personas con discapacidad visual. La pandemia de COVID-19 ha revelado las deficiencias en los sistemas educativos y ha subrayado la necesidad de un compromiso renovado hacia la inclusión. Es fundamental que las instituciones educativas, junto con el apoyo del gobierno y la comunidad, implementen prácticas inclusivas y proporcionen los recursos necesarios para garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, tengan acceso a una educación equitativa y de calidad. Solo así se podría avanzar hacia una sociedad más justa y equitativa, donde cada individuo tenga la oportunidad de alcanzar su máximo potencial. En consecuencia, el propósito de este artículo fue fomentar la reflexión entre los actores del contexto socioeducativo sobre las brechas existentes en el acceso de las personas con discapacidad





visual y su integración en las TIC, con el fin de garantizar la inclusión y la equidad.

En relación con las investigaciones previas a esta revisión, se destaca la importancia de lograr la inclusión de las personas con discapacidad. El estudio realizado por Mora (2022), tuvo como propósito enfocar en una aproximación teórica de la praxis docente frente a la inclusión de personas con discapacidad en el programa de derecho de la Universidad Simón Bolívar, sede Cúcuta, Departamento Norte de Santander. Los hallazgos revelan que desde las dimensiones curricular y pedagógica, se evidencia la ausencia de un enfoque formativo verdaderamente incluyente. Esta carencia se refleja en las prácticas docentes, las cuales muestran debilidades en la promoción de la diversidad, generando así una brecha entre los ideales de equidad e igualdad y su aplicación efectiva en el contexto educativo.

En la investigación realizada por Schewe (2020), en la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, que centró su propósito en analizar las trayectorias escolares de estudiantes con discapacidad que cursan el nivel secundario, estableciendo como principal hallazgo que en los contextos escolares, los docentes de educación especial siguen desempeñando un papel fundamental en la garantía del derecho a la educación de los estudiantes con discapacidad, contribuyendo además a la creación de entornos educativos más inclusivos y respetuosos para toda la comunidad estudiantil.

Ahora bien, las TIC se constituyen indudablemente en un factor determinante para fomentar la inclusión de esta población. En este sentido, los entornos virtuales de aprendizaje son espacios digitales que, mediado por la tecnología, favorecen el acceso





a diversas plataformas y recursos. Estos entornos facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de diferentes formatos que los docentes pueden emplear de manera síncrona y asíncrona (Rubio & Montiel, 2021).

Los entornos virtuales de aprendizaje, parafraseando a Guerrero (2020), se tratan de entornos diseñados intencionalmente para potenciar las experiencias de aprendizaje, lo que implica una planificación cuidadosa del espacio físico, la disposición y uso de los recursos pedagógicos, la gestión del tiempo y la promoción de interacciones significativas. El aprendizaje se puede dar de manera presencial o con el uso de la virtualidad, por lo que, para ambos escenarios, se debe atender que los estudiantes discapacitados visuales tengan las herramientas y recursos necesarios para lograr un aprendizaje igual al del resto de sus compañeros.

Método

El presente artículo se clasificó bajo la modalidad de revisión sistemática y teórica de literatura especializada, de tipo explicativa y con diseño documental. En esta se abordaron diversos trabajos investigativos con revisiones exhaustivas que contribuyeron al tema en estudio, proporcionando conocimientos científicos a través de la información seleccionada que surgió de investigaciones específicas. Lo señalado significa para Moreno et. al. (2018) que “las revisiones sistemáticas son resúmenes claros y estructurados de la información disponible” (p. 184). Además, indican que la obtención de la información para este tipo de artículos debe ser diversa, por lo que se debe “recolectar, seleccionar, evaluar críticamente y resumir toda la evidencia disponible” (Moreno et al., 2018, p. 184).



En coherencia con lo antes mencionado, Salcido et. al. (2021) apuntan que “La revisión sistemática es una investigación fundamental... basada en evidencia, ya que proveen el más alto nivel e interviene en la toma de decisiones” (p. 217). Una revisión sistemática tiene como objetivo “reunir toda la evidencia empírica que cumple unos criterios de elegibilidad previamente establecidos, (Salcido et. al., 2021, p.218). Según los autores, se debe presentar detalladamente el proceso de elaboración, mencionando cómo se realizó la revisión, los criterios de inclusión, evaluación y análisis de resultados.

En lo tocante al proceso de elaboración de este artículo, se llevó a cabo una revisión exhaustiva con bases de datos como Scopus, EBSCO y Science Direct. Las fuentes utilizadas para la revisión de la literatura académica incluyeron trabajos de investigación, revistas, libros, documentos en línea, artículos científicos y material documental impreso. Con respecto a la selección de los documentos, se definió primero el tema a investigar. Posteriormente, se establecieron las palabras clave que guiarían la búsqueda. Seguidamente, se realizó una revisión inicial en diversos repositorios digitales, abarcando resúmenes, documentos, revistas, trabajos de investigación, artículos científicos, libros y material documental.

En atención a las palabras claves que se utilizaron para la búsqueda fueron, tecnologías de información y comunicación, inclusión, estudiantes y discapacidad visual. Asimismo, los criterios de inclusión para complementar la búsqueda fueron los siguientes:





Indagación sobre artículos y documentos, tanto nacionales como internacionales.

Selección de fuentes de calidad científica y de acceso abierto.

Enfoque en el paradigma positivista o interpretativo.

Inclusión de al menos dos de las palabras clave previamente mencionadas.

Coherencia en el discurso del artículo o documento revisado.

Contribución al tema de estudio.

Análisis de los resultados y hallazgos relacionados con el tema presentado.

Además, se estableció un límite temporal, considerando únicamente aquellos documentos publicados a partir del año 2020. Sin embargo, también se evaluó la relevancia de ciertos artículos de años anteriores que se consideraron valiosos para aportar información significativa a la revisión.

Con respecto a los artículos y documentos que no fueron considerados para la revisión, se aplicaron los siguientes criterios de exclusión:

Trabajos en idiomas distintos al español.

Que tuvieran disponibilidad sin restricción de consulta

Síntesis o resúmenes de ponencias, congresos, reuniones de trabajo entre otras.



En cuanto a la técnica utilizada, se optó por el análisis de contenido, definido por Hernández et. al. (2006) como “un proceso que se lleva a cabo mediante la codificación, por el cual las características del contenido de un mensaje son transformadas en unidades que permiten su descripción y análisis” (p. 45). El análisis se llevó a cabo considerando la contrastación y triangulación de las posturas de diferentes autores, basándose en la experiencia del autor del artículo y en la información más relevante obtenida de los documentos revisados.

A modo de contrastación, en la tabla 1 se presentan las principales categorías y autores seleccionados como bases fundamentales para el presente artículo. En este sentido, se exponen sus enunciados más relevantes.

Tabla 1
Categoría tecnología y educación inclusiva

Autor-año-país	Título	Postulados
Neira et. al. (2025). Ecuador	Educación Inclusiva: Recursos Tecnológicos para estudiantes con necesidades específicas	Se resalta la influencia de las herramientas tecnológicas en la consolidación de una educación inclusiva dirigida a estudiantes con necesidades específicas, orientada a fortalecer su participación activa y optimizar sus procesos de aprendizaje.
García (2024) Guatemala	Aplicación de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento para favorecer la Educación Inclusiva	Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento, favorecen la inclusión de los estudiantes vulnerables en el proceso de enseñanza aprendizaje, reuniendo los requerimientos mínimos. El nivel de aplicación de las tecnologías del aprendizaje por parte de docentes y estudiantes es considerado por la autora del estudio como medio, destacándose Canva y Power Point como los más usados para favorecer la educación inclusiva.



Viera et. al. (2024) Uruguay	Barreras y facilitadores en la inclusión digital de personas con discapacidad visual en la educación primaria en Uruguay: un estudio cualitativo con docentes	Ceibal es el centro de innovación educativa con tecnologías digitales del Estado uruguayo. Se discute con relación al acceso y la utilización de estos recursos por parte de estudiantes con discapacidad visual, destacando la importancia de optimizar la accesibilidad y fortalecer los procesos formativos en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de garantizar una educación verdaderamente inclusiva.
Pérez & Reeves (2023) Costa Rica	Educación inclusiva digital: Una revisión bibliográfica actualizada. Las brechas digitales en la educación inclusiva	A pesar de la importancia que tiene la tecnología actualmente en el campo laboral, existen grandes brechas para el acceso de estudiantes con necesidades especiales al entorno digital. Se evidencia una menor atención hacia la inclusión de las personas adultas en el uso de las TIC, situación que profundiza la brecha digital, especialmente en aquellas que presentan alguna discapacidad.
Carrión et. al. (2022) Perú	La fabricación digital la fabricación digital en la educación inclusiva en la educación inclusiva para estudiantes para estudiantes con discapacidad visual.	Las tecnologías de asistencia, específicamente las de fabricación digital, facilitando el acceso y asequibilidad a la población con discapacidad visual. Se resalta su contribución en la aplicación de la instrucción explícita, una estrategia pedagógica esencial y aplicable tanto a estudiantes con o sin discapacidad visual. Esta metodología promueve una experiencia educativa multisensorial y posee el potencial de actuar como agente facilitador en la ampliación de entornos educativos inclusivos.

Tabla 2
Discapacidad visual y tecnología

Autor-año-país	Título	Postulados
González et. al. (2025) Venezuela	Desarrollo de habilidades sociales con el uso de tecnologías en estudiantes con discapacidad visual	El uso de las tecnologías está estrechamente vinculado con la promoción de competencias sociales en alumnos con discapacidad visual. Destacan las tecnologías de asistencia con dispositivos diseñados para ayudar a quienes tienen baja visión o ceguera a realizar tareas cotidianas y mejorar su calidad de vida, también fomentan la independencia y la inclusión social. (p.52).





Toala & Rodríguez (2024) Ecuador	Discapacidad visual e inclusión escolar: una revisión sistemática con PRISMA y VOSviewer	La formación de personas con discapacidad visual demanda ajustes en el entorno escolar y el fortalecimiento de prácticas inclusivas en el ámbito educativo. Los hallazgos de esta investigación apuntaron a las siguientes categorías de estudio. La integración escolar, uso de tecnologías, motricidad, educación musical y accesibilidad.
Haz et. al. (2024) Ecuador	Inclusión digital de personas con discapacidad visual: una revisión sistemática y análisis bibliométrico	Se ha evidenciado un progreso significativo en el diseño y la aplicación de dispositivos de hardware y soluciones de software orientadas a personas con discapacidad visual. Estas tecnologías no solo potencian su integración en entornos socio-tecnológicos, sino que también contribuyen a la disminución de la brecha digital, favoreciendo condiciones de equidad y fortaleciendo su autonomía personal.
Mora et. al. (2024) México	Inclusión y Diversidad: Innovaciones Tecnológicas para Estudiantes con Discapacidad en Entornos de Aprendizaje Digital	El análisis evidenció que, aunque estas tecnologías han tenido efectos positivos, aún persisten obstáculos que afectan a los estudiantes con discapacidad. Entre ellos se destacan la insuficiente formación requerida por los propios estudiantes y la carencia de un diseño universal en los métodos de aprendizaje que responda a sus necesidades particulares.
Martínez & Lagunes (2022) México	Asistentes Digitales: Hacia la accesibilidad de personas con discapacidad visual en plataformas educativas.	Se proponen soluciones en torno al ofrecimiento de múltiples servicios desarrollados para apoyar a las personas con discapacidad visual. Se resalta la importancia de identificar los requerimientos de los estudiantes con discapacidad visual destacando las técnicas de reconocimiento de voz pertenecientes al área de Inteligencia Artificial aplicadas en solventar estas necesidades. Se recomienda su incorporación a las diversas plataformas educativas.

Discusión

Con relación a la categoría tecnología y educación inclusiva, las posturas de los cinco autores coinciden en resaltar la función principal de la tecnología como facilitadora de la inclusión de personas con discapacidad visual. Algunos autores como Neira





et. al. (2025) y Viera et. al. (2024), resaltan la necesidad de la formación en el uso de tecnologías en docentes para asegurar una educación inclusiva. García (2024) coincide con Neira et. al. (2025) y Viera et. al. (2024), aunque no explícitamente en la formación de los docentes, dado que destacan que el nivel de los docentes es medio, mientras que Carrión et. al. (2022), se centran en resaltar la formación del estudiante con discapacidad antes que la del docente encargado de atenderlo. Asimismo, Viera et. al. (2024) disertan con relación a la accesibilidad y Pérez & Reeves (2023) sobre la brecha digital, por lo que estos dos autores coinciden en los planteamientos. Los autores en estudio, no manifiestan líneas divergentes en sus posturas.

Analizando la categoría discapacidad visual y tecnología, los articulistas no tienen divergencias, todos coinciden en el uso de las tecnologías en personas vulnerables o con alguna discapacidad. González et. al. (2025) trabajan en un orden distinto, resaltando la vinculación positiva de las tecnologías en las habilidades sociales de estudiantes con discapacidad visual. En este sentido, no coinciden en este aspecto con los postulados del resto, dado que ninguno hace referencia a las habilidades sociales en discapacitados visuales, pero al destacar la tecnología asistida, coinciden con Toala & Rodríguez (2024), quienes refieren que este grupo de personas requiere de adaptaciones escolares. Haz et. al. (2024) y Mora et. al. (2024) coinciden en que persisten obstáculos que limitan la plena integración de las personas con discapacidad visual en el uso de la tecnología, enfatizando que esta brecha debe ser disminuida. Toala & Rodríguez (2024). Haz et. al. (2024) señalan la necesidad de crear estructuras de aprendizaje flexibles basadas en el diseño universal, capaces de ajustarse a las necesidades individuales, coincidiendo con Martínez & Lagunes (2022), quienes argumentan con relación a la importancia de identificar los requerimientos de los estudiantes





con discapacidad visual, estas pretensiones se vinculan a sus necesidades.

Conclusiones

La revisión crítica y el análisis de los documentos seleccionados como parte de esta investigación permiten señalar que:

Las personas con discapacidad visual son vulnerables y pueden enfrentar procesos de exclusión y discriminación social en sus entornos laborales o escolares, especialmente en lo que respecta al acceso y uso de la tecnología.

Es fundamental incluir a todos aquellos que, por diversas razones, presenten déficits, limitaciones en la actividad o restricciones en su participación en cualquier actividad, especialmente en las escolares. Esto es esencial para asegurar una educación inclusiva y de excelencia para todas las personas.

Se destaca cómo la tecnología contribuye a la inclusión de personas con limitaciones visuales.

Los docentes deben prepararse para afrontar los retos que la tecnología plantea tanto para ellos como para las personas con discapacidad.

La integración de tecnologías no solo facilita el aprendizaje, sino que también está estrechamente relacionada con la inclusión, generando beneficios significativos para todos los involucrados.





Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

Referencias

- Carrión, N. Valerio, J. y Silva, C. (2022). La fabricación digital en la educación inclusiva para estudiantes con discapacidad visual. *Limaq n.o 10*, ISSN: 2523-630X, pp. 27-57. <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Limaq/article/view/5319/6919>
- García de Verbena, A. del R. (2024). Aplicación de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para favorecer la educación inclusiva. *Revista Científica Internacional*, 7(1), 58-71. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v7i1.76>
- González, V., Lucero, E., Díaz, Y. y Bueno, M. (2025). Desarrollo de habilidades sociales con el uso de tecnologías en estudiantes con discapacidad visual. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*. Año VIII. Vol VIII. N°15. <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i14.4355>
- Guerrero, J. (2020). *Los ambientes de aprendizaje, definición, características y recomendaciones*. Docentes al día. <https://acortar.link/p2LoyX>



Halpin, M. (2025). *El poder de la tecnología de asistencia para estudiantes de educación especial*. Recítame, <https://recitame.com/news/assistive-technology-in-special-education/#:~:text=Tools%20such%20as%20Audiobooks%2C%20captioning,recollection%20in%20a%20classroom%20environment>

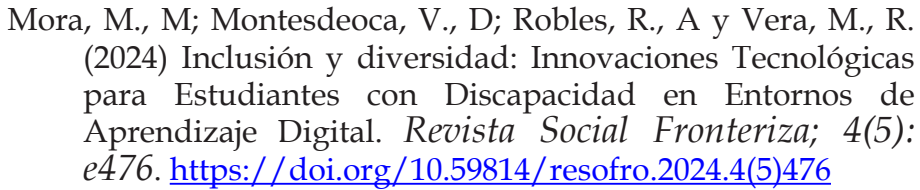
Has, L., Minchala, J. & Balón, I. (2024). Inclusión digital de personas con discapacidad visual: una revisión sistemática y análisis bibliométrico. https://www.researchgate.net/publication/383306151_Inclusion_Digital_de_Personas_con_Discapacidad_Visual_Una_Revision_Sistematica_y_Analisis_Bibliometrico

Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill

Marchesi A. & Hernández L. (2019). Cinco dimensiones claves para avanzar en la inclusión educativa en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 2019, 13(2), 45-56. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782019000200045>

Martínez, M., W. & Lagunes, V. (2022). *Asistentes Digitales: Hacia la accesibilidad de personas con discapacidad visual en plataformas educativas*. https://www.researchgate.net/publication/377805538_Asistentes_Digitales_Hacia_la_accesibilidad_de_personas_con_discapacidad_visual_en_plataformas_educativas





Moreno, B. Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., y Villanueva, J. (2018). Revisiones sistemáticas: definición y nociones básicas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol.* 11(3); 184-186, 2018. DOI: 10.4067/S0719-01072018000300184 https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000300184

Neira, P., F., Hulgo, P., J., Molina, C., S., Sánchez, T., N., & Núñez, N., A., (2025). Educación inclusiva: Recursos tecnológicos para estudiantes con necesidades específicas. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(1-2), 81-96, <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2957>

Olguín, M., M. (2022). Estudio del uso de la TICS para la inclusión en niños con discapacidades diferentes. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 9(17), 34-38. <https://n9.cl/18k23>





ONU (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Nueva York. USA. https://t.ly/r6e_Z

Organización Mundial de la Salud (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud: CIF*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto de Migraciones y Servicios Sociales. <http://www3.who.int/icf/icftemplate.cfm>

Organización Mundial de la Salud (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/informe-mundial-discapacidad-oms.pdf>

Pérez, V., C., y Reeves, H., E. (2023). Educación inclusiva digital: Una revisión bibliográfica actualizada. Las brechas digitales en la educación inclusiva. *Revista Actualidades Investigativas* <https://doi.org/10.15517/aie.v23i3.54680>

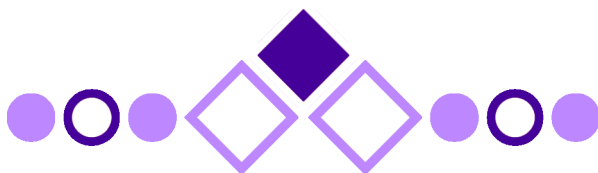
Quintero, B., J., L. (2020). Las tecnologías de la información y las comunicaciones como apoyo a las actividades internacionales y al aprendizaje a distancia en las universidades. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 366-373. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-366.pdf>





Viera, A., Siva, P. Duque, Y., Pampin, A. Stanisich, T. y Bailón, M. (2024). Barreras y facilitadores en la inclusión digital de personas con discapacidad visual en la educación primaria en Uruguay: un estudio cualitativo con docentes. UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis), (2), e3666. <https://doi.org/10.17345/ute.2024.3666>





El presente artículo tiene como objetivo realizar una búsqueda de la literatura que sintetice los argumentos bibliográficos que respaldan los antecedentes de la práctica pedagógica universitaria mediante el uso de TIC bajo el enfoque constructivista. Se realizó una revisión documental que incluyó 35 documentos seleccionados según la calidad y acceso de la información al momento de la búsqueda publicados entre 2010 y 2024, se analizaron los datos en tres fases 1) extracción de datos, 2) codificación y categorización y 3) síntesis e interpretación. Los aspectos o tópicos desarrollados en el artículo son: Transformación educativa a nivel universitario, Innovación pedagógica y las estrategias de enseñanza, Pedagogías activas basadas en el uso de las TIC, Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior. Para cerrar la transformación educativa a nivel universitario catalizada por el uso estratégico de las TIC y fundamentada en enfoques pedagógicos innovadores como el constructivismo, los avances tecnológicos subrayan que las pedagogías activas basadas en las TIC tienen el potencial de mejorar significativamente el compromiso, la motivación y el aprendizaje de los estudiantes universitarios.





TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA UNIVERSITARIA MEDIANTE EL USO DE TIC BAJO EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA: UNA REVISIÓN DOCUMENTAL

Rafael E. Arnedo Martínez

arnedomtz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-4208-2059>

Introducción

La práctica pedagógica desde el enfoque constructivista representa un avance significativo en la educación superior contemporánea. Este enfoque se basa en la premisa de que el aprendizaje es un proceso activo y contextualizado, donde los estudiantes construyen su conocimiento a partir de sus experiencias previas y la interacción con su entorno (Hernández Molinar et al., 2025). La incorporación de las TIC en este proceso no solo ha revolucionado los métodos de enseñanza, sino que también ha permitido una mayor flexibilidad y personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes.

Históricamente, en el contexto social surge la necesidad de transformar la práctica con cambios globales que impactan en el ámbito educativo y laboral. Las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de formar profesionales capaces de adaptarse a un mundo cada vez más digitalizado y complejo (Sunkel & Trucco, 2012). Las TIC, bajo un enfoque constructivista, ofrecen herramientas que fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo, las





cuales se convierten en habilidades esenciales en el siglo XXI (Pinillos Benites & Santa Cruz Terán, 2025). Es preciso señalar que la pandemia por COVID-19 obligó a adoptar de manera acelerada la adopción de las tecnologías digitales, evidenciando su importancia para garantizar la continuidad educativa en contextos de crisis (Colombia Aprende, 2025).

En consecuencia, los aportes que esto genera en la práctica pedagógica contribuyen a que los docentes formadores adopten nuevas estrategias didácticas que permitan el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo como herramienta eficiente que promueve la digitalización como fuente didáctica e innovadora que facilitan el acceso a recursos educativos abiertos (REA) y plataformas de aprendizaje en línea, que amplían las oportunidades de formación continua para los profesores (Rodríguez et al., 2009). Estas herramientas también permiten una evaluación más formativa y personalizada, basada en el seguimiento del progreso individual de los estudiantes (Serrano & Pons, 2011).

En ese sentido, en la era contemporánea las TIC como herramienta pedagógica han permitido que el constructivismo se aplique de manera más efectiva en la educación superior. Herramientas como plataformas de aprendizaje en línea, simulaciones interactivas y redes sociales educativas han facilitado la creación de experiencias de aprendizaje personalizadas y contextualizadas (Hernández, 2021). Estas tecnologías no solo han democratizado el acceso a la información, sino que también han promovido la autonomía y la responsabilidad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje.





Además, el uso de TIC ha llevado a los docentes adoptar roles más facilitadores, guiando a los estudiantes en la construcción de su conocimiento y fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Amargo, 2024). También, es importante señalar que la transformación de la práctica pedagógica universitaria mediante el uso de las TIC tiene un impacto social significativo, ya que, contribuye a reducir la brecha digital al proporcionar acceso a recursos educativos de calidad a estudiantes de diversos contextos socioeconómicos (Sunkel & Trucco, 2012). Además, fomenta la inclusión educativa al adaptarse a las necesidades de estudiantes con discapacidades o dificultades de aprendizaje (Colombia Aprende, 2025) y sustenta la formación de profesionales competentes y críticos que impacta en la sociedad a través de un efecto multiplicador que impulsando el desarrollo económico y social de las comunidades (Pinillos Benites & Santa Cruz Terán, 2025).

En ese orden de ideas, este enfoque que se centra en la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante ha encontrado en las TIC un aliado poderoso para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los antecedentes de esta práctica se remontan a las teorías de Jean Piaget y Lev Vygotsky (Vygotsky, 1978), quienes destacaron la importancia del entorno social y las interacciones en el desarrollo cognitivo. Con la llegada de las TIC, estas teorías han sido adaptadas para crear entornos de aprendizaje más dinámicos y colaborativos, donde los estudiantes pueden interactuar con recursos digitales y participar en comunidades de aprendizaje en línea, dando respuesta a las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza, que suelen ser unidireccionales y poco participativos y ha amplificado las posibilidades del constructivismo, permitiendo la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos y colaborativos (Oviedo Tolentino et al., 2025).





A nivel investigativo los estudios sobre pedagogía basada en las TIC son numerosos, los cuales reportan que el uso de TIC en entornos constructivistas mejora la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes (Carrillo, 2008), otras investigaciones han explorado cómo las TIC pueden apoyar la evaluación formativa, proporcionando retroalimentación inmediata y permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre su aprendizaje y ajustar sus estrategias. Además, la integración de TIC en la educación superior ha llevado a la creación de nuevas metodologías de investigación, como el análisis de grandes volúmenes de datos educativos para identificar patrones y tendencias en el aprendizaje (Oviedo Tolentino et al., 2025).

Lo anterior le apuesta hacia una nueva mirada futura de la práctica pedagógica donde el desarrollo de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, continúe revolucionando la educación superior. Estas herramientas tienen el potencial de crear entornos de aprendizaje aún más inmersivos y personalizados, donde los estudiantes pueden interactuar con contenidos de manera más intuitiva y significativa. Además, la colaboración entre instituciones educativas y empresas tecnológicas puede llevar a la creación de nuevas aplicaciones y plataformas que faciliten el aprendizaje colaborativo y la investigación interdisciplinaria.

En efecto, la práctica pedagógica constructivista y el uso de las TIC en la educación superior son pilares para formar profesionales críticos, innovadores y adaptados a las demandas de un mundo globalizado. Su implementación no solo transforma los procesos de aprendizaje, sino que genera impactos transversales en el desarrollo social, cultural y económico de los países, al tiempo que promueve la sostenibilidad mediante el uso estratégico de recursos digitales. Esto se traduce desde el





aprendizaje activo con la implementación de aprendizaje basado en proyectos o la gamificación, las cuales han demostrado mejorar la motivación académica y el desarrollo de competencias profesionales (Cáceres & Alvarado 2024).

Este artículo busca generar una reflexión argumentativa sobre la combinación del constructivismo y el uso de las TIC en el acceso a la educación superior como impacto social y cultural, esta herramienta promueven la diversidad y los estudiantes interactúan con perspectivas globales, lo que enriquece su comprensión intercultural y fortalece habilidades como la empatía y el trabajo en equipos multidisciplinario, vincula el conocimiento con problemáticas locales, fomentando soluciones innovadoras arraigadas en el contexto comunitario y potencian la oferta para ofrecer entornos virtuales colaborativos, simulaciones interactivas y acceso a recursos globales. Plataformas como laboratorios virtuales o herramientas de realidad aumentada permiten experimentar sin limitaciones físicas, mientras las redes académicas facilitan la cocreación de conocimiento entre estudiantes de diferentes regiones, esta sinergia entre pedagogía y tecnología asegura que los aprendizajes sean significativos y aplicables a contextos laborales reales.

El objetivo es realizar una búsqueda de la literatura que sintetice los argumentos bibliográficos que respaldan los antecedentes de la práctica pedagógica universitaria mediante el uso de TIC bajo el enfoque constructivista. Desde esta perspectiva, se procede a realizar una búsqueda exhaustiva, a través de las bases de datos, que incluya trabajos e investigaciones publicados en los repositorios de diversas universidades, revistas indexadas y libros referentes al tema, tanto a nivel nacional como internacional. La selección de las fuentes se orienta bajo los siguientes interrogantes ¿Que función cumple las TIC en





la práctica pedagógica a nivel superior?, y ¿Cómo el enfoque constructivista permea los antecedentes pedagógicos de la práctica universitaria con el uso de las TIC?

Marco Metodológico

La revisión documental se enmarcó en el enfoque cualitativo de la investigación, con la finalidad de sintetizar y analizar críticamente la literatura existente sobre la temática, identificando tendencias, vacíos de conocimiento, y proporcionando una visión integral del estado actual de los fundamentos de la transformación de la práctica pedagógica y el uso de la tecnología e innovación (Webster & Watson, 2002).

La revisión incluyó 35 documentos de investigación seleccionados según la calidad y acceso de la información al momento de la búsqueda. Se emplearon términos combinados en idioma inglés y español extraído del tesauro de la UNESCO junto con descriptores booleanos AND y OR como: Práctica pedagógica universitaria / University pedagogical practice; Transformación educativa / Educational transformation; Innovación pedagógica / Pedagogical innovation; Educación superior / “Higher education; Ambientes virtuales de aprendizaje / Virtual learning environments. Se consultaron bases de datos multidisciplinarias especializadas en educación y tecnología tales como: Scopus, Web of Science (WoS), ERIC (Education Resources Information Center), Google Scholar, Dialnet, Redalyc, SciELO. Además, se revisaron Repositorios Institucionales de Universidades Nacionales e Internacionales reconocidas para identificar tesis y proyectos de investigación, libros y capítulos de libro publicado en editoriales electrónicas.



Los criterios de inclusión para la selección destacaron trabajos publicados entre 2010 y 2024, en idioma inglés y español, con acceso abierto a la búsqueda y con los términos claves en el abstract o título. Se eliminaron los documentos que no contaban con rigor científico y tenían limitaciones metodológicas. Para la selección e inclusión de artículos se diseñó una ruta: 1) búsqueda de diferentes fuentes, 2) filtrado de documentos por fecha y tipo de publicación, 3) revisión de títulos y resúmenes de los documentos identificados, 4) preselección de textos para evaluación de calidad metodológica y relevancia, 5) lista final de documentos para análisis (Machi & McEvoy, 2016).

El análisis de datos se orientó por tres fases: 1) extracción de datos, 2) codificación y categorización y 3) síntesis e interpretación. La primera fase, inicio con la recopilación de la información teniendo en cuenta, datos bibliográficos (autores, año de publicación, título, fuente), contexto de la investigación (país, institución), objetivos del estudio, metodología empleada en la investigación original, principales hallazgos relacionados con la transformación de la práctica pedagógica, el uso de TIC y el enfoque constructivista, modelos o estrategias pedagógicas innovadoras identificadas, factores facilitadores y barreras para la implementación de TIC bajo el enfoque constructivista (Gee, 2014).

Implicaciones para la práctica pedagógica universitaria, vacíos de investigación o futuras líneas de trabajo sugeridas por los autores, posterior en la fase de codificación se agruparon las categorías por temáticas emergentes y predefinidas basadas en los objetivos de la revisión y el marco teórico del constructivismo, finalmente la síntesis narrativa de los hallazgos destacó las tendencias, convergencias, divergencias y controversias





identificadas en la literatura, interpretados a luz del enfoque constructivista y las implicaciones para la transformación de la práctica pedagógica universitaria (Krippendorff, 2018).

Éticamente, se reconoce los derechos de autor en cada una de las fuentes citadas, se evitó cual forma de plagio o manipulación de la información, el investigador veló por la objetividad y rigor en el análisis crítico y presentó los hallazgos de manera transparente y fundamenta.

Resultados

El análisis exhaustivo de los datos recopilados a través de las diversas técnicas de investigación implementadas en este estudio revela un corpus de datos y experiencias en torno a la transformación de la práctica pedagógica universitaria mediante la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) bajo el enfoque constructivista. Los hallazgos, producto de la inmersión en el contexto de estudio y la cuidadosa interpretación de las voces de los participantes, han permitido la identificación de cuatro categorías emergentes que articulan las dimensiones clave de esta transformación.

Transformación educativa a nivel universitario

Esta categoría emerge como un marco general que engloba las dinámicas de cambio institucional y las adaptaciones curriculares impulsadas por la adopción de las TIC y la filosofía constructivista. Esta categoría explora cómo la universidad, en su conjunto se ve impactada y responde a la necesidad de





evolucionar sus modelos educativos en la era digital.

La educación superior se encuentra inmersa en un proceso de transformación constante, impulsado por los avances tecnológicos, las demandas de la sociedad del conocimiento y la necesidad de formar profesionales competentes para un mundo en cambio permanente (Bates, 2015). La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha erigido como un catalizador fundamental en esta transformación, ofreciendo nuevas posibilidades para la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la gestión universitaria (UNESCO, 2019). Lo anterior permitió explorar las dimensiones clave de la transformación educativa a nivel universitario articulada con el uso de las TIC, destacando hallazgos, conclusiones y recomendaciones importantes de la literatura académica reciente.

La transformación educativa en la educación superior implica un cambio paradigmático que va más allá de la mera adopción de herramientas tecnológicas. Requiere una reconsideración de las metodologías pedagógicas, los roles de los docentes y estudiantes, el diseño curricular y la organización institucional (Fullan, 2016). Según Salinas (2014), la transformación se centra en la creación de entornos de aprendizaje flexibles, personalizados y colaborativos, donde las TIC actúan como mediadoras para facilitar la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias complejas.

Uno de los hallazgos recurrentes en la literatura es el impacto positivo del uso estratégico de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes, estudios han demostrado que la integración de recursos digitales interactivos, plataformas de aprendizaje en línea y herramientas de colaboración puede aumentar la





motivación, el compromiso y la participación de los estudiantes (Means et al., 2010; Tsai, 2013). Además, las TIC facilitan el acceso a una amplia gama de recursos educativos, promueven el aprendizaje autónomo y permiten la adaptación de los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes (García-Peñalvo, 2017).

La transformación educativa también implica una redefinición del rol del docente universitario donde no solo es un transmisor principal de información, sino que el docente se convierte en un facilitador del aprendizaje, un guía que apoya a los estudiantes en su proceso de construcción del conocimiento (Laurillard, 2012). El uso de las TIC puede empoderar a los docentes para diseñar actividades de aprendizaje más dinámicas, fomentar la interacción y la retroalimentación personalizada, y evaluar el progreso de los estudiantes de manera más auténtica (Sangrà et al., 2013).

El tema de innovación pedagógica prioriza la transformación educativa en un componente esencial para la formación profesional. La literatura destaca la importancia de adoptar metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el aula invertida, que se ven potenciadas por el uso de las TIC (Bergmann & Sams, 2012; Johnson et al., 2016). Estas pedagogías fomentan el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad y comunicación, competencias fundamentales para el siglo XXI (Voogt et al., 2013).

Sin embargo, la transformación educativa a nivel universitario no está exenta de desafíos, pues, la resistencia al cambio por parte de docentes, la falta de infraestructura





tecnológica adecuada, la necesidad de formación pedagógica para el uso efectivo de las TIC y la preocupación por la calidad del aprendizaje en entornos virtuales son obstáculos que deben abordarse (Kirkwood & Price, 2014; Selwyn, 2016). Investigaciones enfatizan la necesidad de una planificación estratégica a nivel institucional para la integración efectiva de las TIC en la transformación educativa. Esto implica la definición de objetivos claros, la asignación de recursos adecuados, el desarrollo de políticas de apoyo y la promoción de una cultura de innovación y colaboración entre los miembros de la comunidad universitaria (Bates, 2019; Ossiannilsson, 2012).

La literatura sugiere la implementación de programas de formación continua para el profesorado que se centren no solo en el manejo técnico de las herramientas, sino también en su aplicación pedagógica efectiva dentro de un marco constructivista (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Asimismo, se destaca la importancia de evaluar el impacto de las iniciativas de transformación educativa y el uso de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes y en la práctica docente (Anderson, 2008).

Entre los hallazgos importantes, se subraya que la transformación educativa exitosa requiere un enfoque holístico que integre la tecnología, la pedagogía y la organización institucional. La simple adopción de TIC sin una reflexión profunda sobre su potencial pedagógico y su alineación con los objetivos de aprendizaje pueden no generar los resultados deseados (Laurillard, 2016). Además, la literatura enfatiza la importancia de considerar las necesidades y expectativas de los estudiantes como actores centrales en el proceso de transformación (Oblinger, 2003).





Innovación pedagógica y las estrategias de enseñanza

La innovación pedagógica, entendida como la introducción y aplicación de nuevas ideas, enfoques y metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha convertido en un imperativo en la educación superior contemporánea (Fullan, 2016). La integración estratégica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juega un papel crucial en la potenciación de esta innovación, ofreciendo herramientas y plataformas que permiten transformar las prácticas educativas tradicionales y adaptarlas a las demandas de la sociedad del conocimiento (UNESCO, 2019). Las fuentes bibliográficas muestran la relación simbiótica entre la innovación pedagógica, las estrategias de enseñanza y el uso de las TIC en la formación educativa a nivel universitario, destacando hallazgos, conclusiones y recomendaciones relevantes de la literatura académica reciente.

La innovación pedagógica en la educación superior no se limita a la adopción de tecnología, sino que implica una profunda reflexión sobre cómo se enseña y cómo aprenden los estudiantes (Laurillard, 2012). Según Salinas (2014), la innovación se centra en la creación de experiencias de aprendizaje más significativas, relevantes y participativas, donde los estudiantes asumen un rol activo en la construcción de su propio conocimiento. En este contexto las TIC, actúan como herramientas facilitadoras que amplían las posibilidades pedagógicas y permiten implementar estrategias de enseñanza más dinámicas y personalizadas (García-Peñalvo, 2017).

En esta línea, las fuentes de información potencian la innovación en los espacios pedagógicos para apoyar la implementación de estrategias como el aprendizaje basado





en proyectos (BOP) (Thomas, 2000), el aprendizaje basado en problemas (ABP) (Savery, 2006), el aprendizaje colaborativo (Dillenbourg, 1999) y el aula invertida (Bergmann & Sams, 2012), las cuales, se ven enriquecidas por el uso de herramientas digitales que facilitan la comunicación, la colaboración, la investigación y la presentación de resultados. Estos enfoques pedagógicos, mediados por las TIC, han demostrado ser efectivos para fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y las habilidades de colaboración en los estudiantes universitarios (Hmelo-Silver, Duncan & Chinn, 2007; Johnson et al., 2016).

Por otra parte, la innovación pedagógica también se manifiesta en el diseño de estrategias de enseñanza que buscan la personalización del aprendizaje. Las TIC ofrecen herramientas para adaptar los contenidos, el ritmo de aprendizaje y las actividades a las necesidades e intereses individuales de los estudiantes (Ally, 2004). Plataformas de aprendizaje adaptativo, sistemas de recomendación de recursos y herramientas de evaluación formativa con retroalimentación automatizada son ejemplos de cómo las TIC pueden apoyar un aprendizaje más individualizado y eficaz (Hwang, 2014).

Como docente se resalta la importancia de implementar con éxito las TIC en el desarrollo competencias no solo en el manejo técnico de las herramientas digitales, sino también en su aplicación pedagógica efectiva y en el diseño de actividades de aprendizaje innovadoras (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). La integración de las TIC requiere una reconceptualización del rol del docente como diseñador de experiencias de aprendizaje y facilitador del proceso de construcción del conocimiento de los estudiantes (Wiggins & McTighe, 2005).





No obstante, las brechas digitales entre estudiantes y docentes, la falta de acceso equitativo a la tecnología, la necesidad de un soporte técnico adecuado y la resistencia al cambio por parte de algunos miembros de la comunidad educativa son obstáculos que deben ser considerados (Selwyn, 2016). Además, la calidad pedagógica de la innovación no debe verse comprometida por la mera adopción de tecnología; el foco debe permanecer en los objetivos de aprendizaje y en la creación de experiencias educativas significativas (Kirkwood & Price, 2014).

Los diversos estudios consultados resaltan que la innovación pedagógica efectiva con TIC requiere un enfoque sistémico y una visión institucional clara, no se trata de iniciativas aisladas, sino de un proceso continuo de experimentación, evaluación y mejora que involucre a todos los actores de la comunidad universitaria (Fullan, 2011). La colaboración entre docentes, diseñadores instruccionales y especialistas en tecnología es fundamental para el desarrollo e implementación de prácticas pedagógicas innovadoras y sostenibles (Oliver & Herrington, 2003).

La literatura enfatiza en la necesidad de invertir en el desarrollo profesional de los docentes, ofreciendo oportunidades de formación y actualización continua sobre las últimas tendencias en pedagogía y tecnología educativa (Redecker & Punie, 2017). Asimismo, el soporte teórico sugiere la creación de comunidades de práctica donde los docentes puedan compartir experiencias, intercambiar ideas y colaborar en el diseño de actividades de aprendizaje innovadoras (Wenger, McDermott & Snyder, 2002) y destaca que la innovación pedagógica con TIC transforma la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, haciéndola más activa, relevante y significativa. Sin embargo, su éxito depende de una planificación cuidadosa, una formación docente adecuada y un enfoque pedagógico sólido que priorice





los objetivos de aprendizaje por encima de la mera adopción de la tecnología (Mishra & Koehler, 2006).

En suma, la innovación pedagógica y las estrategias de enseñanza articuladas con el uso de las TIC representan un camino prometedor para mejorar la calidad de la formación educativa a nivel universitario. Al adoptar enfoques pedagógicos activos, personalizar el aprendizaje y aprovechar las potencialidades de las herramientas digitales, las instituciones de educación superior pueden preparar mejor a sus estudiantes para los desafíos del siglo XXI. No obstante, es crucial abordar los desafíos existentes y fomentar una cultura de innovación y colaboración para garantizar una implementación efectiva y sostenible de estas transformaciones.

Pedagogías activas basadas en el uso de las TIC

Las pedagogías activas basadas en las TIC son enfoques de enseñanza que sitúan al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, promoviendo su participación, la construcción de conocimiento y el desarrollo de habilidades de orden superior, han ganado un protagonismo significativo en la educación superior contemporánea (Prince, 2004). La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se presenta como un catalizador prometedor para la implementación y expansión de estas pedagogías, ofreciendo herramientas y plataformas que pueden enriquecer las experiencias de aprendizaje y fomentar la autonomía del estudiante (Hwang et al., 2012). Sin embargo, una mirada crítica a la literatura revela tanto el potencial transformador como los desafíos y las consideraciones necesarias para una implementación efectiva de pedagogías activas basadas en el uso de las TIC en la formación educativa.





La promesa de las pedagogías activas radica en su capacidad para trascender los modelos tradicionales de enseñanza centrados en la transmisión pasiva de información. Los enfoques como el aprendizaje basado en problemas (ABP) (Savery, 2006), el aprendizaje basado en proyectos (BOP) (Thomas, 2000), el aprendizaje colaborativo (Johnson, Johnson & Smith, 2007) y el aula invertida (Bergmann & Sams, 2012) buscan involucrar activamente a los estudiantes en la resolución de problemas auténticos, la investigación, la colaboración y la reflexión sobre su propio aprendizaje. La incorporación de las TIC regula y proporcionar el acceso a recursos diversos, facilitar la comunicación y la colaboración en línea, permitir la creación y el intercambio de contenidos multimedia y ofrecer herramientas para la visualización y el análisis de datos (Jonassen, Howland, Moore & Marra, 2003).

Entre los beneficios de las pedagogías activas basadas en las TIC. El aprendizaje colaborativo en línea, por ejemplo, ha demostrado mejorar el compromiso de los estudiantes, fomentar el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, y promover una comprensión más profunda de los contenidos (Kirschner, Sweller & Clark, 2006; Stahl, Koschmann & Suthers, 2006). Las simulaciones y los entornos virtuales pueden ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas y prácticas que serían difíciles o imposibles de replicar en un aula tradicional (Dede, Nelson, Ketelhut, Clarke & Erlandson, 2009, Bishop & Verleger, 2013).

Sin embargo, la implementación efectiva de pedagogías activas basadas en las TIC no está exenta de desafíos y requiere una cuidadosa consideración pedagógica. Una crítica recurrente se centra en el riesgo de que la tecnología se convierta en el foco





principal, eclipsando los objetivos de aprendizaje y las estrategias pedagógicas subyacentes (Cuban, 2015), donde la mera adopción de herramientas digitales sin una clara articulación con los principios de las pedagogías activas puede resultar en un uso superficial y poco efectivo de la tecnología (Zhao, 2003).

Otro aspecto crítico se relaciona con la necesidad de un diseño instruccional robusto. La creación de actividades de aprendizaje activas y significativas que integren las TIC requiere una planificación cuidadosa, la definición de objetivos de aprendizaje claros, la selección de herramientas tecnológicas apropiadas y la previsión de estrategias de apoyo y retroalimentación para los estudiantes (Mayer, 2009). La falta de preparación pedagógica de los docentes para diseñar e implementar este tipo de actividades sigue siendo una barrera significativa (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Además, la equidad en el acceso a la tecnología y las habilidades digitales de los estudiantes son consideraciones cruciales. La brecha digital puede exacerbar las desigualdades existentes si no se implementan estrategias para garantizar que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de participar plenamente en actividades de aprendizaje basadas en las TIC (van Dijk, 2005). En este campo las investigaciones sugieren que el éxito de las pedagogías activas basadas en las TIC depende de un enfoque integrado que combine una sólida fundamentación pedagógica con una selección y aplicación reflexiva de las herramientas tecnológicas. La tecnología debe ser vista como un medio para facilitar y enriquecer las estrategias pedagógicas activas, y no como un fin en sí mismo (Laurillard, 2012).





Las recomendaciones de la literatura enfatizan la necesidad de invertir en el desarrollo profesional de los docentes, proporcionando formación y apoyo continuo para que puedan diseñar e implementar eficazmente pedagogías activas con TIC (Redecker & Punie, 2017). También se destaca la importancia de fomentar la colaboración entre docentes, diseñadores instruccionales y especialistas en tecnología para crear entornos de aprendizaje innovadores y efectivos (Anderson & Garrison, 1998).

En definitiva, las pedagogías activas basadas en el uso de las TIC representan una vía prometedora para transformar la formación educativa, promoviendo un aprendizaje más significativo y centrado en el estudiante. Sin embargo, una perspectiva crítica exige reconocer los desafíos y las consideraciones pedagógicas necesarias para garantizar que la tecnología se utilice de manera efectiva para apoyar y enriquecer las prácticas pedagógicas activas, en lugar de simplemente reemplazarlas. La clave radica en un diseño instruccional reflexivo, una formación docente adecuada y un compromiso continuo con la mejora de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha emergido como una fuerza transformadora en la educación superior, presentando tanto tendencias prometedoras como desafíos significativos para su adopción e implementación efectiva. La literatura académica entre 2010 y 2024 ofrece una visión rica y compleja de este panorama,





revelando las dinámicas en juego y las consideraciones cruciales para el futuro de la formación universitaria en la era digital.

Entre las tendencias más destacadas, se observa un crecimiento exponencial del aprendizaje en línea y modalidades híbridas, impulsado por la flexibilidad y la accesibilidad que ofrecen las TIC (Allen & Seaman, 2017; Garrison, 2011). Por su parte, las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), las herramientas de videoconferencia y los recursos educativos abiertos (REA) se han convertido en elementos centrales de la oferta educativa universitaria (Downes, 2010; Weller, 2011), asimismo, la personalización del aprendizaje, facilitada por sistemas adaptativos y analíticas de aprendizaje, emerge como una tendencia clave para atender las diversas necesidades de los estudiantes (Hwang, 2014; Siemens, 2013).

Otra tendencia significativa es la creciente adopción de pedagogías activas potenciadas por las TIC, como el aprendizaje colaborativo en línea, el aprendizaje basado en proyectos con herramientas digitales y la gamificación (Dicheva, Dichev, Agre & Angelova, 2015; Kapp, 2012; Kirschner & Erkens, 2013). Además, la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) también están comenzando a explorarse como herramientas para crear experiencias de aprendizaje inmersivas y prácticas (Bacca, Baldiris, Carbonell & Sanagustín, 2014; Freina & Ott, 2015).

Sin embargo, la implementación generalizada y efectiva de las TIC en la educación superior se enfrenta a dificultades persistentes, una de las principales barreras es la brecha digital, que se manifiesta tanto en el acceso desigual a la infraestructura tecnológica como en las disparidades en las habilidades digitales





entre estudiantes y docentes (van Dijk, 2020; Warschauer, 2003). La falta de una formación pedagógica adecuada para el uso de las TIC sigue siendo un desafío crucial, ya que muchos docentes carecen de las competencias necesarias para integrar eficazmente las herramientas digitales en sus prácticas de enseñanza (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Mishra & Koehler, 2006).

En consecuencia, la resistencia al cambio por parte de algunos miembros de la comunidad universitaria, la preocupación por la calidad del aprendizaje en entornos virtuales y la falta de soporte técnico adecuado también representan obstáculos significativos (Kirkwood & Price, 2014; Selwyn, 2016). También, los asuntos relacionados con la privacidad de los datos de los estudiantes y la seguridad de las plataformas en línea requieren una atención cuidadosa (Jones, Johnson-Yale, Millermaier & Pérez-Stable, 2009; Slade & Prinsloo, 2013).

Las fuentes de información enfatizan que la mera adopción de tecnología no garantiza una mejora en la calidad de la educación superior y la integración efectiva de las TIC requiere una planificación estratégica a nivel institucional, un enfoque pedagógico sólido y una inversión continua en el desarrollo profesional de los docentes (Bates, 2015; Laurillard, 2012).

Lo anterior, hace necesario que las políticas institucionales que abordan el acceso, la equidad y la formación docente en relación con el uso de las TIC (UNESCO, 2018), fomenten la investigación sobre las prácticas pedagógicas efectivas con TIC y la colaboración entre docentes, diseñadores instruccionales y especialistas en tecnología (Anderson & Garrison, 1998).





En síntesis, las tendencias en el uso de las TIC en la educación superior apuntan hacia un aprendizaje más flexible, personalizado y activo. Sin embargo, superar las dificultades existentes, como la brecha digital, la falta de formación pedagógica y la resistencia al cambio, es fundamental para aprovechar plenamente el potencial de las TIC en la transformación de la formación universitaria, donde el enfoque estratégico, centrado en la pedagogía y en las necesidades de los estudiantes, permiten garantizar que la integración de las TIC contribuya de manera significativa a la calidad y la equidad de la educación superior.

Conclusiones

La presente revisión documental ha permitido trazar un panorama exhaustivo y crítico frente al manejo de las TIC. La transformación educativa a nivel universitario catalizada por el uso estratégico de las TIC y fundamentada en enfoques pedagógicos innovadores como el constructivismo, representa una oportunidad crucial para mejorar la calidad y la pertinencia de la educación superior. Si bien existen desafíos significativos, la evidencia sugiere que una planificación cuidadosa, una formación docente adecuada y un enfoque centrado en el aprendizaje del estudiante, la formación de profesionales competentes y comprometidos con la sociedad del futuro.

La innovación pedagógica y las estrategias de enseñanza muestran el núcleo de la transformación en el aula al emplear nuevas metodologías, recursos y enfoques que los docentes están implementando al fusionar los principios constructivistas con las potencialidades de las TIC, buscando fomentar un aprendizaje más activo, significativo y centrado en el estudiante.





En conclusión, los avances tecnológicos subrayan que las pedagogías activas basadas en las TIC tienen el potencial de mejorar significativamente el compromiso, la motivación y el aprendizaje de los estudiantes universitarios. Sin embargo, su implementación exitosa requiere una planificación cuidadosa, una formación docente adecuada y una atención constante a las necesidades y características de los estudiantes.

Referencias

- Allen, I. E., & Seaman, J. (2017). *Digital learning compass: Distance education enrollments 2017*. Babson Survey Research Group.
- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), *Theory and practice of online learning* (pp. 3-31). Athabasca University.
- Amargo Cuéllar, M., & Montoya, M. M. (2024). El constructivismo en el aula: Entre el discurso pedagógico y la práctica. *Ducere: Revista de Investigación Educativa*
- Anderson, T. (2008). Towards a theory of online learning. In T. Anderson (Ed.), *The theory and practice of online learning* (2nd ed., pp. 45-74). AU Press.
- Anderson, T., & Garrison, D. R. (1998). Learning in a networked world: New roles and responsibilities. *Distance Education*, 19(2), 123-140.



Bacca, J., Baldiris, S., Carbonell, C., & Sanagustín, E. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.

Bates, A. W. (2019). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning* (2nd ed.). Tony Bates Associates Ltd.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Bishop, J. L., & Verleger, R. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Teaching Institute Conference Proceedings* (pp. 1-18).

Cáceres Castro, M. J., & Alvarado Vimos, B. I. (2024). El método constructivista en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. *Esprint Investigación*, 3(2), 16-24. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i2.70>

Castillo, Sandra. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194. R

Colombia Aprende. (2025). Implementación del enfoque pedagógico constructivista en los programas académicos.





Cuban, L. (2015). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Harvard University Press.

Dede, C., Nelson, B., Ketelhut, D. J., Clarke, J., & Erlandson, B. (2009). Fostering motivation, learning, and transfer in multi-user virtual environments. *Learning and Leading with Technology*, 37(1), 32-37.

Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.

Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by “collaborative learning”? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1-19). Pergamon.

Downes, S. (2010). Learning networks and connective knowledge. In H. Hagaras, A. Callaghan, M. Colley & G. White (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Web 2.0 for Learning and Education - Exploring the Future of Learning* (pp. 1-12). IEEE.

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, beliefs, and culture intersect. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 22(1), 67-79.





Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. In *Proceedings of the 11th International Conference on Virtual Communities and Social Media* (pp. 1-8). Springer.

Fullan, M. (2011). *Whole system change: What it takes to scale sustainable reforms*. Corwin Press.

Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change* (5th ed.). Teachers College Press.

García-Peñalvo, F. J. (Ed.). (2017). *Innovating higher education through MOOCs and collaborative learning*. IGI Global.

Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice* (2nd ed.). Routledge.

Gee, J. P. (2014). *An introduction to discourse analysis: Theory and method* (4th ed.). Routledge.

Hernández Molinar, R. I., Oviedo Tolentino, F., Zermeño Pérez, E., & Gallegos Guerrero, M. A. (2025). Una mirada constructivista para innovar en procesos de enseñanza en educación superior. *Revista ANFEI*.

Hernández Requena, S. (2021). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Educrea.





Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and other instructional supports for promoting sensemaking in inquiry learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(2), 7-29.

Hwang, G. J. (2014). Meaningful learning with mobile and ubiquitous technology. *Learning and Instruction*, 32, 82-93.

Hwang, G. J., Wu, C. H., Chen, K. C., Kuo, F. R., & Lin, C. H. (2012). Effects of a mobile learning-based problem-solving approach on students' learning achievements and attitudes. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), E37-E39.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2007). The state of cooperative learning in postsecondary and professional settings. *Educational Psychology Review*, 19(1), 15-29.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC horizon report: 2016 higher education edition*. The New Media Consortium.

Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems: An instructional design guide*. Pfeiffer.

Jones, S., Johnson-Yale, C., Millermaier, S., & Pérez-Stable, E. J. (2009). *Privacy policies in higher education: Views from students and IT professionals*. EDUCAUSE Center for Analysis and Research (ECAR).





Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.

Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: What is 'effective'?. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-26.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). Sage Publications.

Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.

Laurillard, D. (2016). The educational problem that MOOCs could solve: Professional development for teachers of academic subjects. *Journal of Learning for Development*, 3(1), 15-27.

Machi, L. A., & McEvoy, B. T. (2016). *The literature review: Six steps to success* (3rd ed.). Corwin.





Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2010). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*. U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Oblinger, D. G. (2003). Boomers, Gen-Xers, & Millennials: Understanding the new students. *EDUCAUSE Review*, 38(4), 37-47.

Oliver, R., & Herrington, J. (2003). Exploring the development of authentic learning activities. *Journal of Interactive Learning Systems*, 19(3), 255-273.

Ossiannilsson, L. (2012). *MOOCs for higher education and professional development: Discussions, implications and potential*. European Network for Quality Assurance in Higher Education (ENQA).

Oviedo Tolentino, F. (2025). Estrategias constructivistas en la formación docente. *Revista ANFEI*.





Piaget, J. (1970). Science of education and the psychology of the child. Orion Press.

Pinillos Benites, J. A. H., & Santa Cruz Terán, F. F. (2025). Metodologías constructivistas en educación superior: impulsoras del pensamiento divergente. *Revista de Educación*.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.

Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.

Rodríguez, J. L., Martínez, N., & Lozada, J. M. (2009). Las TIC como recursos para un aprendizaje constructivista. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 10(2), 118-132.

Salinas, J. (2014). Modelos didácticos para entornos virtuales de aprendizaje. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47, a1.

Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2013). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(2), 145-176.





Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.

Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.

Serrano, J., & Pons, R. (2011). El enfoque constructivista en la educación superior. *Revista Espacios*, 40(41), 1-10.

Siemens, G. (2013). Massive open online courses: Innovation in education?. *Open Educational Resources: Innovation, Research and Practice*, 1(1), 5-15.

Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1500-1518.

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge University Press.

Sunkel, G., & Trucco, D. (2012). Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina. CEPAL.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based*





learning. Autodesk Foundation.

Tsai, C. C. (2013). Towards ubiquitous learning: What it is and how to achieve it. *Educational Technology & Society*, 16(2), 3-14.

UNESCO. (2018). *ICT in education: A global review of trends, challenges and opportunities*. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. UNESCO Publishing.

van Dijk, J. A. G. M. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. Sage Publications.

van Dijk, J. A. G. M. (2020). *The digital divide*. John Wiley & Sons.

Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., Mishra, P., & Williamson, J. (2013). Learning and innovation skills. In M. Griffin, P. Care, & E. McGaw (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 197-237). Springer.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.





Warschauer, M. (2003). *Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide*. MIT Press.

Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quarterly*, 26(2), xiii-xxiii.

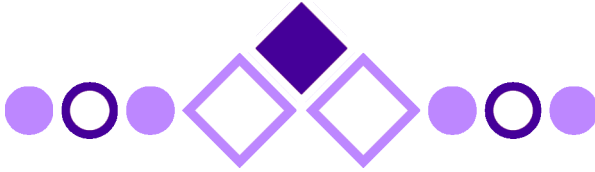
Weller, M. (2011). *The digital scholar: How scholarly practice is being transformed by the web*. Bloomsbury Academic.

Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business School Press.

Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.

Zhao, Y. (2003). What should teachers know about technology? Reflections on the technological pedagogical content knowledge (TPCK) framework. *TechTrends*, 47(1), 28-31.





El presente artículo tiene como objetivo analizar la brecha digital en la educación rural en Colombia, en el contexto de la cuarta revolución industrial y la creciente importancia de la transformación digital en la educación. Se exploran los desafíos que enfrentan las zonas rurales en la implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se examinan las políticas globales y nacionales relacionadas con la educación digital, y se contrastan con la realidad observada en las instituciones educativas en estos contextos vulnerables. La investigación se basa en una revisión documental y busca generar conocimiento teórico y empírico sobre la brecha digital, así como proponer estrategias para integrar las tecnologías emergentes en la educación de estos contextos. Finalmente, visibiliza la brecha digital rural como un fenómeno estructural y multidimensional que trasciende la mera carencia de infraestructura tecnológica, al evidenciar también déficits en competencias digitales, débil articulación entre políticas públicas y realidades territoriales, y ausencia de mecanismos de seguimiento y evaluación. De este modo, aporta una comprensión crítica que fundamenta la necesidad de investigaciones empíricas contextualizadas para diseñar intervenciones pertinentes en escenarios rurales





BRECHA DIGITAL EN LA EDUCACIÓN RURAL: EL DESAFÍO TECNOLÓGICO DE COLOMBIA

Claudia de las Mercedes Barón González

Claudiabarong1@gmail.com

<https://orcid.org/0009-005-6193-1014>

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la educación desde las perspectivas de la sociedad actual requiere hacer énfasis en referentes de calidad concordantes con el ámbito de la cuarta revolución industrial, en donde se prioriza la transformación digital como vía para alcanzar la excelencia académica, desafortunadamente, las realidades actuales evidencian la necesidad de renovar la educación y de abordar nuevos elementos teóricos y paradigmáticos, que den razón a la misma, resignificando el concepto de educación de calidad. Sin embargo, desde la visión de Buitrago. S. (2019) el abordaje de las tecnologías y de las maneras en que estas habitan un mundo social y lo cambian se afilian a un imaginario técnico científico europeo que las percibe como neutrales y autónomas y asume frente a estas una actitud de aceptación acrítica y celebración de prácticas que suponen progreso y equidad social. (p.2)

Hoy en día la educación enfrenta el desafío de preparar a los estudiantes para un mundo en constante cambio, donde las habilidades del siglo XXI como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la creatividad son fundamentales para su éxito futuro; articulándose de forma directa con las tecnologías emergentes, entre ellas, la inteligencia





artificial (IA), que ofrece un gran potencial para transformar la educación y fomentar el desarrollo de estas competencias clave como afirman Bergolla, et al (2021).

Es aquí en donde se aborda la integración de tecnologías emergentes en la educación, la cual ha generado un impacto significativo en los procesos de enseñanza - aprendizaje, revolucionando la forma en que los estudiantes pueden acceder a la información, desarrollar habilidades cognitivas y adquirir conocimientos (Calderón, 2021).

En este sentido, podría pensarse que integrar tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial en la educación generará un impacto significativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo evidente, la transformación en que los estudiantes pueden acceder a la información, desarrollar habilidades cognitivas, adquirir conocimientos, personalizar el aprendizaje, analizar datos para la toma de decisiones pedagógicas y acceder a recursos complementarios.

Cabe destacar que desde la perspectiva del investigador la implementación de este tipo de tecnologías en la educación requiere una planificación cuidadosa, la formación docente adecuada y la consideración de aspectos éticos que conlleven a la integración de esta en el currículo; sin embargo, esto verdaderamente no se visualiza, ni existe un ente que regule o sistematice su aplicación en los contextos educativos, especialmente en las áreas rurales del país.

En otro sentido, los nuevos desarrollos tecnológicos configuran un panorama sin precedentes en el ámbito de la





educación “Debido a las diversas tecnologías digitales que crecen y se expanden cada vez más, convirtiéndose en un revulsivo dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje “(Flores, 2023), lo cual, está directamente relacionado con los objetivos de esta investigación, ya que, busca identificar los sesgos por los cuales la brecha digital es marcada en los contextos rurales.

Por lo anterior, se denota que “La falta de infraestructura tecnológica en zonas rurales de Colombia limita el acceso a herramientas digitales esenciales para la educación” (Gómez , 2021, p. 45) , asimismo “La formación docente en competencias digitales es un factor clave para reducir la brecha tecnológica en contextos rurales” afirma (Martínez et al. 2022, p. 12); sin embargo, a pesar de los esfuerzos de algunos programas estatales, estos son insuficientes y a veces inexistentes en zonas vulnerables como la rural, lo cual, potencia la brecha digital, ya existente; en concordancia ,con lo que plantea el Ministerio de Educación Nacional (2023, p. 7) “Los programas gubernamentales han avanzado en la dotación de dispositivos, pero persisten desafíos en la sostenibilidad y el acceso a internet”. Lo anterior, evidencia que las políticas públicas, a menudo diseñadas con el objetivo de promover la equidad y el desarrollo social, frecuentemente se quedan en el papel debido a la falta de entes reguladores que garanticen su cumplimiento efectivo. Esta situación no solo perpetúa la desigualdad, sino que también privilegia a las clases sociales más favorecidas, dejando a los sectores rurales en una posición de desventaja. La ausencia de mecanismos de supervisión y evaluación adecuados impide que las iniciativas destinadas a cerrar la brecha digital y fomentar el desarrollo de competencias del siglo XXI sean implementadas de manera efectiva.





EL DISCURSO DE LAS POLÍTICAS GLOBALES Y LA REALIDAD

En las últimas décadas se han planteado diversos discursos académicos relacionados con la importancia de la implementación de las tecnologías emergentes y la calidad educativa desde entes como: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Foro Económico Mundial (WEF), Instituto para el Futuro (IETF) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), y por supuesto, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) entre otras, las cuales, promueven el desarrollo de competencias del siglo XXI, habilidades que generarán la apropiación de espacios dinámicos de evolución del pensamiento de esta una generación digital. (CTA, 2024).

Aunado a lo anterior, el Plan Decenal de Educación (2016 – 2026), direcciona los procesos y lineamientos de la educación en Colombia, planteando grandes desafíos, de los cuales, se hará énfasis en tres de ellos, debido a su relación directa con esta propuesta investigativa, donde en su cuarto desafío estratégico aborda “ La construcción de una política pública para la formación de educadores”, aspecto que retoma la importancia de la actualización docente y sin la cual se dificulta la consecución de cualquier logro relacionado con calidad educativa; el quinto desafío estratégico señala la importancia de “Impulsar una educación que transforme el paradigma que ha dominado la educación hasta el momento”, el cual se relaciona con resignificar los modelos tradicionales imperantes hasta ahora en la educación pública en Colombia. Y el sexto desafío estratégico, el cual desde la óptica del investigador es de mayor relevancia “impulsar el uso pertinente, pedagógico y





generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida”, el cual invita a emplear las tecnologías emergentes en el proceso Enseñanza – Aprendizaje, dinamizando la forma de acceder al conocimiento y generarlo.

De otra parte, la Carta Iberoamericana de Derechos contempla que para una región como América Latina, donde más de 244 millones de personas, cerca del 32% de la población, no tiene acceso adecuado a la conectividad, la inclusión digital es un tema ineludible para garantizar que la transformación tecnológica no genere nuevas brechas ni profundice las ya existentes; invitando a adoptar políticas públicas inclusivas que atiendan a situaciones de vulnerabilidad de distintos colectivos y grupos sociales, partiendo de la relación entre inclusión digital e inclusión social.

De forma contrastante, los planteamientos relacionados que se hacen desde el Pacto para el Futuro, liderado por la Organización de las Naciones Unidas - ONU, en su artículo 3 establece:

“Así y todo, son momentos que también ofrecen esperanzas y oportunidades. La transformación que experimenta el mundo brinda la ocasión de renovarse y progresar tomando como base la humanidad que compartimos. Los avances del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación podrían dar lugar a logros decisivos que abran la puerta a un futuro mejor y más sostenible para todos. En nuestra mano está decidir.” (p. 2)





De igual manera, Colombia ya ha tomado iniciativas para proporcionar un marco regulatorio para el desarrollo de nuevas tecnologías, incluyendo la IA. En 2019, se publicó el Conpes 3975, con el propósito de formular una política nacional para la transformación digital de IA. Además, en el mismo año, Colombia se adhirió al acuerdo sobre IA de la OCDE, estableciendo los 5 principios clave para el desarrollo de la IA (Fonseca, 2023). En la actualidad, en Colombia hay cuatro Proyectos de Ley en discusión, uno de los cuales fue aprobado en primer debate, los cuales buscan un consenso político sobre cómo debe ser regulada la IA de manera ética, sin obstaculizar la innovación.

Es así, como el problema temático que aborda la presente investigación desde la óptica del investigador, se relaciona con la existencia de fuertes sesgos para la implementación de este tipo de tecnologías, más aún en un contexto rural como el que se aborda en este estudio, por lo cual, se hace crucial implementar con los estudiantes nuevos escenarios que utilicen herramientas tecnológicas, mostrándoles nuevas oportunidades y escenarios de aprendizaje, específicamente en el desarrollo de competencias del siglo XXI, proyectándolos a un mundo cada vez más demandante de este tipo de escenarios; enfrentándolos así a asumir los retos de esta nueva sociedad del conocimiento y evidenciar la necesidad de desarrollar un talento humano con las competencias éticas y tecnológicas requeridas para adaptarse a los procesos de la cuarta revolución industrial.

Aunado a lo anterior, se considera que la implementación de las tecnologías emergentes como: simuladores, plataformas digitales y por supuesto, la disruptiva Inteligencia artificial (IA) en la educación en Colombia plantea diversas implicaciones en la noción de la realidad y más aún en contextos rurales desde donde se aborda esta propuesta investigativa, en donde plantea





el máximo desafío por la casi nula conectividad que posee y el poco acercamiento a estas, debido a posiciones sesgadas sobre su implementación, por ejemplo, la IA al emular la toma de decisiones humanas ha sido blanco de interesantes debates desde la univocidad y la equivocidad, ya que, está por un lado, la visión escéptica y cautelosa y por el otro la mirada futurista que celebra el avance de esta forma de inteligencia sin mayor reparo al respecto. (Barrios, et, al. 2021)

En concordancia, puede considerarse imperativa la construcción consensuada de marcos éticos, que orienten la acción y diseño de las políticas públicas para garantizar en todo momento la seguridad y resguardo de la dignidad humana, en todos los contextos ante el avance de la IA en todas las dimensiones de la realidad social, valorando las potencialidades que esta trae como herramienta dinamizadora de los contextos educativos y alejándose de las tradiciones discursivas que se originan en torno a la IA en donde se sataniza su uso o se sobrevalora, resignificándola y convirtiéndola en un híbrido entre lo análogo y lo digital.

Afirman Gracia et.al. (2022), que las tecnologías emergentes pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades, al exponerlos a problemas complejos y ambiguos y brindarles herramientas para explorar múltiples perspectivas, generando ideas innovadoras. Por ejemplo, los estudiantes pueden utilizar sistemas de IA para analizar grandes conjuntos de datos, identificar patrones y tendencias, y generar hipótesis sobre problemas del mundo real. Por lo anterior, se considera que estas experiencias preparan a los estudiantes para navegar en un mundo cada vez más complejo y cambiante, rompiendo así patrones de esquemas educativos tradicionales.





De manera tal, que la presente investigación aporta al ámbito académico un conocimiento teórico y empírico sobre la brecha digital, enfocándose en factores como el acceso a las TIC, competencias digitales y políticas públicas. Su enfoque en Colombia permite análisis comparativos en América Latina y propone marcos conceptuales innovadores, abriendo nuevas líneas de investigación en educación y desarrollo rural.

En términos prácticos, el estudio beneficia la formulación de programas educativos al identificar barreras y oportunidades en zonas rurales. Sus hallazgos son útiles para instituciones educativas y organizaciones, permitiendo diseñar estrategias que reduzcan la desigualdad digital y fortalezcan competencias tecnológicas. Además, promueve la reflexión sobre el papel de la tecnología en el desarrollo sostenible, destacando la necesidad de abordar la brecha digital como un desafío multidimensional que requiere colaboración entre diversos actores sociales.

DEL TEXTO AL CONTEXTO

El contexto de la investigación se sitúa en un entorno educativo rural de educación básica secundaria caracterizado por modelos pedagógicos tradicionales, conductistas disfrazados de constructivismo, lo cual evidencia la creciente necesidad de adaptar los procesos de enseñanza-aprendizaje a las demandas contemporáneas.

Por otra parte, al tratarse de instituciones educativas públicas, el acceso a recursos tecnológicos es precario y la actualización docente es limitada, lo que conlleva al dominio de paradigmas tradicionales, por lo cual, desde la visión del investigador existe una brecha significativa en el desarrollo de competencias del





siglo XXI esenciales como: creatividad, pensamiento crítico, pensamiento analítico, pensamiento computacional, liderazgo y trabajo en equipo, entre otras, así como también “La falta de acceso a las TIC en zonas rurales tiene un impacto negativo en el aprendizaje, especialmente en áreas como matemáticas y ciencias” (Rojas, et al. 2024, p. 18). (CTA. 2024).

Por lo anterior, se deduce que la realidad de aula es cada vez más compleja, ya que, la posibilidad de contribuir con el actual debate sobre la trascendencia y resignificación del uso de tecnologías emergentes en el siglo XXI en estos contextos, muestran claras limitaciones tecnológicas, pedagógicas y axiológicas ¿Será que la transformación digital y la educación de calidad no es para todos? Es así, como desde la visión del investigador, pensar en una posibilidad diferente dentro de principios de igualdad, equidad y coherencia para los niños, niñas y adolescentes que se forman en esta realidad social debe generar planteamientos y acciones desde la academia que permitan trascender estas desigualdades tan marcadas que, sin duda, a futuro redundarán en menos oportunidades para su vinculación en los diferentes sectores.

Más allá de pretender anular dicho imaginario, se necesitan otras prácticas y lenguajes que posibiliten comprensiones alternativas de la tecnología que, en un entendimiento íntimo de sus capacidades y restricciones, se piensen contextualizadas, situadas, encarnadas, no neutras y asuman su desarrollo, centrado en los seres humanos y el lugar, de manera simultánea a la construcción de una comunidad que lo soporta y valida, , desde la perspectiva del alcance y preservación de su autonomía, rasgo fundamental que les permite actuar a partir de sus propios recursos para encontrar su camino hacia el momento siguiente (Buitrago. S. 2019) (p.2)





En consecuencia, esta investigación busca generar una aproximación a la realidad en cuanto a la coherencia entre las políticas globales de educación de calidad, desarrollo de tecnologías emergentes y su implementación en un contexto rural, contado desde la visión de sus protagonistas, entre estos, la trayectoria como docente del autor, lo que genera un acercamiento a experiencias reales con tecnologías, lo cual, sin duda, activa potencialidades entre ambas partes para transformar la realidad y pensar otras maneras de ser y estar en el mundo. Por otra parte, develar algunas propuestas teóricas que permitan integrar las tecnologías emergentes para fortalecer competencias del siglo XXI en instituciones educativas de este tipo de contexto y crear espacios de socialización con la comunidad educativa, para develar los elementos fundamentales en la construcción de una nueva realidad que permita el uso de tecnologías emergentes como dinamizadoras en el proceso enseñanza - aprendizaje.

En contraposición con lo anterior, como afirma el banco de desarrollo para América Latina (2020), los efectos que puede tener la implementación de la inteligencia artificial en el país son variados y hay distintas implicaciones éticas de la forma cómo esta tecnología llegue a ser utilizada. La experiencia internacional y la evidencia recolectada a nivel mundial demuestran que los sistemas de inteligencia artificial utilizados en diversos sectores como la justicia, la actividad policial y en el mercado financiero, entre otros casos, pueden llevar a las prácticas discriminatorias, injustas y con implicaciones sociales no deseadas, lo cual es un factor prioritario a tener en cuenta en el desarrollo de este trabajo investigativo, el cual debe ser abordado desde la ética.

De esta manera, la implementación de la presente investigación pretende generar una transformación positiva en el sector educativo, abordando varios matices de una misma





problemática, lo cual llevará a concluir si en realidad están articuladas las políticas públicas digitales con el día a día en las aulas de clase en un sector público rural en Colombia, siendo imperativo que los educadores y los responsables políticos trabajen juntos para implementar las tecnologías emergentes de manera efectiva y ética en las aulas, para preparar a los estudiantes para el futuro, o por el contrario, alcanzar los objetivos educativos del siglo XXI y pretender revolucionar la forma en que se adquiere conocimiento, innovando en la metodología educativa y cambiando la forma en que se percibe la realidad como una utopía.

Con base a las ideas antes expresadas, para efectos de esta investigación se han propuesto el objetivo de generar una aproximación a la realidad en cuanto a la coherencia entre las políticas globales de educación de calidad, la implementación de tecnologías emergentes y la brecha digital generada en los contextos rurales, estableciendo un marco de referencia que permita comprender las interrelaciones entre estos elementos y su impacto en la educación de estas comunidades.

En este sentido, para lograr el propósito anterior se ejecutaron las siguientes actividades: El primer lugar se llevó a cabo una develación de propuestas teóricas que permitan integrar las tecnologías emergentes para fortalecer competencias del siglo XXI en instituciones educativas del contexto rural en Colombia.

Finalmente, se analizaron los hallazgos de los documentos seleccionados para identificar patrones, tendencias y vacíos en la literatura existente, lo que permitirá una comprensión más profunda de los estudios previos y sus implicaciones en la





formulación de políticas educativas adecuadas. Asimismo, se explicaron las causas y consecuencias de la brecha digital en la educación rural colombiana, estableciendo una relación directa con la implementación de tecnologías emergentes. Este enfoque integral busca desentrañar cómo la falta de acceso y habilidades digitales afecta el proceso educativo y qué medidas pueden adoptarse para mitigar estas dificultades, proponiendo así un camino hacia la mejora continua y la inclusión educativa.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en el presente artículo se fundamenta en una revisión documental. El objetivo principal de esta revisión es analizar la brecha digital en la educación rural colombiana, tomando como marco de referencia la cuarta revolución industrial y la creciente relevancia de la transformación digital en el ámbito educativo.

Para llevar a cabo esta revisión, se identificaron y analizaron fuentes documentales relevantes que abordan la temática de la brecha digital, la educación rural, la implementación de tecnologías emergentes en la educación, y las políticas digitales tanto a nivel global como nacional. Estas fuentes incluyen artículos científicos, informes de organizaciones internacionales (como la UNESCO), documentos gubernamentales, tesis doctorales y otros textos académicos encontrados en diferentes motores de búsqueda como Scopus, Redalyc, Google Académico, Dialnet, Science direct, entre otros y algunos repositorios institucionales que aporten al entendimiento del problema de investigación.

El proceso de análisis se centra en identificar los desafíos que enfrentan este tipo de contextos socio educativos en la





adopción de tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje a través del protocolo Prisma. Asimismo, se examinarán las políticas existentes relacionadas con la educación digital, contrastándolas con la realidad observada en las instituciones educativas ubicadas en este contexto. Cabe resaltar, que se priorizaron documentos de los últimos cinco años, pero intencionalmente se abordaron algunos teóricos fuera de este rango cronológico que permitieron fortalecer la dinámica del discurso.

La investigación busca generar conocimiento teórico y empírico sobre la brecha digital en este contexto específico. A partir del análisis documental y la trayectoria del autor desde el contexto se proponen estrategias que puedan contribuir a la integración efectiva de las tecnologías emergentes en la educación semirural colombiana, buscando así reducir la brecha digital existente y promoviendo una educación de calidad acorde a los desafíos del siglo XXI.

El diseño de la investigación al ser documental, en su primera fase emplea el sistema PRISMA para revisiones sistemáticas, el cual se centra en la búsqueda temática exhaustiva, la cual se filtró paso a paso para lograr una comprensión fiable y representativa del fenómeno en estudio, a través de diferentes bancos de datos, lo cual se considera esencial para el desarrollo de la presente investigación; así como también, por su capacidad para generar datos fundamentales y de diferentes contextos, a través de los cuales, se convierte en una herramienta invaluable para la investigación de campo de la siguiente fase.

Una vez definido el problema a investigar, se consultaron diferentes fuentes de información, como normas, libros, revistas, actas de congresos, informes técnicos, tesis e y datos de internet,





los cuales, proporcionaron una buena base y una visión global del tema elegido, como afirma (Cisneros, 2014). Posteriormente esta información recopilada se organizó y tabuló para finalmente realizar un análisis exhaustivo de la misma y así poder generar conclusiones temáticas.

Los criterios de búsqueda de inclusión se limitaron a documentos publicados entre 2020 y la actualidad 2025, documentos que abordaban la brecha digital en contextos rurales, estudios que analizaron el impacto de las tecnologías emergentes a nivel global, artículos científicos, tesis, informes gubernamentales y documentos de organizaciones internacionales. Los criterios de exclusión fueron textos sin revisión por pares o sin rigor metodológico con algunas excepciones justificadas para estudios seminales anteriores a 2020 que aportan fundamentos teóricos clave.

En cuanto a los tipos de revisión documental se abordó la analítica, donde se analizaron y compararon los hallazgos de los documentos seleccionados para identificar patrones, tendencias y vacíos en la literatura como lo sugiere (Cisneros. 2014) y la explicativa que buscó explicar las causas y consecuencias de la brecha digital en la educación semirural colombiana, relacionándola con la implementación de tecnologías emergentes y finalmente se buscó llegar a una cantidad mínima de documentos de 40 referencias.

Cabe resaltar que durante el proceso de investigación se tuvo presente la dimensión axiológica, ya que, al pretender abordar el tema de tecnologías en el sector de la educación básica secundaria como eje fundamental para desarrollar competencias del siglo XXI, se alinea con los valores y principios éticos de la





educación moderna. Donde estas pueden ayudar a promover la equidad, la inclusión y la accesibilidad en el aula, garantizando que todos los estudiantes tengan oportunidades iguales de aprendizaje. Además, la IA puede fomentar la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico, valores fundamentales para el desarrollo de competencias las cuales son transversales a todas las áreas del conocimiento, pero siempre deben ser liderados por principios éticos. (Unesco.2016) (MEN. 2016) (Unesco. 2022)

Se considera que, desde una perspectiva axiológica, la implementación de las tecnologías emergentes en la educación permitirá promover la personalización del aprendizaje a través de la diversificación de actividades, logrando el desarrollo de escenarios adaptativos que ajustan el contenido y las estrategias.

RESULTADOS

Las Tecnologías emergentes no son un fenómeno tan reciente como algunos podrían pensar. Desde los inicios de la escritura, ha existido un proceso continuo de creación de herramientas que faciliten la conservación y el intercambio de información, con el objetivo de transformarla en conocimiento útil como señalan Cruz. M. et.al (2019)

Lo que resulta novedoso es la integración de numerosos recursos tecnológicos que generan una comunicación sin precedentes, como la palabra escrita, registros orales y visuales, dispositivos masivos de almacenamiento que permiten organizar y transformar información, así como potenciar las herramientas de transmisión y comunicación en el aula, por supuesto, sin dejar de lado la disruptiva IA; es así, como las TIC nos ofrecen acceso





casi universal a la información y eliminan las limitaciones de tiempo y espacio.

La tecnología de la información forma parte del entorno en el que vivimos y cada vez es más urgente aprender a convivir con ella y aprovechar su potencial, en concordancia la UNESCO. (2021), promueve a través de sus políticas el conocimiento mediante el aprovechamiento de las TIC con el objetivo de mejorar el acceso a la educación, así como el conocimiento científico y la innovación, y de potenciar a las comunidades locales y marginadas. (p.27)

Las nuevas tecnologías de información, especialmente las telecomunicaciones, han propiciado la creación de entornos virtuales compartidos que pueden considerarse como ambientes de aprendizaje. La desaparición de las restricciones temporales y el acceso remoto favorecen la comunicación constante entre usuarios, lo que a su vez facilita la cooperación y la construcción conjunta de conocimientos en las diferentes áreas y sectores lo cual se evidencia como una ventaja real de las nuevas tecnologías.

No obstante, también es evidente que aún queda un largo camino por recorrer para que estas tecnologías se conviertan en herramientas de convivencia, en lugar de ser un factor que perpetúe la diferenciación social. Su complejidad puede hacer que se conviertan en monopolio de una clase profesional específica, y sus costos pueden ampliar la brecha económica y de acceso al conocimiento entre diferentes estratos sociales.





LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN LA EDUCACIÓN

En el ámbito educativo, la e-inclusión ya está en marcha, lo que requiere el compromiso de docentes e investigadores para evaluar la pertinencia, adecuación, impacto y accesibilidad de los avances tecnológicos en nuestras instituciones educativas. La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje se considera un avance en la educación y debe ir más allá de las prácticas tradicionales, permitiendo una interacción más activa del estudiante con el conocimiento e incluso su construcción.

Gracia. (2022) Afirma que algunos principios que guían el uso de las TIC en el contexto escolar sugieren que se utilicen como:

a) Herramientas de apoyo al aprendizaje, que fomenten el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. b) Medios de construcción que faciliten la integración de conocimientos previos y nuevos. c) Extensores y amplificadores de la mente, que potencien las capacidades de procesamiento cognitivo y memoria, favoreciendo aprendizajes significativos. d) Medios transparentes o invisibles para el usuario, haciendo que el acto de aprender sea visible mientras que la tecnología permanezca en segundo plano. e) Herramientas que se integran en un enfoque metodológico que potencia su uso a través de metodologías activas. (s.n)

En este sentido, las TIC son herramientas, soportes, aliados y medios invisibles; son los estudiantes quienes construyen el saber y el conocimiento. Según Álvarez. et.al. (2019)





“la tecnología es solo una herramienta con gran potencial que, cuando se usa con un diseño y metodología adecuados, puede ser un buen medio para construir y crear... una clase debe ser gestionada para capacitar al aprendiz a construir significados de la experiencia y a dialogar con otros, utilizando estrategias de aprendizaje colaborativo”. (s. n)

Desde un enfoque constructivista, la incorporación de tecnologías en ambientes de aprendizaje se basa en que:

- El conocimiento se considera resultado de un proceso constructivo que debe llevar a cabo el propio individuo, ya que no se adquiere de forma acabada, sino que se procesa y construye activamente.

- La construcción del conocimiento no es una tarea aislada, sino interpersonal, que involucra interacción con maestros, compañeros, la comunidad y la cultura.

- Los individuos siempre tienen ideas y explicaciones previas que sirven de base para iniciar nuevos aprendizajes. MEN (2023)

Para implementar estas propuestas pedagógicas se adopta la perspectiva del aprendizaje colaborativo, que se define como “una estrategia de enseñanza donde pequeños grupos de estudiantes con diferentes niveles de habilidad utilizan diversas actividades para mejorar la comprensión de un tema específico. Cada miembro del grupo es responsable no solo de su propio aprendizaje, sino también de ayudar a sus compañeros, creando





un ambiente de logro”.

LAS DISRUPTIVAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN CONTEXTO

La incorporación de tecnologías emergentes en la educación secundaria ha sido objeto de interés en los últimos años, especialmente en contextos rurales. Diferentes teóricos han abordado este fenómeno, analizando su impacto y relevancia en la mejora de la calidad educativa.

Es así, como Meza. et.al (2023) refieren que “las tecnologías emergentes, como el aprendizaje móvil y la educación a distancia, han permitido superar barreras geográficas y temporales en la educación secundaria”. En su estudio, enfatiza que estas tecnologías no solo facilitan el acceso a recursos educativos, sino que también promueven un aprendizaje más autónomo y personalizado. Esto es particularmente relevante en sectores rurales, donde las instituciones educativas a menudo enfrentan limitaciones de infraestructura y personal.

De otra parte, Álvarez. et. al (2019) analizan el papel de la formación docente en la implementación de tecnologías emergentes. Argumentan que, “para que estas herramientas sean efectivas, es crucial que los docentes estén capacitados no solo en el uso técnico de las tecnologías, sino también en la integración pedagógica de las mismas” (p. 4). Su investigación sugiere que la falta de formación adecuada puede limitar el impacto positivo de estas tecnologías en el aprendizaje de los estudiantes en contextos semirurales.





Aunado a lo anterior, Serrano. et. al (2024) analizan el impacto de las tecnologías emergentes en la motivación y el compromiso de los estudiantes en educación secundaria. Su investigación muestra que el uso de herramientas tecnológicas puede aumentar la motivación de los estudiantes al hacer el aprendizaje más interactivo y atractivo. Esto es especialmente importante en contextos semirurales, en los procesos de integración del aprendizaje adaptativo con la inteligencia artificial generativa.

De igual manera, Gil y Calderón (2021) señalan que el uso de plataformas digitales y redes sociales como herramientas educativas.

“Su utilización como recurso también viene avalada por el hecho de que las experiencias educativas pueden ser asíncronas y carecen de límites espaciales, con lo que pueden prolongarse fuera del aula y generar la retroalimentación e interacción necesarias para el proceso educativo. Se han alzado voces que alertan sobre la necesidad de implementar este tipo de prácticas, considerando que no se aplican con la suficiente frecuencia” (p. 92).

En su análisis, los autores mencionan que estas plataformas pueden facilitar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre estudiantes, incluso en áreas rurales. Sin embargo, también advierten sobre los riesgos asociados, como la desinformación y la falta de regulación en el uso de estas tecnologías.

LA BRECHA DIGITAL

Al igual que el término TIC, la expresión brecha digital se ha vuelto común en el lenguaje diario. Según, James (2011),





la brecha digital se refiere a la división entre individuos (comunidades, estados, países, etc.) que integran las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su vida cotidiana y aquellos que no tienen acceso a estas tecnologías, o que, aunque tengan acceso, no saben cómo utilizarlas.

El autor divide una muestra de países en desarrollo según hayan experimentado un aumento o una disminución de la brecha digital (absoluta) en Internet. Sugiere que en los países donde la brecha está disminuyendo, los ingresos tenderán a ser relativamente altos, y viceversa en el caso de una brecha creciente. Esta relación se examina mediante un análisis de regresión simple; el análisis indica que la hipótesis es verdadera con un alto nivel de significancia. La interpretación de los hallazgos se realiza principalmente en relación con países de África subsahariana, América Latina y el Caribe. (p. 121)

De manera más sencilla, la CEPAL define la brecha digital como la distancia que separa a quienes pueden acceder a las TIC de aquellos que no pueden. Las organizaciones internacionales utilizan indicadores relacionados con el acceso y uso de nuevas tecnologías, como computadoras, teléfonos fijos y móviles, televisores e internet, siendo este último uno de los parámetros más relevantes para las mediciones.

La brecha digital no solo revela diferencias tecnológicas entre países, sino también dentro de ellos. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional, COLNODO y otras instituciones están trabajando no solo para medir el acceso y uso de tecnologías en diversas regiones, sino también para reducir la notable brecha entre las principales ciudades y las áreas rurales del país. Grisales (2019)





Aunque no hay cifras exactas sobre la magnitud de la brecha digital en Colombia, los informes de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT) indican que la mayoría de los usuarios de internet se concentran en las cinco principales ciudades, lo que sugiere que la brecha se extiende principalmente en las zonas provinciales, especialmente en áreas rurales.

DE LA BRECHA DIGITAL A LA BRECHA COGNITIVA

Mora Torrero (2008) señala que el surgimiento de nuevas tecnologías digitales está consolidando lo que se denomina la tercera revolución industrial, y sus efectos son motivo de debate en torno a las sociedades del conocimiento. En estos debates, especialmente en foros como la UNESCO (1998), se evidencia cómo estas sociedades generan nuevas inequidades. Así, a la brecha digital se suma la brecha cognitiva, que se refiere a las diferencias en la capacidad de asimilar y utilizar las TIC de manera efectiva, influenciadas por los niveles de alfabetización y habilidades tecnológicas.

Mora Torrero (2008) sostiene que, incluso si se lograra igualar el acceso a la información, la capacidad de asimilar ese conocimiento variará, siendo inferior en aquellos sectores que carecen de las herramientas necesarias para aprovechar las nuevas tecnologías. Esto es desalentador, ya que los esfuerzos por cerrar la brecha digital podrían, en realidad, aumentar las inequidades si no se garantizan también oportunidades de capacitación.

Tichenor. J. Donohue. G y. Olien. C. Formularon en 1970 la hipótesis de la “diferencia de conocimientos”, también conocida





como “knowledge gap hypothesis” (KGH). Esta hipótesis fundamenta las discusiones sobre las brechas comunicacionales, incluida la brecha digital actual. Advierten que la capacidad de comprensión y asimilación de información está relacionada con el conocimiento previo del receptor, su conexión con redes sociales y su nivel de exposición a los medios. La estratificación socioeconómica también influye en el interés informativo de la población, de modo que las clases menos favorecidas suelen recibir menos información, no porque no esté disponible, sino por su menor habilidad para procesarla, lo que resulta en una auto privación informativa. Esto da lugar a lo que se conoce como “info-pobres”, en contraposición a los “info-ricos”, que tienen mayor acceso a fuentes de información y están más predispuestos a buscarla.

El estudio de Tichenor y su equipo (1970) revela que las desigualdades en la recepción de información refuerzan las posiciones de poder, ya que la falta de conocimiento incrementa la incertidumbre y la inseguridad, lo que a su vez hace que la brecha se amplíe. A medida que aumentan las oportunidades de acceder a información y conocimiento, también se eleva la probabilidad de que se amplíen las diferencias en el conocimiento. Esto se debe a que las poblaciones menos capacitadas para recibir información tienden a ser reacias a cambiar su forma de acceder a ella, independientemente de que la nueva tecnología suponga una barrera económica o no.

La hipótesis de la brecha cognitiva ayuda a entender las causas que perpetúan la expansión de esta brecha, incluso frente a los esfuerzos de algunas economías por cerrar la brecha digital mediante campañas de acceso a tecnologías de la información y comunicación; ya que, hoy observamos como concluye (Rojas.





L. 2024) que la inclusión de las TIC está generando un nuevo tipo de relación entre el tiempo y la historia de los sistemas educativos, al mismo tiempo que se genera un desplazamiento de lo pedagógico y se restringen los posibles horizontes educativos a ideas de solucionismo tecnológico, epocalismo y la percepción de manipulación del tiempo.

De otra parte, analizando los resultados del documento, este enfrenta una realidad innegable como lo es la transformación digital, impulsada por la cuarta revolución industrial, donde se exige una educación de calidad que esté a la altura de las circunstancias. Sin embargo, como bien señala el texto, las zonas rurales en Colombia enfrentan desafíos considerables para subirse a esta ola tecnológica.

Esta problemática de la brecha digital no es exclusiva de Colombia. Autores como Castells (2001), Álvarez (2019) en su análisis sobre la sociedad red, ya advertían sobre cómo el acceso desigual a las tecnologías de la información y la comunicación puede generar nuevas formas de exclusión social. En el contexto educativo, esta exclusión se traduce en oportunidades de aprendizaje limitadas para los estudiantes de zonas rurales, sin dejar de lado la falta de programas de actualización docente, lo cual, potencia el cuadro de daños.

La integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), en la educación se presenta como un camino prometedor para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. No obstante, el documento subraya la dificultad de implementar estas tecnologías en entornos con infraestructuras tecnológicas precarias y falta de recursos. Esta tensión entre el potencial de la IA en la educación y las limitaciones contextuales





es un punto crucial. Romero, Espinoza y Aragón (2022) exploran los nuevos paradigmas de la IA aplicados a la educación, pero su implementación efectiva requiere superar las barreras de la brecha digital.

El análisis de las políticas globales y nacionales relacionadas con la educación digital es fundamental. Si bien existen iniciativas y directrices orientadas a la digitalización de la educación, el documento nos invita a contrastarlas con la realidad vivida en las instituciones rurales. Esta perspectiva crítica es esencial para identificar las desconexiones entre el diseño de políticas y su implementación efectiva en territorios con características particulares. La secretaria general Iberoamericana (2023) destaca la importancia de una digitalización centrada en las personas, un principio que debe guiar las políticas para asegurar que la tecnología sirva para reducir, y no para ampliar, las desigualdades educativas.

Desafortunadamente, la realidad actual en los sectores rurales de Colombia, desde la óptica del investigador, refleja una profunda desventaja en la implementación de tecnologías emergentes, exacerbada por la persistente brecha digital. La falta de conectividad en estas áreas limita el acceso a recursos educativos en línea y a plataformas que podrían enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta situación se ve agravada por la escasez de formación continua para los docentes, quienes a menudo carecen de las habilidades necesarias para integrar efectivamente estas tecnologías en sus prácticas pedagógicas, como ya se había mencionado. Sin una infraestructura adecuada y un apoyo constante en la actualización de competencias, los esfuerzos por modernizar la educación en contextos rurales se ven frustrados, perpetuando ciclos de exclusión y desigualdad.



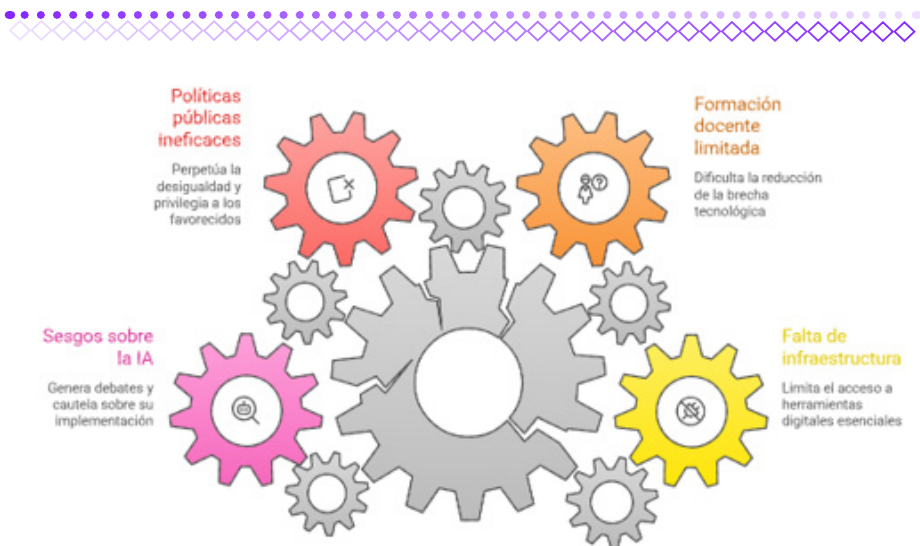


Figura 1. Brecha digital en la educación rural en Colombia.

Fuente: Napkin IA

En síntesis, este documento nos ofrece una mirada perspicaz sobre un desafío apremiante en la educación colombiana, al reconocer la brecha digital y analizar sus implicaciones en el contexto de la transformación digital y las tecnologías emergentes, sienta las bases para la reflexión y la acción orientada a construir un futuro educativo más equitativo e inclusivo, el autor considera que para abordar estos desafíos de manera efectiva en el corto plazo, es crucial implementar soluciones viables que prioricen la conectividad y la capacitación docente. Una estrategia podría consistir en establecer alianzas entre el sector público y privado para expandir la infraestructura de internet en zonas rurales, utilizando tecnologías alternativas como redes comunitarias o satelitales. Además, se deben desarrollar programas de formación continua y accesibles para los docentes,



que no solo aborden el uso de tecnologías emergentes, sino que también fomenten metodologías activas y participativas. Estas acciones, combinadas con un enfoque integral que involucre a la comunidad, permitirían cerrar la brecha digital y empoderar a los educadores, contribuyendo así a una educación más equitativa y de calidad en los sectores rurales.

Finalmente, la propuesta de estrategias para integrar las tecnologías emergentes en la educación de contextos rurales es un aporte valioso del documento. Estas estrategias deben considerar las particularidades de estos entornos, abordando no solo la infraestructura tecnológica, sino también la formación docente y la pertinencia de los contenidos educativos. La UNESCO (2016) enfatiza la necesidad de una educación para la ciudadanía mundial que prepare a los estudiantes para los retos del siglo XXI, y la superación de la brecha digital es un paso fundamental para lograr este objetivo en todos los contextos... Aquí la pregunta es ¿Contamos realmente con los recursos y garantías gubernamentales para hacerlo?

CONCLUSIONES

La brecha digital en la educación rural colombiana emerge como un desafío persistente en el contexto de la cuarta revolución industrial, donde la transformación digital se reconoce como un pilar para la excelencia académica. A pesar de este reconocimiento, las comunidades rurales enfrentan obstáculos significativos en la adopción e implementación de tecnologías emergentes, lo que limita su capacidad para aprovechar los beneficios de la digitalización en los procesos de enseñanza - aprendizaje.





La integración de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, en la educación rural se encuentra en una etapa incipiente y presenta una complejidad inherente. Si bien estas tecnologías ofrecen un potencial considerable para revolucionar los métodos pedagógicos y enriquecer la experiencia educativa, su aplicación efectiva en entornos rurales se ve considerablemente restringida por la preexistente brecha digital, que abarca desde la falta de acceso a infraestructura tecnológica adecuada hasta la carencia de habilidades digitales tanto en educadores como en estudiantes.

Se evidencia una desconexión entre las políticas digitales promovidas a nivel global y nacional y la realidad que viven las instituciones educativas en las zonas rurales de Colombia. Los lineamientos y principios que impulsan la digitalización educativa a menudo no logran traducirse en soluciones prácticas y recursos accesibles para las escuelas ubicadas en estos contextos particulares, generando una disparidad en las oportunidades educativas.

Para abordar de manera efectiva la brecha digital en la educación semirural, se requiere un conocimiento teórico y empírico más profundo sobre las particularidades de estos entornos. Si bien la investigación documental proporciona una base inicial importante, es crucial avanzar hacia estudios que exploren las dinámicas específicas de las comunidades rurales, sus necesidades tecnológicas y las barreras que dificultan la adopción digital. Esta comprensión detallada es esencial para el diseño de estrategias de intervención que sean realmente pertinentes y efectivas.

En última instancia, resulta fundamental la formulación y





el desarrollo de estrategias concretas y adaptadas para facilitar la integración de tecnologías emergentes en el sistema educativo rural colombiano. Superar la brecha digital y capitalizar el potencial transformador de la digitalización en estos contextos demandan acciones específicas, que consideren las limitaciones y oportunidades propias de las zonas rurales, con el objetivo de garantizar una educación de calidad y equitativa para todos los estudiantes.

De otra parte, resulta evidente la falta de articulación de las políticas públicas educativas en Colombia, especialmente en las áreas rurales. Aunque las leyes y normativas ofrecen un marco teórico esperanzador para lograr una educación de calidad, la realidad diaria muestra una desconexión alarmante entre lo que se establece en el papel y lo que realmente se vive en las aulas. Esta discrepancia no solo frustra a docentes y estudiantes, sino que también perpetúa la inequidad, limitando el acceso a una educación que debería ser inclusiva y pertinente para todos.

Además, es preocupante la escasez de seguimiento y evaluación de las políticas educativas en vigor. Sin mecanismos de monitoreo efectivos, se dificulta la identificación de problemas y la corrección de deficiencias en los programas que deberían beneficiar a las comunidades más vulnerables. Esta situación desmotiva a los actores educativos y hace que se sientan impotentes ante un sistema que no responde a sus necesidades. Es fundamental establecer procesos de retroalimentación y rendición de cuentas que cierren la brecha entre lo que se legisla y lo que se vive cada día en el sector educativo rural. Solo así podremos garantizar que las políticas públicas realmente reflejen y atiendan las realidades de quienes más lo necesitan y mitigar la brecha digital.





REFERENCIAS

Álvarez. W. Forero. A. Rodríguez. (2019). *Formación docente en TIC: Una estrategia para reducir la brecha digital cognitiva*. Rev. Espacios. Vol. 40 (Nº 15). Pág. 2. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401502>.

Amaro. M. Robles. E. (2020). Medir la innovación en el contexto de las tecnologías emergentes y convergentes: algunas reflexiones metodológicas. Paquete: Revista de Tecnología y Sociedad 2020. (18) <https://www.redalyc.org/journal/4990/499063350002/html/>

Banco de desarrollo para América Latina. (2020). Marco ético para la inteligencia artificial en Colombia. Consejería presidencial para asuntos económicos y transformación digital. https://www.saludcapital.gov.co/Libros%20Recomendados/2020/libro_recom_dic_2023.pdf#:~:text=El%20texto%2C%20elaborado%20por%20la%20Presidencia%20de%20la,que%20incluyan%20el%20uso%20de%20Inteligencia%20Artificial%20%28IA%29.

Barón, C. (2020). Uso pedagógico del software Educaplay en el desarrollo de competencias científicas de grado sexto. [Tesis Maestría] Universidad de Santander, Bucaramanga-Colombia.

Barrios, H. Díaz, V. Guerra, Y. (2021). Propósitos de la educación frente a desarrollos de inteligencia artificial. Universidad nueva granada. Colombia. <https://doi.org/10.1590/198053147767>



Bergolla, Y. y Llivina, M. (2021). Desarrollo y retos de la Inteligencia artificial. UNESCO. Cuba. https://es.unesco.org/sites/default/files/l1_desarrollay_retos_de_la_ia.pdf

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S. (2021). Definición de habilidades del siglo XXI. DOI: 10.1007/978-94-007-2324-5_2

Buitrago. M. (2022). Apropiaciones Emergentes de Tecnologías Digitales en Colombia: Hegemonías y Contrahegemonías. Pontificia Universidad Javeriana. [Tesis Doctoral] [https:// repository.javeriana.edu.co/handle/10554/61601](https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/61601)

Castells, M. (2001). La galaxia internet: Reflexiones sobre internet, empresa y sociedad. Areté.

Calderón, F. (2021). Fundamentos teóricos de educación 4.0 para la excelencia académica en el ámbito de la cuarta revolución industrial Universidad pedagógica experimental libertador instituto pedagógico rural “Gervasio Rubio”. Doctorado en educación. Venezuela. <https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/223>

Centro de Ciencia y tecnología de Antioquía - CTA. (2024). ¿Qué son las habilidades del siglo XXI y cómo aplicarlas? <https://cta.org.co/que-son-lashabilidades-del-sigo-xxi-y-como-aplicarlas/>

Cisneros, M y Olave, G. (2014). Redacción y publicación de artículos científicos: enfoque discursivo, 1a ed., Bogotá, Editorial ECOE, 2012, pp. 139.





Cortés, A. (2016). Practicas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente. [Tesis doctoral]. Universidad de Barcelona. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400225/acr1de1.pdf>

Cruz. M. Pozo.M. Aushay. H. Arias. (2019) *Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil*. Rev. E-Ciencias de la Información, vol. 9, núm. 1, pp. 44-59. Universidad de Costa Rica. <https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>

De la Torre, M., Domínguez, J. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje. Revista Cubana de Informática Médica, 4(1), 83-92. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592012000100008&lng=es&tlng=es

Finol, M., Vera, J. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. Instituto superior tecnológico. Vol. 3 – Núm. 1- Enero – Junio – 2020. ISSN 2600- 5700

Gil. R. y Calderón. D. (2021). *El uso de las redes sociales en educación: una revisión sistemática de la literatura científica*. Rev. Digital Education. España.

Gracia, X., Sancho, Gil, J. (2022). Inteligencia artificial: La Inteligencia Artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/13941>





Grisales. N. (2011). la brecha cognitiva: una realidad educativa que va más allá de la brecha digital entre las instituciones urbanas y rurales de Manizales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 7 (2),37-56. ISSN: 1900-9895. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134125454004>

Gómez, E., Navas, D., Aponte. Betancourt. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna rev.fac.nac.minas* vol.81 no.184 Medellín mar./abr. 2014. cielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532014000200021

Gómez, A., López, M. (2021). Desafíos de la conectividad en la educación rural colombiana. *Revista Colombiana de Educación*, 82, 40-58.

Hernández, C., & Torres, E. (2020). Desigualdad educativa y brecha digital en Colombia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 10(2), 25-40. https://ibero.mx/sites/all/themes/ibero/descargables/publicaciones/RLEE_2_2018.pdf

James, J. (2011). Are Changes in the Digital Divide Consistent with Global Equality or Inequality?. *Inf. Soc.*. 27. 121-128. 10.1080/01972243.2011.548705. https://www.researchgate.net/publication/220175062_Are_Changes_in_the_Digital_Divide_Consistent_with_Global_Equality_or_Inequality





Martínez, R., Pérez, L., & Ramírez, J. (2022). Competencias digitales en docentes rurales: Un análisis desde Colombia. *Educación y Sociedad*, 15(3), 10-25.

Meza. J. Mendoza M. (2023). Revisión sistemática: tecnologías educativas emergentes en la formación docente de la sociedad del conocimiento en el contexto latinoamericano. *MQRInvestigar*, 7(1), 2527-2544. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2527-2544>.

Ministerio de Educación. (2016). Plan Nacional Decenal de Educación (2016 – 2026) El camino hacia la calidad y la equidad. Gobierno de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2023). Informe de seguimiento a las políticas TIC en educación rural. Bogotá: Gobierno de Colombia.

Mora Torrero, Corina. (2008). *El derecho a no ser pobre: Situación de la lucha contra la desigualdad en tiempos de crisis 2008*. VI Informe Anual de Social Watch. https://www.socialwatch.org/sites/default/files/spain_2008.pdf

Mr. Hipotálamo. (2021). Haz una buena revisión sistemática: Prisma, paso a paso Tutorial. <https://www.youtube.com/watch?v=fHN3PyCh7HQ&t=23s>

ONU - CEPAL (2022). Tecnologías digitales para un nuevo futuro. Agenda digital para América y el Caribe (eLAC) 2022. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>



ONU. (2024). Pacto para el futuro. Resolución aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 22 de septiembre de 2024. Res 79/1. Naciones Unidas, Treaty Series, vol. 1771, núm. 30822. 3 . <https://docs.un.org/es/A/RES/79/1>

Popenici, S., Kerr, S. (2017). Explorando el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. Investigación y practica en aprendizaje mejorado con tecnología, 12(1), 1-13. <https://telrp.springeropen.com/articles/10.1186/s41039-017-0062-8>

Rodríguez, A., López, A., Carrillo, C. (2012). Desarrollo del pensamiento científico en la escuela Proyecto Innovación en Formación Científica. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico -IDEP. ISBN 978-958-8780-11-[https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/idep/20151026052301/DesarrolloPensamiento](https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/idep/20151026052301/DesarrolloPensamientoCientifico.pdf) Cientifico.pdf

Rojas. L. (2024). Políticas educativas con TIC en Latinoamérica: un análisis crítico del discurso Autor: Luis Gerardo Rojas Quesada. [Tesis Doctoral] Universidad de los Andes. DOI [10.57784/1992/73647](https://doi.org/10.57784/1992/73647) URI <https://hdl.handle.net/1992/73647>

Romero, M., Espinoza, F., Aragón, J. (2022). Los nuevos paradigmas de la Inteligencia artificial aplicados a la educación. Universidad de Sonora- México D.F





Secretaría General Iberoamericana. (2023). La Carta de Principios y Derechos Digitales propone una digitalización centrada en las personas. Rev. Somos Iberoamérica- Innovación Tecnológica. <https://somosiberoamerica.org/temas/innovacion-tecnologica/la-carta-de-principios-yderechos-digitales-propone-una-digitalizacion-centrada-en-las-personas/>

Serrano. J y Moreno. J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿innovación educativa o promesas recicladas? *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (89), 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>

Tichenor, P. J. Donohue. G. A. y Olien, C. (1970). Flujo mediático y crecimiento diferencial del conocimiento. *Public Opinion Quarterly*, 34, 159-170. <http://dx.doi.org/10.1086/267786>

UNESCO. (2016). Educación para la ciudadanía mundial. Preparar a los educandos para los retos del siglo XXI. Ediciones Unesco.

UNESCO. (2021) El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento: Una perspectiva de Derechos, Apertura, Acceso y Múltiples actores. Ediciones UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. ISBN 978-92-3-300155-8

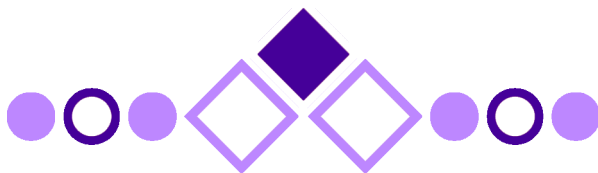




UNESCO. (2022). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Unesdoc. Biblioteca Digital. S H S / BIO/PI/2021/1 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa.

Zompero, A., Parga, D., Werner, C., Vildosola, X. (2022). Competencias científicas en los currículos de Ciencias Naturales: estudio comparativo entre Brasil, Chile y Colombia. *Praxis & Saber*, 13(34), e13401. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n34.2022.13401>





El presente artículo tiene como objetivo exponer los hallazgos de una investigación cuasi experimental orientada a identificar las fortalezas de la Realidad Aumentada (RA) como estrategia pedagógica en la enseñanza de la geometría en estudiantes de sexto grado de una institución educativa colombiana. Se trabajó con un grupo control ($n=33$) y un grupo experimental ($n=27$), utilizando como instrumentos un pre-test y un post-test basados en la teoría de Van Hiele sobre razonamiento geométrico. El grupo experimental trabajó durante 16 semanas con apoyo de la aplicación GeoGebra 3D y entornos de RA, mientras que el grupo control siguió una metodología tradicional. Los resultados, analizados mediante pruebas estadísticas de normalidad y una t de Student, muestran diferencias significativas en la adquisición de competencias geométricas en favor del grupo experimental. La RA demostró ser una estrategia que potencia la visualización espacial, la comprensión de propiedades geométricas y la motivación estudiantil hacia las matemáticas. Estos hallazgos permitieron concluir que la integración de la RA en el aula es un recurso de innovación didáctica con capacidad para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos escolares.





EFFECTOS DE LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA

Benjamín Esquivel Forero

benjamin.esquivel@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0006-6771-2389>

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el sistema educativo ha tenido que enfrentar el desafío de integrar de manera efectiva las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este reto se ha vuelto aún más relevante a medida que los currículos escolares exigen estrategias pedagógicas innovadoras que se adapten a las nuevas dinámicas sociales, culturales y tecnológicas (Cabero et al. 2022). La Realidad Aumentada (RA), como una tecnología emergente, se ha posicionado como una de las herramientas más prometedoras para transformar la experiencia educativa, permitiendo la interacción en entornos tridimensionales que amplían nuestras fronteras de percepción y conocimiento (Bacca et al., 2018; Akçayır & Akçayır, 2019).

La Realidad Aumentada (RA) se describe como una tecnología que fusiona elementos virtuales con el entorno real, integrándolos en tiempo real a través de dispositivos digitales, creando así una percepción mixta de la realidad (Azuma, 1997). Su objetivo pedagógico es ofrecer experiencias inmersivas que permiten a los estudiantes interactuar con objetos tridimensionales, visualizar conceptos abstractos y establecer conexiones entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica





(Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). En el ámbito educativo, la RA se ha consolidado como una herramienta didáctica que promueve aprendizajes significativos, facilitando la exploración autónoma, la manipulación de objetos virtuales y la comprensión visual de fenómenos complejos (Bower et al., 2014; Santos et al., 2022). Desde la perspectiva del constructivismo, la RA potencia la construcción activa del conocimiento, ya que los estudiantes aprenden al interactuar y reflexionar sobre sus acciones en el entorno aumentado (Piaget, 1972; Jonassen, 1999). Por otro lado, el conectivismo sugiere que el aprendizaje se produce a través de la conexión con fuentes de información digital y redes tecnológicas (Siemens, 2005), lo cual ubica la RA como un medio idóneo para vincular saberes, contextos y experiencias.

Diversos estudios internacionales han evidenciado los efectos positivos de la RA en la educación. Por ejemplo, Garzón et al. (2020) demostraron que el uso de RA en matemáticas incrementa la motivación y el rendimiento académico, mientras que Akçayır y Akçayır (2019) destacan su capacidad para fortalecer la comprensión conceptual y la atención sostenida en el aula. Asimismo, investigaciones latinoamericanas (Cabero et al. 2018; Huanca & Puño-Quispe, 2022) señalan que la RA favorece el aprendizaje colaborativo y desarrolla habilidades espaciales, visuales y de resolución de problemas.

En el contexto colombiano, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017) y el Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026 promueven la incorporación de tecnologías emergentes que contribuyan a la calidad, equidad e inclusión educativa. En este marco, la RA representa una oportunidad para renovar las prácticas pedagógicas y fomentar competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes; así mismo





la enseñanza de la geometría constituye un eje fundamental del pensamiento matemático, pues desarrolla habilidades de visualización, razonamiento lógico y comprensión espacial. Sin embargo, históricamente ha sido una de las áreas más complejas del currículo, debido a la abstracción inherente de sus conceptos y la dificultad de los estudiantes para vincular la representación bidimensional con la tridimensional como lo expresa Duval (1998) y Presmeg (2006).

El aprendizaje geométrico implica no solo el dominio de figuras y propiedades, sino la comprensión profunda de relaciones espaciales, transformaciones y procesos de argumentación. Según Van Hiele (1986), el razonamiento geométrico progresa a través de cinco niveles: visualización, análisis, deducción informal, deducción formal y rigor, y su avance depende más de la experiencia instruccional que de la edad del estudiante. Esta teoría ha orientado múltiples investigaciones y estrategias didácticas, al reconocer que los estudiantes requieren transitar progresivamente por experiencias visuales, manipulativas y reflexivas para alcanzar niveles superiores de comprensión basados en el postulado de Usiskin, 1982. Desde el enfoque socio-constructivista, autores como Vygotsky (1978) han resaltado la importancia del contexto social y el lenguaje en la formación de conceptos geométricos, enfatizando la mediación docente y el aprendizaje colaborativo como condiciones esenciales para el desarrollo cognitivo. Por su parte, Piaget (1972) sostiene que la comprensión espacial se construye gradualmente mediante la acción sobre los objetos y la coordinación de puntos de vista, lo que refuerza la necesidad de experiencias concretas y manipulativas en la enseñanza de la geometría.





En este sentido, la RA se convierte en un recurso privilegiado para la educación geométrica, pues permite visualizar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas, manipularlos y relacionarlos con el espacio real. La integración de la RA en el aula promueve la transición entre los niveles del modelo de Van Hiele, al facilitar la observación, análisis y deducción de propiedades geométricas mediante la experimentación directa (Garzón et al., 2020; Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018).

Los estudios nacionales también respaldan este enfoque. Investigaciones realizadas en instituciones públicas colombianas como el caso de Martínez et al. (2021) han evidenciado que el uso de RA en la enseñanza de la geometría mejora la comprensión de figuras tridimensionales y despierta un mayor interés en los estudiantes, especialmente en contextos donde los recursos físicos son limitados.

La pertinencia de esta investigación radica en la posibilidad de comprender, desde un enfoque fenomenológico, las percepciones y experiencias de estudiantes y docentes en torno al uso de la Realidad Aumentada como mediación para la enseñanza de la geometría. El propósito no es únicamente evidenciar mejoras en el aprendizaje, sino explorar los significados, emociones y transformaciones pedagógicas que emergen de la interacción con esta tecnología.

Al abordar la enseñanza de la geometría desde la vivencia y la percepción, esta investigación aporta una mirada renovada sobre la innovación educativa y contribuye al cumplimiento de los objetivos del Plan Decenal de Educación 2016-2026, orientado hacia la calidad, la equidad y la inclusión tecnológica en los procesos de enseñanza-aprendizaje.





MÉTODO

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, orientado a identificar los efectos del uso de la Realidad Aumentada (RA) como estrategia pedagógica en el aprendizaje de la geometría. El propósito fue determinar si la implementación de actividades mediadas por RA, en comparación con una metodología tradicional, incidía significativamente en la comprensión de las figuras geométricas tridimensionales por parte de los estudiantes de grado sexto. El estudio adoptó un esquema Pretest-Posttest con grupos no equivalentes, tal como lo recomiendan Hernández-Sampieri et al. (2014) para contextos escolares donde no es posible la asignación aleatoria de participantes.

La población estuvo conformada por 60 estudiantes de sexto grado de una institución educativa pública colombiana. De ellos, 27 conformaron el grupo experimental y 33 el grupo control, seleccionados por conveniencia de acuerdo con la organización natural de los cursos. Ambos grupos presentaban características sociodemográficas y niveles de rendimiento académico similares al inicio del estudio, condición verificada mediante los resultados del pretest. El grupo experimental trabajó con el uso de la aplicación GeoGebra 3D, complementada con entornos de Realidad Aumentada instalados en tabletas y dispositivos móviles, mientras que el grupo control siguió una metodología tradicional centrada en la explicación magistral y el uso del tablero. La intervención tuvo una duración de 16 semanas, con una frecuencia de dos sesiones semanales de 90 minutos. En cada sesión, los estudiantes del grupo experimental exploraron figuras tridimensionales (cubos, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas), manipularon objetos virtuales, calcularon áreas y volúmenes, y establecieron relaciones espaciales con el entorno real.



Para la recolección de información se aplicaron dos instrumentos principales: un Pre-test y un Post-test diseñados con base en la teoría de los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele (1986). Estos instrumentos fueron adaptados del cuestionario propuesto por Jaime y Gutiérrez (1990), validado en contextos educativos latinoamericanos. Las pruebas incluyeron ítems de selección múltiple y problemas abiertos orientados a evaluar los niveles de visualización, análisis y deducción informal. La validación de contenido fue realizada por tres expertos en didáctica de la matemática, quienes revisaron la pertinencia de los ítems, la redacción y la coherencia con los objetivos de aprendizaje.

Durante la fase experimental se elaboró un plan de trabajo estructurado en guías didácticas que integraban actividades de exploración, representación y razonamiento, de acuerdo con los niveles de Van Hiele. El grupo experimental contó con acompañamiento docente permanente, sesiones demostrativas y trabajo cooperativo mediado por RA, mientras que el grupo control desarrolló las mismas temáticas con ejercicios en el cuaderno y representaciones planas en el tablero. Las sesiones fueron observadas y registradas mediante notas de campo para garantizar el control de las condiciones del experimento (Ver tabla 1).

Tabla 1
Momentos e instrumentos de la investigación

Fase	Descripción de la actividad	Instrumento	Objetivo	Duración
Diagnóstico inicial	Evaluación de conocimientos previos de geometría	Pre-test basado en Van Hiele	Establecer nivel inicial de razonamiento geométrico	Semana 1



Intervención pedagógica	Aplicación de actividades con RA y GeoGebra 3D (grupo experimental) / clases tradicionales (grupo control)	Guías de aprendizaje, observaciones y registros	Desarrollar competencias geométricas mediante la RA	Semanas 2-15
Evaluación final	Medición posterior a la intervención	Post-test basado en Van Hiele	Comparar avances entre grupos y evaluar efectos de la RA	Semana 16

Los datos obtenidos se procesaron utilizando el software SPSS versión 25, con análisis descriptivos y pruebas inferenciales. En primer lugar, se verificó la normalidad de las distribuciones mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov, y posteriormente se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes con el fin de determinar si existían diferencias significativas entre los promedios del grupo control y el grupo experimental en el Post-test.

El nivel de significancia adoptado fue $p < 0.05$, criterio estándar en estudios educativos (Field, 2018). Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental, lo que permitió concluir que la utilización de la Realidad Aumentada y de GeoGebra 3D contribuyó al fortalecimiento del razonamiento geométrico y la visualización espacial. Estos hallazgos fueron complementados con un análisis de observación cualitativa, en el cual se registraron mayores niveles de motivación, participación y trabajo colaborativo entre los estudiantes que trabajaron con RA.

Desde el punto de vista ético, la investigación cumplió con las disposiciones de la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales y con los principios establecidos en la Resolución





8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, al tratarse de una investigación sin riesgo. Se obtuvo consentimiento informado por escrito de los padres de familia y asentimiento de los estudiantes, garantizando anonimato y confidencialidad en el tratamiento de los datos.

Al finalizar se logró constatar que la combinación del diseño cuasi-experimental con la teoría de Van Hiele aportó evidencias sólidas sobre la efectividad de las estrategias mediadas por tecnología en el desarrollo del razonamiento espacial y en la innovación didáctica de la enseñanza de la geometría.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis de los datos se orientó a determinar el impacto del uso de la Realidad Aumentada (RA) en el desarrollo del razonamiento geométrico de los estudiantes, en correspondencia con la teoría de Van Hiele (1986). Para ello se compararon los resultados del pretest y el Post-test de ambos grupos (control y experimental) mediante pruebas de normalidad y una *t* de Student para muestras independientes, con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Los puntajes obtenidos en el Pre-test mostraron diferencias mínimas entre los dos grupos, lo que evidenció una equivalencia inicial en los niveles de razonamiento geométrico. No obstante, en el Post-test se observó un incremento notable en el rendimiento del grupo experimental, en contraste con el grupo control, cuyos avances fueron menos pronunciados. Los resultados generales se presentan en la Tabla 2.



Tabla 2
Comparación de resultados Pre-test y Post-test en ambos grupos

Grupo	n	Promedio Pretest	Promedio Postest	Diferencia	t calculada	p valor
Experimental	27	3.42	4.56	1.14	4.25	0.001
Control	33	3.38	3.79	0.41	—	—

Los resultados evidenciaron que el grupo experimental obtuvo un promedio de 4.56 en el Post-test, frente a 3.79 del grupo control, con una diferencia estadísticamente significativa ($t = 4.25$; $p = 0.001$). Este hallazgo confirma la hipótesis de que la incorporación de la RA como herramienta didáctica mejora la comprensión geométrica de los estudiantes. Tales resultados coinciden con los reportados por Garzón et al. (2020) y Ibáñez & Delgado-Kloos (2018), quienes señalan que la RA favorece la visualización espacial, la manipulación conceptual y la motivación intrínseca hacia el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con la clasificación de Van Hiele (1986), los estudiantes del grupo experimental transitaron del nivel de visualización hacia el nivel de análisis, mostrando mayor capacidad para identificar propiedades geométricas y establecer relaciones entre figuras tridimensionales. Esta progresión se evidenció en las respuestas cualitativas de los ítems abiertos, donde los estudiantes demostraron argumentar con mayor precisión las características de los sólidos y sus componentes. En contraste, los alumnos del grupo control permanecieron, en su mayoría, en niveles de razonamiento iniciales, limitados a la descripción perceptiva de las figuras.



Los resultados corroboran la importancia del aprendizaje visual e interactivo en la comprensión geométrica. Según Duval (1998), la geometría requiere la coordinación entre la visualización y el razonamiento, y el entorno aumentado ofrece un espacio idóneo para integrar ambas dimensiones. En este estudio, los estudiantes manifestaron mayor disposición hacia la exploración activa, reforzando lo planteado por Presmeg (2006), quien sostiene que el aprendizaje de la geometría se potencia cuando el alumno manipula representaciones dinámicas que le permiten interiorizar conceptos espaciales. Además del desempeño cognitivo, la observación en el aula reveló cambios significativos en la actitud y participación del grupo experimental. Los estudiantes mostraron entusiasmo, curiosidad y colaboración al interactuar con las figuras tridimensionales en RA. Este comportamiento fue menos frecuente en el grupo control, donde predominó una participación pasiva. Dichos hallazgos concuerdan con los de Akçayır y Akçayır (2019), quienes destacan que la RA incrementa la motivación, el compromiso y la autoeficacia académica.

Desde una perspectiva pedagógica, la RA permitió reconfigurar la mediación docente. El docente del grupo experimental asumió un rol de guía y facilitador, favoreciendo el aprendizaje por descubrimiento. Esta dinámica se ajusta a los postulados del constructivismo de Piaget (1972) y del socio-constructivismo de Vygotsky (1978), quienes consideran que el conocimiento se construye activamente mediante la interacción y la colaboración. En este sentido, la tecnología no sustituyó la enseñanza, sino que amplificó las oportunidades de diálogo y experimentación.

El análisis de varianza intra e intergrupar también reflejó un efecto pedagógico sostenible: el grupo experimental presentó





menor dispersión en sus resultados finales, lo que sugiere un aprendizaje más homogéneo. Esta tendencia puede explicarse por la capacidad de la RA para ofrecer retroalimentación inmediata, adaptarse al ritmo individual y proporcionar experiencias multisensoriales que fortalecen la comprensión (Bower et al., 2014).

Es importante señalar que, aunque el rendimiento del grupo experimental superó al control, se identificaron limitaciones técnicas derivadas de la conectividad y del manejo de los dispositivos, lo cual generó interrupciones ocasionales durante las sesiones. Sin embargo, dichas dificultades no afectaron de forma significativa los resultados globales, y más bien se interpretaron como oportunidades de mejora para futuras implementaciones tecnológicas en el aula.

Estos resultados consolidan la idea de que la RA constituye una estrategia de innovación didáctica que contribuye a la calidad educativa, especialmente en contextos escolares donde los recursos tradicionales limitan la enseñanza de la geometría tridimensional.

En síntesis, el análisis estadístico y la interpretación pedagógica convergen en demostrar que el uso de la RA en la enseñanza de la geometría potencia la visualización espacial, mejora la comprensión conceptual y eleva la motivación estudiantil. Estos hallazgos no solo confirman las hipótesis planteadas, sino que también amplían el campo de conocimiento sobre la integración de tecnologías interactivas en el aprendizaje matemático, invitando a nuevas investigaciones que profundicen en su impacto cognitivo y emocional en otros niveles educativos.





CONCLUSIONES

El presente estudio permitió comprobar que la integración de la Realidad Aumentada (RA) en la enseñanza de la geometría constituye una estrategia pedagógica eficaz para potenciar el razonamiento geométrico, la visualización espacial y la motivación estudiantil, en correspondencia con los objetivos propuestos. Los resultados confirmaron la hipótesis central: el uso de la RA mejora significativamente el aprendizaje de las figuras tridimensionales, en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza.

Se concluye que la RA propicia un aprendizaje más activo y significativo, al permitir que los estudiantes manipulen objetos virtuales y relacionen la abstracción matemática con experiencias tangibles. Este hallazgo refuerza los postulados de Van Hiele (1986), al demostrar que la progresión del pensamiento geométrico se acelera cuando el estudiante puede visualizar y explorar los elementos de las figuras tridimensionales de manera dinámica.

En relación con los objetivos de la investigación, se observó que los estudiantes del grupo experimental lograron una comprensión más profunda de las propiedades geométricas y mejoraron en la resolución de problemas espaciales. Además, se notó un aumento en la motivación intrínseca y en la participación colaborativa, lo que resalta el valor de la realidad aumentada como un recurso que transforma las dinámicas del aula y el papel del docente.

Los profesores que participaron señalaron que esta





tecnología facilitó un cambio en su metodología hacia un enfoque más orientado a la facilitación, la guía y el acompañamiento personalizado del aprendizaje, alineándose con las perspectivas constructivistas de Piaget (1972) y Vygotsky (1978).

Desde una perspectiva pedagógica y didáctica, la realidad aumentada (RA) se establece como una herramienta que enriquece las posibilidades de enseñanza, al combinar la representación visual con la experiencia práctica. Este recurso facilita la comprensión de conceptos abstractos y permite explorar la geometría de una manera más vivencial, donde el estudiante se convierte en el protagonista del proceso de aprendizaje. Además, el uso de entornos aumentados refuerza la alfabetización digital y el pensamiento espacial, habilidades esenciales en la educación del siglo XXI.

En lo que respecta a las implicaciones institucionales y sociales, los hallazgos muestran que la RA es una opción viable y accesible para las instituciones públicas, especialmente cuando se utilizan recursos gratuitos como GeoGebra 3D y dispositivos móviles económicos. La investigación proporciona evidencia empírica que puede guiar políticas educativas y programas de innovación tecnológica, alineados con los objetivos del Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026 (MEN, 2017), que busca integrar las TIC para mejorar la calidad, equidad y relevancia de la educación en Colombia.

Sin embargo, el estudio también identificó limitaciones relacionadas con la conectividad, la disponibilidad de dispositivos y la capacitación de los docentes en el uso de herramientas digitales. Aunque estas condiciones no afectaron la validez de los resultados, subrayan la necesidad de fortalecer la





formación tecnológica de los docentes y la infraestructura digital en las escuelas. A partir de los hallazgos, se sugiere que futuras investigaciones se amplíen a otros niveles educativos y áreas del conocimiento, explorando el impacto de la RA en el desarrollo de habilidades espaciales, pensamiento lógico y resolución de problemas. También sería útil combinar metodologías cuantitativas y cualitativas (enfoques mixtos) que profundicen en las percepciones, emociones y estrategias cognitivas relacionadas con el aprendizaje.

En conclusión, la Realidad Aumentada ha demostrado ser una herramienta revolucionaria en la enseñanza de la geometría. No solo se trata de usar la tecnología de manera instrumental, sino que se ha convertido en un medio para fomentar la innovación pedagógica y construir un conocimiento significativo. Este estudio contribuye a crear una educación más interactiva, inclusiva y contextualizada, alineada con las necesidades de una sociedad digital que está en constante evolución.

REFERENCIAS

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2019). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 28, 100291.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355–385.



Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2018). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 21(4), 133-151.

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15.

Cabero J., Barroso J., & Gallego O. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por los estudiantes. Los estudiantes como prosumidores de información. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (11), 15-46. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.221>

Cabero J., Valencia R., & Llorente, C. (2022). Ecosistema de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (23), 7-22. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.1148>

Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In C. Mammana & V. Villani (Eds.), *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century* (pp. 37-52). Kluwer Academic Publishers.

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE.

Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2020). Augmented reality in educational inclusion: A systematic review on the last decade. *Frontiers in Psychology*, 11, 1835. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01835>





Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.

Huanca, A. C., & Puño-Quispe, L. (2022). Aplicación de la realidad aumentada en la percepción de aprendizaje en estudiantes de primaria. SciELO Preprints. [https:// doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3784](https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3784)

Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123.

Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). *Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele*. En Llinares, S.; Sánchez, M. V. Teoría y Práctica de educación matemática, pp. 299 - 384.

Martínez, O., Mejía, E, Ramírez, W, & Rodríguez, T. (2021). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información tecnológica*, 32(3), 3-14.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: El camino hacia la calidad y la equidad*. Bogotá: MEN.

Piaget, J. (1972). *La psicología de la inteligencia*. Editorial Psique.





Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 205–235). Sense Publishers.

Santos, J., Ramírez, P., & Andrade, M. (2022). Entornos inmersivos en educación media: impacto de la RA en la motivación y el aprendizaje activo. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20(1), 37–55. <https://doi.org/10.21500/01234567.2022.3012>

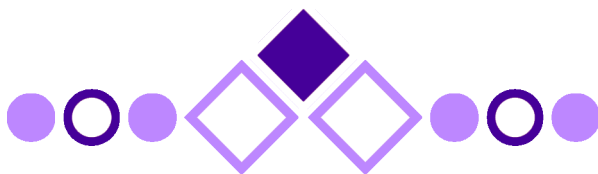
Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry (CDASSG project). Chicago, EE.UU.: University of Chicago, Department of Education.

Van Hiele, P. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Academic Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.





El presente Este artículo busca analizar el impacto de las TIC en la educación colombiana y contrastarlo con las experiencias de sistemas educativos europeos. Para ello, se realizará una revisión documental exhaustiva de fuentes confiables que permitan comprender la dinámica de este fenómeno. Los tópicos desarrollados en el artículo son el impacto de las TIC en los contextos educativos colombianos y europeos, la integración con el currículo, el desarrollo de habilidades digitales, ventajas, desventajas, contraste de opiniones de los dos contextos. Al igual se propone una interpretación de desafíos comunes y oportunidad de colaboración entre estos sistemas. Para cerrar, se concluye que los dos sistemas de enseñanza tienen retos en común como la inversión en zonas rurales, la inclusión, la verificación y evaluación de estrategias tecnológicas, la preparación a docentes y a estudiantes en competencias tecnológicas para que los procesos de aprendizaje se den de manera idónea.





EL IMPACTO TECNOLÓGICO EN EL SISTEMA EDUCATIVO COLOMBIANO Y EUROPEO: UN ANÁLISIS COMPARATIVO Y ACERCAMIENTOS

Diana Marcela Bustamante Pava

dianamarcelabustamante@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-7884-1048>

Introducción

La implementación y uso de las tecnologías ha generado en los sistemas educativos a nivel general un impacto significativo en la forma en la que se ha venido enseñando y aprendiendo. Después de la pandemia surgió la necesidad de actualizar las vías o recursos convenientes de acuerdo al distanciamiento social, pero no deja de ser un inconveniente en algunos sectores que tienen poca accesibilidad o recursos, sobre todo en países tercermundistas.

En este sentido, la educación es esencial para el desarrollo y crecimiento de las sociedades, permitiendo nuevos entornos de aprendizaje y la personalización. Es posible que las herramientas digitales hayan pasado de ser sectorizadas para convertirse en modos de acceso universal en el aprendizaje, capaces de sustentar y transformar la educación; esto visto desde el plan de desarrollo sostenible para una educación de calidad con perspectiva inclusiva de nuevos recursos y materiales didácticos. (Unesco, 2020).

Por su parte, Sirakaya y Cakmak (2019) realizan algunos hallazgos en instituciones europeas e intentan dar un aporte sobre la ventaja que tiene el uso de las tecnologías en los escenarios





educativos y manifiestan que son ambientes de aprendizaje inteligentes como prioridad a cada sujeto, propiciando al alumnado experiencias efectivas y que puedan descubrir nuevas oportunidades para un desarrollo rápido de habilidades.

Autores Europeos como Morote (2024) explican la incorporación de las tecnológicas en contextos europeos y aseguran que la competencia digital en el profesorado es vital para que se lleven a cabo el desarrollo de estrategias, recursos tecnológicos y docentes encaminadas a la mejora de la Competencia Digital Docente. González (2024) es conveniente no caer en el determinismo tecnológico y pensar que la tecnología es capaz por sí misma de tener un impacto positivo en el aprendizaje. La tecnología puede facilitar más que nunca el desarrollo del aprendizaje, sin embargo, son esenciales para su eficacia una planificación clara y un desarrollo basado en una metodología sólida.

Por su parte, Larrañaga. et al. (2023) señalan que se asume el reto de implementar las TIC por las oportunidades educativas que ofrece; facilita la comunicación, la colaboración y la innovación educativa. Sin embargo, entre las necesidades destaca formar al profesorado, orientar al alumnado en el uso de la tecnología y establecer una colaboración entre la familia y la escuela. Se observan diferencias en la competencia digital de los docentes. Así mismo, señalan que la digitalización requiere tiempo, dedicación y formación, para lo que reclaman mayor autonomía en los claustros.

Al hacer un análisis post COVID en los países de Latinoamérica y Europa se puede decir que se vieron envueltos en algunas alteraciones de implementación tecnológica que





desde el autor Camacho et al. (2020) y basado en estudios y recopilación de datos de organismos internacionales como la UNESCO, ONU, CEPAL y BM, se destacan algunos retos y desafíos en la implementación, pero también políticas publicas que han permitido avanzar en la mejora continua.

Es importante resaltar que la incorporación luego de pandemia de estas políticas públicas en el continente americano promueve el desarrollo de bienes públicos para la innovación, entre los cuales se encuentran el capital humano, las capacidades científicas; así como la infraestructura, y por ende la innovación inclinada a fines educativos. pero a pesar de muchos esfuerzos, un gran porcentaje de la población se encuentra fuera del alcance tecnológico digital, trayendo como consecuencia continuar con los métodos básicos y presenciar la deserción estudiantil.

Ahora bien, Colombia ha sido incluida por el BM (2021) como un país de sur América que necesita apoyo en la inclusión de las tecnologías en su contexto educativo aunque destacan su avance significativo y disposición de atender necesidades educativas en busa de soluciones como plataformas educativas creadas por empresas privadas o fundaciones y a su vez, una página del Ministerio de las Tic con más de 80.000 recursos educativos digitales, organizados por grados, que incluyen desde videos hasta aplicaciones y juegos.

Largo (2022) la educación en Colombia está en emergencia y necesita un escenario de cambio de todos los actores educativos para generar procesos de innovación de calidad, que permitan mejorar las practicas educativas y responder a las demandas educativas. Los procesos de impacto de las TIC han ido tomando forma. Para el instituto Sena (2022) la TIC en las ciencias son la





plataforma que hoy por hoy han permitido el avance científico y dan respuesta a problemáticas sociales y ambientales de una comunidad.

Las reflexiones educativas sobre el impacto de las TIC en contextos educativos colombianos Cabero (2021) hacen parte de la integración de lo tecnológicamente existente con el currículo y su dinámica con algunas variables como docentes, alumnos y contenidos. Resulta difícil no integrar estos tres motores en el análisis, se necesita competencias en el profesorado y en los estudiantes, infraestructura y contenidos novedosos. Además, existen algunos problemas como la brecha digital que no se basa en la mera carencia tecnológica sino la falta de conocimiento y utilización en los centros educativos.

En vista de lo anteriormente expuesto sobre la incorporación Tic en contextos educativos colombianos y europeos, surge la motivación de este artículo, el cual tiene como objetivo fundamental comprender el impacto de las TIC en el sistema educativo colombiano y compararlo con apreciaciones de sistemas educativos europeos mediante el estado de arte con información documental de fuentes confiables que posibiliten la comprensión y dinámica del fenómeno. Además, analizar los posibles sesgos producidos por las distintas opiniones de investigadores o expertos.

En este sentido, surgen algunos propósitos específicos que le dan respaldo al estudio. En primer lugar, la identificación de políticas públicas de las TIC en el sistema colombiano, su impacto en el contexto educativo, ventajas, desventajas y la integración de estas herramientas al currículo; Además, el desarrollo de las habilidades digitales en el profesorado. En segundo lugar, se





hace necesario una revisión de las políticas públicas en el sistema educativo europeo en aras de realizar un análisis comparativo; por ultimo se dan a conocer similitudes, contrastes, desafíos comunes y colaboraciones recientes entre Colombia y Europa.

Este trabajo recobra mucha importancia como aporte a los procesos de enseñanza, aprendizaje en la incorporación tecnológica desde una mirada crítica de posturas que alumbran el camino hacia la tecnología en espacios educativos como también ideas controversiales como la autorregulación, la interacción humana, valores morales, el acompañamiento del equipo de profesorado y las competencias de estas nuevas generaciones en liderazgo, organización de equipos con trabajo colaborativo presenciales, el centralismo burocrático y la descentralización que esta inmersos en el currículo.

Por otra parte, la organización de este estudio esta evidenciada en algunos tópicos que facilitan la comprensión y presentación de la información de manera clara y concisa, lo que a su vez mejora la comunicación efectiva para el lector; el cual podrá visualizar algunas políticas públicas de los últimos años del sistema educativo colombiano sobre la incorporación de las TIC, aspectos positivos y debilidades de la implementación; además la articulación al currículo desde los contenidos, metodologías de enseñanza y planificación del programa educativo en Colombia.

Se destaca en otro de sus tópicos las políticas y aportes del sistema educativo europeo que logra armonizar, cohesionar y brindar cooperación entre muchos países del territorio. Para más adelante especificar similitudes en las estrategias de estos dos contextos educativos, desafíos comunes, oportunidad de colaboración y diferencias. Por último, se hallan conclusiones que permitan la reflexión de estos sistemas para la mejora continua



y se resaltan los múltiples retos en común como lo es la cobertura en zonas apartadas o rurales y la capacitación del profesorado.

Sistema educativo colombiano: políticas públicas sobre TIC

Las políticas públicas sobre Tic en el contexto educativo colombiano han tenido un avance durante las ultimas décadas, logrando decisiones y acciones tomadas por el gobierno de turno para regular y gestionar la incorporación de estas herramientas tecnológicas al sistema educativo junto a la creación de metas, programas, proyectos, normas, financiamiento y seguimiento al proceso. Por consiguiente, es importante realizar un recorrido histórico de algunas acciones gubernamentales en Colombia, su impacto y retos en la implementación (ver tabla 1).

Tabla 1
Documentos e investigaciones sobre TIC en entornos educativos colombianos. Un recorrido histórico sobre políticas públicas.

Autor	Titulo	Impacto en el sistema educativo de Colombia	Retos
Unicef (2014)	Las políticas Tic en los sistemas educativos de América latina: caso Colombia.	Creación de documentos entre 1990 y 2014.politica TICE, se basa en procesos educativos más flexibles, proyectos y planes de mejoramiento. Ademes la aparición de contenidos de calidad e innovación universitaria. Nacen artículos de tecnología e informática en la ley general de educación. Colciencias en 2009 y en el 2012 el min Tic. Varios proyectos como pequeños científicos, Intel Educar y relaciones de capacitaciones con corea del sur. Escuela virtual, aprendizaje móvil y formación docente	Financiamiento alto: Hay tensiones entre la lógica política y la lógica pedagógica. Un riesgo en el cumplimiento del plan decenal desde cada gobierno, pues el presupuesto es limitado.



Elías Said H u n g . Universidad del Norte Y Ministerio de Educación N a c i o n a l (2015)	Hacia el fomento de TIC en el sector educativo en Colombia.	Hay política pública en el plan decenal de desarrollo 2016-2026 se incorpora el tic. Integración del tic como mediadores inclusivos. Año 2000 computadores para educar	La aplicación no ha sido generalizada ni se ha convertido en una práctica generalizada y transversal en las instituciones educativas. -Infraestructura tic -Capacitación docente -Desarrollo de recursos -Soportes técnicos
Bautista, et al. (2019).	Programas educativos con uso de TIC en la región Bogotá Cundinamarca - Colombia - un modelo de evaluación	Sistemas de evaluación de materiales educativos con el uso de TIC, desde referentes nacionales e internacionales sobre pedagogía, didáctica y tecnología	Nivel de desconfianza alto en la aplicación de tic en el aula por parte de docentes de Bogotá.
Cruz, V & Hernández, A. (2020)	C o b e r t u r a de las TIC en la educación básica rural y urbana en C o l o m b i a . R e v i s t a científica en profundidad.	Mayor cobertura en zonas rurales. Fibra óptica y redes de internet. Acceso a bienes y servicios	Zonas rurales: El sistema educativo favorece a estudiantes con mejores condiciones económicas y margina a aquellos que están desfavorecidos y en zonas apartadas. La brecha parte desde medios de comunicación.
Corporación universitaria minuto de Dios. (2023)	Las TIC en el aula: caso de estudio Colombia.	Una de las ventajas más importantes de su utilización es ampliar las oportunidades de interacción y consolidar el pensamiento crítico. Durante la pandemia del COVID 19. Las herramientas digitales aportaron significativamente en los procesos de enseñanza aprendizaje; más aún el autónomo. Aparecieron libros y plataformas digitales.	Implica cambios radicales en el currículo y en la práctica. El estudio arroja dificultad para escribir a mano con rapidez, mayores faltas de ortografía, disminución de la capacidad de atención, creaciones sin IA, poca disposición en el trabajo cooperativo.





Impacto de las TIC en contextos educativos colombianos

En la literatura se considera que el uso de nuevas tecnologías es un aspecto clave en los procesos de formación académica, dado que facilita el acceso al conocimiento e impacta positivamente en el sistema educativo MinTIC, (2020). En Colombia se tienen políticas públicas que sustentan el uso de herramientas tecnológicas en miras a mejorar la cobertura y la calidad educativa, aunque hay algunos factores en inversión y desarrollo social perjudican este impacto y se convierten en retos y desafíos para lograr los indicadores o metas.

En Colombia existen algunas políticas públicas desde el Ministerio de Educación (2022) y El ministerio de las TIC en diferentes programas como Aprender tics, Google for education, en tic confío, los cuales van escalando cada día más en la implementación y conectividad en las escuelas públicas y la formación del profesorado. Según reportes MEN cerca de 14000 escuelas del país tienen acceso a espacios tecnológicos aunque carecen de formación docente.

Integración de las TIC en el currículo colombiano

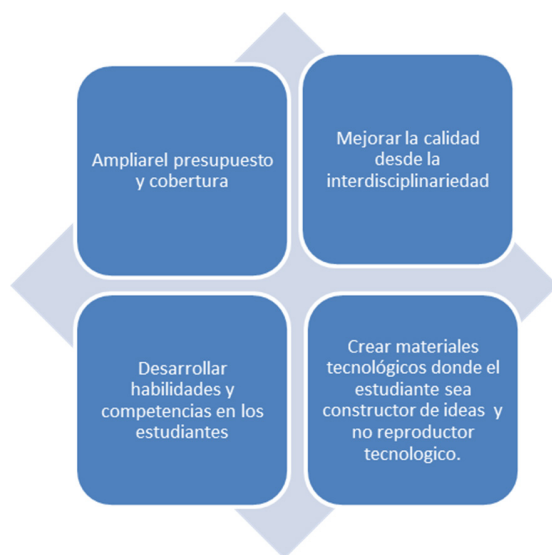
Al hablar de la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el currículo colombiano se debe mirar desde varias aristas para su buen funcionamiento, este proceso busca mejorar la calidad de la educación y preparar a los estudiantes para el siglo XXI para que se enfrenten a nuevos contextos tecnológicos.



En Colombia existe una política educativa que desde el Ministerio de Educación Nacional Colombiano se ha establecido algunas leyes, artículos, programas y estrategias para promover la integración de las TIC en el currículo. Algunas de estas políticas incluyen, el Plan Nacional de Educación 2016-2026, que establece como uno de sus objetivos mejorar la calidad de la educación mediante la incorporación de las TIC. También el Programa “Computadores para Educar”, que busca proporcionar acceso a tecnología a estudiantes y docentes de instituciones educativas públicas. A continuación se muestra la figura 1 con el propósito de resaltar algunos propósitos que se dan con la integración de las TIC en el currículo.

Figura 1

Hay algunos objetivos que se pueden alcanzar con la integración de las TIC en el currículo colombiano



Nota. Fuente propia



Según Poveda et al. (2023) se infiere que el currículo como establecimiento dinámico integra las intencionalidades de formación desde los niveles macro, meso y micro; sin embargo, se debe incorporar la investigación como el eje de acople de conocimiento, que de manera transversal no interfiera en la formación sino en la consolidación del resultado de aprendizaje.

...La transversalidad del currículo, como estrategia epistemológica, debe potenciar la conciencia social desde un marco de reflexión y acción, donde la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos sociales generan un marco complejo que propone nuevos objetivos críticos y resolutivos que logran un valor agregado en la construcción de conocimiento. Esta relación, directamente proporcional con la madurez de la investigación en las instituciones, al generar su gestión del conocimiento, logra consolidar los actores, áreas y perfiles de actuación, diferenciando entre los conocimientos tácito y explícito con los que cuenta, para dar la articulación de los nuevos modelos de análisis de información, centrado en el pensamiento científico, académico y de innovación, pero con la mediación de las TIC, las TAC y las TEC. (p.12)

Para lograr la integración de las TIC en el currículo, se han implementado varias estrategias, como; la creación de recursos educativos digitales y plataformas de aprendizaje en línea, la capacitación de docentes en el uso de las TIC y la integración de las mismas en el currículo, el desarrollo de proyectos y actividades que involucren el uso de las TIC para el aprendizaje, la evaluación y el seguimiento del impacto de la integración de las TIC en el currículo.





A pesar de los avances, aún existen desafíos para lograr una integración efectiva de las TIC en el currículo colombiano, la brecha digital y la falta de acceso a tecnología en algunas regiones del país, la necesidad de capacitar al profesorado y apoyo continuo en el uso de las TIC, la evaluación y el seguimiento del impacto de la integración de las TIC en el currículo y la necesidad de recursos y presupuesto para mantener y actualizar la infraestructura tecnológica.

Desarrollo de habilidades digitales del profesorado y estudiantes en Colombia

El profesorado y los estudiantes se ven envueltos en la era digital y se han convertido en un reto para las políticas públicas de diferentes países incluyendo a Colombia. Desde una mirada de alfabetización tecnológica en la implementación de TIC en la enseñanza aprendizaje. Las practicas educativas de los establecimientos han traído transformaciones y se necesita con ellas la comprensión de las tecnologías, la capacidad de creación y diseño de espacios con contenidos digitales que mejoren el aprendizaje de los estudiantes y que estos también tengan la habilidad de utilización en su quehacer educativo.

Hoy por hoy el mundo laboral exige personas competitivas digitalmente, involucrados en ser innovadores y el desarrollo de habilidades. Desde los sistemas educativos se debe implementar el desarrollo de técnicas, procedimientos, uso y evaluación de herramientas digitales.

Ahora bien, existen algunas ventajas como el acceso a la información y desventajas como el plagio que enfrenta



la implementación de las TIC en entornos educativos que a continuación se detallan de manera clara en dos columnas. (tabla 2)

Tabla 2
Ventajas y desventajas de la implementación de TIC en entornos educativos de Colombia, basado en la Unesco (2020)

ventajas	Desventajas
Acceso a la información	Costos elevados y poca cobertura
personalización	Brecha digital
Mejora el aprendizaje	Seguridad y privacidad
Desarrollo de habilidades digitales	Plagio y poca creatividad
Flexibilización de contenidos	Evaluación y seguimiento

Sistema educativo de Europa: políticas públicas sobre TIC

En Europa existen algunas políticas educativas que se enfocan en la integración, el uso y aprovechamiento de las TIC en los centros educativos.es decir, las políticas e iniciativas de la unión europea son las acciones desempeñadas por la comisión europea como apoyo a los estados miembros, dichas políticas tienen el propósito de armonizar y cohesionar los diferentes sistemas educativos. En este sentido hay una cooperación entre muchos países del territorio y financiamiento de experiencias y escenarios educativos.

A continuación, se explican algunas políticas, impactos de las TIC en contextos educativos europeos y sus retos.

Tabla 3
Documentos e investigaciones sobre tic en entornos educativos de Europa

Autor	Titulo	Impacto de las TIC en Europa	Retos
García (2023)	La educación literaria ante los retos de la rendición de cuentas y la tecnología digital	En los procesos de producción, difusión y lectura de textos literarios y, Proponiendo medidas para que la educación literaria se adapte al nuevo paradigma educativo generado por estos sistemas de rendición de cuentas y por la tecnología digital	Adaptar la literatura a las tecnologías digitales.
Núñez y Santamaría (2024). Universidad de Burgos España	El uso de las tecnologías emergentes en la práctica educativa	Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA), Realidad Mixta (RM), Lector Inmersivo (LI), Inteligencia Artificial (IA) Inclusión educativa	Dificultades lectoescriturales y de oralidad Nivel cognitivo, psíquico y emocional. Abandono escolar 14 por ciento basado en la Unesco (2017)
Fernández y Llorente. (2024)	Evaluación de competencias digitales en estudiantes de educación: un estudio en la Universidad De Bolonia	Los estudiantes de pedagogía muestran fomentar el uso creativo de la tecnología en la formación docente. Alta competencia en alfabetización digital y comunicación, aunque las habilidades en creatividad e innovación son significativamente más bajas	fomentar el uso creativo de la tecnología en la formación docente.
Martín, et al (2024)	Las TIC como espacio de progreso hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS4)	Agenda 2030 desarrollo sostenible. STEM DUA mediado por TIC	Hay una brecha en menor escala de género, personas con discapacidades y entornos virtuales seguros. La brecha existente en las escuelas rurales europeas por su falta de recursos, aislamiento, limitaciones en las infraestructuras y de soporte tecnológico



Altamira (2021)	el Impacto de la tecnología digital en el currículo de Artes Visuales en la Educación Secundaria Obligatoria	los alumnos están preparados culturalmente para aprovechar estas tecnologías en dibujos y creaciones, tanto los medios de instrucción como las técnicas digitales, y que ambas contribuyen positivamente a su alfabetización digital	proponer y evaluar materiales pedagógicos que integren las nuevas técnicas digitales tanto de instrucción como instrumentales y que se adapten constructivamente a la actual situación de las escuelas de educación secundaria de Madrid
-----------------	--	--	--

Similitudes: estrategias de implementación de TIC en el aprendizaje en sistemas educativos colombianos y europeos

Según Vargas (2024), se pretende que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje. Es quizás una oportunidad para que los aprendizajes sean más significativos a través de métodos, técnicas y sea capaz el estudiante de construir, plantearse objetivos y metas. A continuación, se recopilan algunas estrategias que llevan los dos contextos educativos luego de una revisión documental para implementar las TIC en instituciones educativas.

- 1. Organizadores gráficos
- 2. Mapas y redes conceptuales
- 3. Gamificación o juegos
- 4. Mapas conceptuales y mentales
- 5. Aplicaciones móviles de traducciones y lecturas
- 6. Aprendizaje colaborativo mediante plataformas
- 7. Aprendizaje basado en proyectos TIC
- 8. Herramientas para creadores de contenidos: Canva, Colormind.io, pictory.ai
- 9. Flipped Classroom: permite que el estudiante tenga toda la información antes de la clase.



- 
10. Resumen: Google Docs, Word 365
 11. Tipografías: Sejda, Adobe Reader que permite resaltar y agregar información a Pdf en línea
 12. Ilustraciones: Google Drawing, Realword Paint
 13. Infraestructura: tableros inteligentes, Tablet, salones multimedia

Diferencias en la implementación de las TIC en Colombia y Europa

Para hallar algunas diferencias en la implementación de las TIC se hace necesario un recorrido histórico sobre las primeras escuelas de América, en especial Colombia que desde épocas de la colonia se implementaron practicas pedagógicas que trajeron consigo estrategias, infraestructuras de conventos del continente europeo, modos de enseñanza y que día a día se ha llegado a este tiempo el seguir retomando aspectos valiosos de Europa desde su contexto educativo, aunque las políticas sociales colombianas no vayan en el mismo sentido por las desigualdades. Un ejemplo claro es la educación en Finlandia todas las escuelas son públicas y todas tienen los mismos beneficios. Cualquier estudiante puede estar en la institución que este ubicada cerca de su vivienda. en Latinoamérica hay variaciones entre escuelas privadas y públicas con diferenciaciones en los apoyos didácticos, recursos audiovisuales e infraestructura.

En este sentido el sistema latino colombiano acogió el modelo tradicional del siglo XIX y ha sido difícil desprenderse de esa cultura, mientras que los países de Europa comenzaron a cuestionar nuevas formas de aprendizaje que incluyeran las TIC y entornos tecnológicos.





Los programas de TIC permiten la implementación en la escuela, permitiendo ser diseñados y evaluados en toda Europa y liderando el desarrollo de las habilidades y conocimientos básicos de la enseñanza, de la formación profesional y la formación continua; las habilidades sociales en general; la actitud ante el trabajo y la responsabilidad social; el enriquecimiento cognitivo, el desarrollo del pensamiento crítico, el pensamiento innovador, las habilidades prácticas y técnicas, la amplitud social, las actitudes y hábitos de vida y salud.

Desafíos comunes

Según un estudio de Erazo, et al. (2024) hay algunos factores que inciden en la práctica de aula para el desarrollo de TIC y están inmersas en condiciones específicas de estudiantes y sus intereses. Son factores que transversalizan regiones como la discapacidad en el alumnado, convirtiéndose en un desafío para estructurar contenidos y recursos en pro de eliminar el fracaso escolar en lectura, escritura y cálculo.

La lectoescritura según la organización para la cooperación y el desarrollo económico OCDE (2024) es una de las habilidades más importantes para el éxito en la educación y en la vida laboral, ya que permite a los sujetos acceder a la información, aprender y desarrollar habilidades para la vida cotidiana y profesional. Además, es un indicador importante de la calidad de la educación en un país y se utiliza como un criterio para poder evaluar el rendimiento educativo a nivel internacional PISA

Otro aspecto es la necesidad de atención de situaciones de aprendizaje, la atención, poblaciones con rasgos de vulnerabilidad, incorporación tardía al sistema de educación y problemas socioemocionales; son retos que abarcan los sistemas



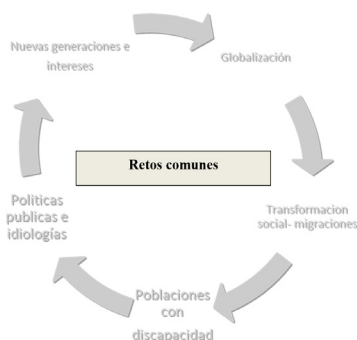
de Europa pero también el sistema educativo colombiano enfrenta estos factores.

Brodowicz (2024) hace una diferenciación entre contextos educativos europeos y latinoamericanos sobre sus limitantes, oportunidades de mejora; asumiendo los impactos sociales, económicos, interpretar las tendencias y desarrollar políticas de acción. En esta reflexión se consideraron algunos aspectos como hay territorios como Europa más avanzados en técnicas y políticas públicas, que con el paso del tiempo se han ido consolidando, pero al mismo tiempo tiene problemáticas comunes con América, específicamente Colombia.

Para ello se explican en la siguiente figura, algunos retos y desafíos comunes a manera general que explican algunos procesos que enfrentan Europa y Colombia: la migración, las brechas rurales, las transformaciones sociales, políticas públicas entre otras.

Figura 2

Retos y desafíos comunes entre los sistemas educativos de Europa y Colombia.



Nota. Adaptado de Brodowicz (2024)



Oportunidad de colaboración

Según una Ministerio de TIC, a inicios de este 2025 se logro firmar un convenio de cooperación para fortalecer la conectividad en Colombia mediante este acuerdo se consignarán cerca de \$20.000 millones para apalancar financiamientos del Banco Europeo de Inversiones (BEI) y CAF - Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, y así apoyar el Plan Nacional de Conectividad en diferentes zonas del país.

Con estos recursos se busca financiar iniciativas que mejoren el acceso a Internet en Colombia, con el objetivo de reducir la brecha digital y fomentar el desarrollo socioeconómico de los ciudadanos, con un enfoque en las zonas rurales y apartadas. Además se estima la ejecución de talleres, estudios de factibilidad, capacitación en habilidades e iniciativas de conectividad en zonas de difícil acceso. Resaltó el ministro TIC, García (2025):

...Este acuerdo, respaldado por esta inversión, puede ser el inicio de un acuerdo más grande de cooperación. Nos permitirá desarrollar más nuestra conectividad y transformación digital. Gracias por su confianza en América Latina y su compromiso con el desarrollo de nuestra región, ya que nos permitirá cerrar las brechas digitales y sociales, e involucrar a las comunidades en los territorios, las cuales están haciendo una apropiación de la tecnología. Queremos una Colombia en la que todos tengan acceso al mundo digital, y trabajaremos juntos para hacerlo realidad. (p.1)



La cooperación entre Colombia y Europa en tecnologías educativas es un área de creciente interés y colaboración. A continuación, se presentan algunos ejemplos de iniciativas y programas que promueven la cooperación en este campo en convenio con ICETEX

Programa Erasmus: La Unión Europea ha lanzado el programa Erasmus, que ofrece becas y financiamiento para proyectos de cooperación en educación, incluyendo tecnologías educativas, entre Colombia y Europa.

Proyecto ALFA: El proyecto ALFA (América Latina - Formación Académica) es un programa de cooperación entre la Unión Europea y América Latina que busca mejorar la calidad de la educación superior en la región, incluyendo la implementación de tecnologías educativas.

Iniciativa “Europa - América Latina en la Sociedad de la Información”: Esta iniciativa busca promover la cooperación entre Europa y América Latina en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su aplicación en la educación.

Por su parte las áreas de cooperación consisten en el desarrollo de contenidos educativos digitales de alta calidad que puedan ser utilizados en ambos contextos. Implementación de tecnologías educativas: La cooperación puede incluir la implementación de tecnologías educativas como plataformas de aprendizaje en línea, herramientas de autoría y recursos educativos abiertos. Capacitación y formación docente: La cooperación puede enfocarse en la capacitación y formación





de docentes en el uso efectivo de tecnologías educativas y en la integración de las TIC en la práctica educativa.

En este sentido, se destacan algunos beneficios como la mejora de la calidad educativa ,intercambio de experiencias y conocimientos lo que puede enriquecer la práctica educativa en ambos contextos.

Y el fortalecimiento de la colaboración que en tecnologías educativas puede fortalecer la colaboración entre Colombia y Europa en otros ámbitos, como la investigación y la innovación.

Conclusiones

Finalmente, al abordar la comprensión del impacto de las TIC y hacer un recorrido por las políticas públicas de tecnología de información en Colombia y los entornos educativos europeos se destaca que comparten objetivos comunes como la mejora de la calidad educativa, la incorporación de las tecnologías al currículo y la inclusión social aunque los enfoques y las rutas de acción y verificación de procesos educativos sean más tardíos en el país latinoamericano. Después de la pandemia se agilizaron los procesos de incorporación de estos recursos que fueron indispensables para avanzar en la enseñanza aprendizaje. Los diferentes gobiernos tanto el colombiano y el europeo caminan en el mismo sentido aunque en Latinoamérica los recursos y accesos son mínimos para la cobertura, se está dando los primeros pasos.

El aporte de este artículo contribuye al análisis comparativo, definiendo retos, desafíos y colaboraciones entre los avances





tecnológicos educativos en Colombia y Europa, resaltando el principal problema en el sistema educativo Colombiano: la poca inversión del estado y vigilancia de recursos destinados, las viejas prácticas, el poco acompañamiento de padres en la enseñanza y sus consecuencias que se ven reflejadas en desempeños bajos y puntajes nacionales e internacionales con respecto a otros países europeos que si se están proyectando en cumplir con un currículo más flexible y acompañado de recursos digitales que están en procesos de verificación y evaluación de sus contenidos como incorporación de multimedia, páginas, blog, espacios virtuales, juegos; entre otras opciones que están permitiendo un avance e innovación en centros educativos.

Ahora bien, hay situaciones en común que se convierten en retos para los dos sistemas como la cobertura en zonas rurales, la preparación a docentes y a estudiantes en competencias tecnológicas con el objetivo de avanzar en los procesos de aprendizaje de manera idónea. Desafíos comunes que van ligados a los comportamientos estudiantiles, las interacciones, las discapacidades o particularidades de cada estudiante en procesos de inclusión y aportes personales de cada individuo como constructor de experiencias y conocimiento.

Es importante resaltar que existen algunas áreas específicas como la inclusión y las tecnologías que necesita ser abordada en profundidad. Las políticas que establecen este aporte para la educación aún carecen de estudio. Es todavía un desafío en ambos contextos, requiere tiempo y disposición en su implementación.

No todo está dicho en tecnología educativa y quizás requiera un par de décadas más para entender algunas brechas pero en la actualidad es significativo reconocer la colaboración





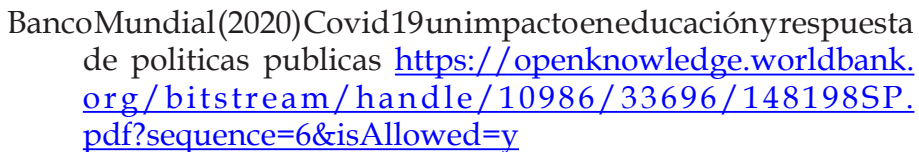
entre colombia y europa, es una oportunidad valiosa que esta permitiendo el intercambio de conocimientos, experiencias, mejorando las practicas educativas y gestionando recursos; al fortalecer en áreas como la investigación, la educación, la competitividad y el desarrollo de habilidades; a su vez permite enfrentar desafíos en conjunto y avanzar en tecnologías educativas a nivel global. si las sociedades prosperan en la construcción del conocimiento, la escuela debiera ir a la vanguardia en beneficio de la formación integral que incluye las competencias tecnologicas y profesionales.

Referencias

Altamira (2021). sobre el Impacto de la tecnología digital en el currículo de Artes Visuales en la Educación Secundaria Obligatoria. Universidad Complutense De Madrid Facultad De Bellas Artes.

Aithor. (2024) Autor Brodowicz. Lisis comparativa de las políticas educativas en América Latina y Europa. <https://aithor.com/essay-examples/lisis-comparativo-de-las-politicas-educativas-en-america-latina-y-europa#9-acceso-a-la-educaci%C3%B3n-brechas-y-desaf%C3%ADos-en-europa>

Bautista, L., y Flores , N.(2019). Programas educativos con uso de TIC en la región Bogotá cundinamarca-Colombia-un modelo de evaluación. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 7(1), 297-320, <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.6746>



cabero (2021) las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. Tecnología y comunicación educativa. <https://biblat.unam.mx/hevila/Tecnologiaycomunicacioneducativas/2007/vol21/no45/1.pdf>

Camacho,R; Rivas, C; Gaspar, M y Quiñonez , C. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. 26, 2020 Universidad del Zulia, Venezuela <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28064146030>

Campanario, J. M. (2002). Cómo escribir y publicar un artículo científico: cómo estudiar y argumentar su impacto. Universidad de Alcalá. <http://www2.uah.es/jmc/webpub/INDEX.html>

Corporación universitaria minuto de Dios. (2023) Las TIC en el aula: caso de estudio Colombia. Revista internacional de Ciencia y sociedad.

Cruz, V & Hernández, A. (2020) Cobertura de las TIC en la educación básica rural y urbana en Colombia. Revista científica en profundidad. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/profundidad/article/view/2578/2657>
<http://www.europeanschoolnet.org/>





Erazo, V., Álvarez, F., M. B., Veloz, A. Tiamarca, M., Maldonado, J. y Puente, L. (2024). El Uso de la Tecnología en la Educación Inclusiva. Revista Científica Retos de la Ciencia. 1(4). Ed. Esp. 215-223. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.17>

Fernández y Llorente. (2024) Evaluación de competencias digitales en estudiantes de educación: un estudio en la Universidad De Bolonia. Revista electrónica de tecnología Educativa. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/3257/1253>

García, v. (2023) La educación literaria ante los retos de la rendición de cuentas y la tecnología digital. Universidad de Valencia España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=323884>

Gonzalez,M.(2024) La enseñanza del español mediada por tecnología. Planificación y desarrollo curricular en entornos virtuales. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-edit/10.4324/9781003146391-4/planificaci%C3%B3n-desarrollo-curricular-en-entornos-virtuales-marta-gonz%C3%A1lez-lloret>

Larrañaga, N., Jiménez, E., y Garmendia, M. (2023). Oportunidades y necesidades percibidas entre los docentes de Educación Primaria para el uso educativo de las TIC. EDUCAR, 59(2), 301-314. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1618>

Largo, W., López, M., Guzmán, M., y Posada, C. (2022). Colombia y una educación en emergencia: innovación, pandemia y TIC. Actualidades Pedagógicas, 78, e1569. <https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss78.3>



Marote, A y Colomer, J. (2024) Competencia Digital Docente: desafíos para la enseñanza de las Ciencias Sociales a partir de un proyecto de innovación educativa. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/147139/3/ijd-n01-02.pdf>

Martín, L. Ilorente, C y Cabero, J. Las TIC como espacio de progreso hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS4). Revista Lusófona de Educación. <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/9320>

Martínez, Gómez & Lázaro (2024). Efectividad de las tecnologías inmersivas para potenciar el aprendizaje en educación superior: una revisión sistemática. Revista Educate. Número 90 - Diciembre 2024. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/3391/1263>

Men, (2020) La transformación educativa con apoyo de tecnologías digitales. Educ@ted 2020.

Ministerio de las TIC. Ministerio TIC (febrero 21 de 2025). Unión Europea y CAF firman acuerdo de cooperación para fortalecer la conectividad en Colombia. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/399930:Ministerio-TIC-Union-Europea-y-CAF-firman-acuerdo-de-cooperacion-para-fortalecer-la-conectividad-en-Colombia>

Núñez, B. y Santamaría, R. (2024). El uso de las tecnologías emergentes en la práctica educativa. Universidad de Burgos España. <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/829/478>





OCDE (2024) Organización para la cooperación y el desarrollo económico. Aplicación de un software para promover el desarrollo de la aptitud lectora en alumnos de secundaria: lectura inteligente.

Poveda, F., Guaqueta, C., Rodríguez, C y Martínez. (2023). Currículos integrales como estrategia de potencialización en investigación, desarrollo e innovación. Revista Logos, Ciencia y Tecnología. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2422-42002023000300059&script=sci_arttext

Said, E. (2015) Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia. Universidad del Norte Y Ministerio de Educación Nacional.

SENA (2022) Revisión sobre el uso de las TIC'S en la Ciencia. Revista iberoamericana <https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/93/49>

Sirakaya, M., y Cakmak, E. K. (2019). Effects of augmented reality on student achievement and self-efficacy in vocational education and training. International Journal for Research in VOCATIONAL Education and Training,5(1), 1-18

UNESCO (2020). La educación en la era digital. París: UNESC

UNESCO (2017). Ficha informativa No. 46 septiembre 2017 UIS/FS/2017/ED/46 <https://lc.cx/x5PX4o>

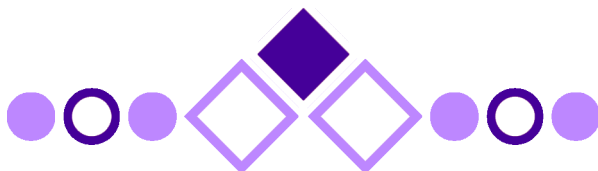
UNICEF (2014) Las políticas TIC en los sistemas educativos de América latina: caso Colombia.





Vargas, G. Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. Revista “Cuadernos” Vol. 61(1). 2020: 69-76 ISSN 1562-6776





Este artículo presenta una revisión documental sobre los desafíos y condiciones de la inclusión digital en la educación básica primaria en Colombia. Mediante la consulta de artículos académicos, libros, marcos legales y documentos contextuales en el periodo del año 2020 al 2025. Se analizaron las dimensiones conceptuales, las desigualdades de acceso y la articulación de políticas públicas. Los hallazgos indican que, si bien existen iniciativas y marcos normativos orientados a la equidad digital, persisten brechas significativas en infraestructura, conectividad y formación docente que limitan la efectividad de las intervenciones. Además, la revisión muestra tensiones entre discursos institucionales y realidades escolares, y subraya la necesidad de enfoques contextualizados que promuevan la apropiación crítica de las TIC por parte de estudiantes y docentes. Se concluye que la inclusión digital en Colombia es un proceso incompleto: no es un mito absoluto, pero tampoco una realidad plenamente alcanzada; su consolidación exige políticas sostenidas, formación docente continua y evaluación de impacto. Limitaciones: heterogeneidad de fuentes y alcance temporal de la búsqueda.





Inclusión digital en la básica primaria: ¿mito o utopía?

Víctor Hugo Agredo Gómez

victoragredo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7978-2825>

Introducción

La educación básica primaria ha considerado la inclusión digital como una oportunidad para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. En Colombia, la transformación digital ha sido reconocida como un eje estratégico en el Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026, donde se plantea el uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación como un medio para mejorar la calidad, la equidad y la eficiencia del sistema educativo (Ministerio de Educación Nacional, 2017). No obstante, pensar en esta posibilidad implica analizar las limitaciones estructurales del sistema educativo colombiano y reconocer que la incorporación de tecnologías en las aulas de primaria exige considerar factores como la infraestructura, la formación docente y las brechas socioeconómicas persistentes en el país.

En las últimas décadas, las discusiones sobre inclusión digital han evolucionado: se ha pasado del uso meramente instrumental de los dispositivos a enfoques centrados en la accesibilidad y en una intencionalidad pedagógica crítica, orientada a promover la participación de los estudiantes y dinamizar las prácticas educativas. Pérez Valles y Reeves Huapaya (2023) sostienen que la inclusión digital es un proceso multidimensional que implica no solo conectividad, sino también formación docente,





un diseño curricular contextualizado y políticas públicas sostenibles. Esto exige revisar de manera detallada y sistemática el sistema educativo, identificando los elementos que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje y que requieren intervenciones que garanticen entornos digitales coherentes con las necesidades de los estudiantes.

Pérez Silva y Fuentes Doria (2025) analizan las políticas públicas orientadas a la educación inclusiva en Colombia y concluyen que, aunque existen avances normativos, persiste una brecha entre el diseño de dichas políticas y su implementación real. Para superarla, es fundamental que cada contexto identifique sus oportunidades, necesidades y compromisos, con el fin de articular la tecnología como un recurso que contribuya a la calidad y accesibilidad educativa. En esta línea, Velasco Sánchez (2024) destaca que la innovación educativa con TIC en Colombia requiere una articulación efectiva entre políticas gubernamentales y prácticas escolares, especialmente en territorios rurales y marginados.

El Ministerio de Educación Nacional (2025) ha comenzado a promover iniciativas de alfabetización digital que incluyen el uso crítico de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, lo que plantea nuevos desafíos para la formación docente y la actualización curricular. En este escenario, surge la necesidad de analizar el estado actual de las escuelas de básica primaria. La pandemia evidenció de forma contundente las desigualdades existentes en el acceso y la apropiación de las TIC: muchos docentes no contaban con las competencias digitales necesarias para su implementación pedagógica. Esta situación, aún presente en diversos territorios, revela múltiples barreras asociadas a la falta de acompañamiento institucional, la insuficiencia de procesos





formativos y la existencia de infraestructuras tecnológicas obsoletas. Estas condiciones profundizan la brecha entre el discurso oficial de modernización educativa y la realidad de las aulas, donde el uso de tecnologías continúa siendo fragmentado, instrumental y condicionado por factores externos.

Campuzano y Muñoz (2025) señalan que el uso de TIC en las aulas colombianas está influido por factores como el liderazgo institucional, la cultura escolar y el acompañamiento pedagógico, elementos clave para una inclusión digital efectiva y sostenible. Este aspecto constituye un eje central de discusión para determinar si en Colombia es posible hablar de una verdadera inclusión digital. Estos planteamientos coinciden con los compromisos sociales que la UNESCO (2023) expone al afirmar que la inclusión digital no se limita al acceso tecnológico, sino que constituye un asunto de justicia social y de garantía de derechos humanos, que exige un trabajo articulado orientado a beneficiar a todos los sectores de la población.

Metodología

Este estudio se fundamentó en la revisión documental, una metodología de enfoque cualitativo que permite analizar, interpretar y sistematizar información proveniente de diversas fuentes que abordan críticamente la inclusión digital en la educación básica primaria. Según Hernández, Fernández y Baptista (2021), la revisión documental es una técnica pertinente en investigaciones cualitativas orientadas a explorar antecedentes, enfoques teóricos, evidencias empíricas y políticas educativas que sustentan el análisis de un problema.





La metodología adoptada permitió, a través de sus fases, delimitar la temática, identificar y seleccionar fuentes teóricas relacionadas con la problemática, organizar y clasificar la información, y finalmente realizar su análisis e interpretación. Para ello, se consultaron referentes conceptuales y políticas públicas publicados en artículos científicos indexados, estudios académicos y documentos oficiales del Ministerio de Educación Nacional y el MinTIC, los cuales facilitaron la identificación de las realidades actuales de los espacios educativos en materia de inclusión digital.

Las orientaciones de la revisión documental hicieron posible comprender las diversas percepciones, prácticas y dinámicas presentes en los escenarios educativos de la básica primaria en Colombia. Esta metodología permitió interpretar los fenómenos educativos relacionados con las TIC considerando el contexto sociocultural, pedagógico, económico y político de los actores involucrados, reconociendo que las experiencias y resultados no son homogéneos entre territorios.

A continuación, se describen los aspectos considerados en el proceso:

1. Selección de artículos

Se revisaron artículos localizados en buscadores, repositorios digitales, revistas indexadas y libros electrónicos. Para garantizar coherencia temática, se incluyeron únicamente documentos directamente relacionados con la inclusión digital en la básica primaria. Los textos seleccionados corresponden al periodo 2020–2025, con preferencia por artículos de revisión





debido a su capacidad de ofrecer una visión integral del estado del conocimiento.

2. Elección de bases de datos y buscadores

Las fuentes fueron consultadas en Google Académico, Redalyc, RefSeek, Scielo y Dialnet, seleccionadas por su alcance académico y reconocimiento en términos de calidad y confiabilidad.

3. Procedimiento de búsqueda

Para la búsqueda se emplearon combinaciones de términos relacionados con la temática central. Debido a que algunas búsquedas iniciales no arrojaron información específica para el tema principal, fue necesario revisar el contenido completo de los documentos. Este procedimiento permitió recuperar un mayor número de artículos pertinentes y relacionados con los subtemas de la inclusión digital en la básica primaria.

Hallazgos

La revisión documental permitió identificar diversas perspectivas conceptuales sobre la inclusión digital en la educación básica primaria en el contexto colombiano. Los aportes se dan a partir de 26 artículos revisados. Se seleccionaron 4 para analizarlos en profundidad debido a su pertinencia y su contribución para identificar los factores que convergen y sustentan la resolución del interrogante inicial. Estos se presentan en la tabla correspondiente.



Tabla 1. *Relación de los resultados de búsqueda*

Base de datos	Autor	Año	Nombre	Revista
Dialnet. Universidad de La Rioja	Ávila Hernández, F. M., & Woolcott Oyague	(2025)	El derecho a la educación, las nuevas tecnologías y la inclusión digital en Colombia	Revista Encuentros de Ciencias Humanas, teoría Social y Pensamiento Crítico
Dialnet. Universidad de La Rioja	Majó, J.	(2022)	Afrontando la exclusión y la brecha digital mediante un uso humano de las Tic	Cuadernos de pensamiento 36 Publicación del Seminario “Ángel González Álvarez” de la Fundación Universitaria Española
Scielo México	Gallegos García, Y., & García Ramírez, M. T.	(2022)	Inclusión digital educativa: una cartografía conceptual	Revista Apertura. Volumen 14, número 1, pp. 132-147 Universidad de Guadalajara
ResearchGate	Agudelo, O. L., & Ramírez, M. del R	(2024)	Escenarios tecnológicos para la inclusión educativa: brechas digitales en Colombia y Guatemala	RGSA. Revista de gestión social y ambiental

A partir del análisis emergieron categorías relacionadas con: las aproximaciones conceptuales a la inclusión digital, las barreras y oportunidades en el uso de las TIC en primaria, la perspectiva docente frente a la inclusión digital, las condiciones de los contextos respecto a las políticas públicas, y el componente pedagógico que orienta su uso.

Los hallazgos se sustentaron tanto en los artículos seleccionados como en otros documentos complementarios revisados debido a su relación directa con el tema central. Cabe



señalar que, en las búsquedas, la inclusión digital en básica primaria aparece con frecuencia vinculada al concepto de inclusión social, entendido como el proceso que garantiza que todas las personas sean valoradas, respetadas y partícipes en los diferentes ámbitos de la vida, sin importar sus diferencias.

Inclusión digital, hacia aproximación conceptual

Con base a los planteamientos expuestos en los artículos analizados, se tiene un primer hallazgo relacionado con los diversos argumentos que permiten dar una conceptualización a la inclusión educativa digital. Se confirma que la inclusión digital va más allá de la dotación, tenencia o uso que se les dé a los dispositivos. Se considera como un proceso que desde las diferentes dimensiones involucra elementos sociales, pedagógicos y técnicos. Esto está relacionado con el concepto que Samaniego (2024) plantea, cuando menciona que la inclusión entendida como el proceso de democratización de acceso al conocimiento mediado por las TIC, sirve como agente transformador de las realidades. Cabero y Marín (2019), respaldan este planteamiento y enfatizan en que la inclusión digital implica una reconfiguración de los entornos de aprendizaje y no solo la incorporación de tecnología como medio.

Desde un planteamiento crítico, se establece que la inclusión digital debe permitir el desarrollo de habilidades que permitan gestionar, evaluar y producir contenido desde una postura reflexiva y ética. Es a partir de estos elementos que emerge la necesidad de una apropiación de la tecnología en los contextos escolares donde se dé un sentido contextual que fortalezca la participación en la sociedad del conocimiento, superando el uso meramente instrumental y que sea acorde con las realidades





escolares y las políticas establecidas. Velasco Sánchez, M. (2024), evidencia que siempre ha existido tensiones entre los discursos institucionales y la realidad escolar ya que, para los gobiernos, se estereotipa los contextos y se desconoce las realidades que los docentes de básica primaria tienen a diario en contextos tanto rurales como urbanos.

Diversidad de condiciones, más allá de la brecha

Los estudios demuestran que la inclusión digital en la básica primaria tiene desafíos importantes evidenciados en diversos aspectos. Uno de ellos, el cual corresponde a otro de los hallazgos importantes es lo que permite determinar que persiste una gran brecha digital cuando se habla de zonas urbanas y rurales. Pinto Santos, Saavedra López y Agudelo Velásquez (2024) evidencian que el 79,3% de las instituciones educativas rurales en Colombia no cuentan con acceso a internet institucional, lo que limita gravemente las posibilidades de implementar estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías digitales. Esta desigualdad se extiende también a la dotación de equipos: solo el 17,6% de las instituciones colombianas reportan tener suficientes computadores para sus estudiantes.

Además del acceso físico, se hace visible las necesidades relaciones con la alfabetización digital y el acceso al internet en la educación inicial a comparación de la población adulta. Ávila Hernández y Woolcott Oyague (2025) señalan que apenas un tercio de los colombianos sabe realizar tareas básicas como enviar correos electrónicos o copiar archivos, lo que revela una brecha cognitiva que impide el uso significativo de las TIC en el aula. Esto se evidencia aún más, cuando se analizan las condiciones socioeconómicas donde el acceso y uso de las tecnologías es





limitado. Un ejemplo claro está en el acceso a internet, las áreas urbanas reportan un 72% frente al 35% en rurales, una cifra desproporcionada en una sociedad que trascendió de la sociedad del conocimiento a la sociedad de la información.

Al hablar de escenarios tecnológicos apropiados, las condiciones de las instituciones educativas colombianas permiten ver que ha una gran heterogeneidad. A pesar de que en zonas urbanas se hace uso de plataformas virtuales, aulas híbridas, uso de tabletas y dispositivos móviles, la mayoría de las instituciones rurales carecen de conectividad básica y recursos técnicos funcionales (Pinto Santos et al., 2024). Esto amerita que se promuevan estrategias de formación docente que facilite la innovación curricular y la participación comunitaria en los procesos de inclusión digital.

La convergencia de políticas, factores para su efectividad

Un tercer hallazgo hace referencia a las estrategias de implementación que se han desarrollado en contextos como Colombia en comparación con otros países como Guatemala, Uruguay y Argentina. Los artículos revisados coinciden que desde los diversos gobiernos se han establecido políticas públicas que tienen el objetivo de superar las barreras existentes en los diversos contextos. Estas deben responder a las condiciones de desigualdad social, económica, política y ética para que se dé un uso pertinente de las TIC en la educación.

Ante ello, la UNESCO (2020) propone que las políticas de inclusión digital deben ser intersectoriales, sostenibles y centradas en la equidad, reconociendo que la transformación digital en





educación requiere la articulación de esfuerzos entre gobiernos, instituciones educativas, sector privado y sociedad civil. Desde cada gobierno se establecen programas con los que se intenta reducir las brechas digitales presentes e impactar cada vez más tecnológicamente cada espacio educativo, pero no es suficiente. Programas como “Conectar Igualdad” (Argentina) y “Plan Ceibal” (Uruguay) demuestran que la inversión tecnológica por sí sola no garantiza mejoras académicas sin una transformación pedagógica paralela (Samaniego, 2024).

Lo mismo sucedió en Colombia, con el programa “Vive Digital” el cual desarrolló estrategias que buscaban masificar el uso de internet y desarrollar el ecosistema digital del país, pero no se dio continuidad, cambió de formato y sus estrategias no fueron acompañadas por cambios curriculares ni por procesos de formación docente adecuados. En este sentido, Hinostroza (2018) advierte que los programas de inclusión digital deben ser evaluados no solo por su cobertura, sino por su impacto en las prácticas docentes y en los aprendizajes para que se pueda dar una efectividad en el uso y transformación de las prácticas educativas permeadas por la tecnología.

Discusión

Los hallazgos de la revisión permiten reconocer que son varios los factores que influyen para que se pueda dar una inclusión digital en el contexto de la básica de manera coherente con las realidades y necesidades de los contextos. A pesar de que la temática se presenta como una opción innovadora, depende de muchos factores estructurales y pedagógicos. A pesar de que el acceso y la conectividad ha mejorado en diversos escenarios aún





no se garantiza que se realicen practicas educativas inclusivas dentro de los esquemas curriculares que se supone, responden a las necesidades de los niños del siglo XXI.

Es importante no desconocer todos los elementos que determinan la brecha digital en contextos con grandes necesidades. No solo se evidencian carencias en términos de infraestructura sino también, en la pertinencia curricular que tienen las escuelas en sus planes de estudio debido que condiciona positiva o negativamente la participación de los estudiantes. En este sentido, se requiere que los docentes tengan unas competencias digitales mínimas que promuevan de forma abierta el conocimiento. Hablar de inclusión digital, no puede reducirse a una cuestión de acceso, sino que debe abordarse desde una perspectiva crítica que reconozca las desigualdades sociales y culturales que atraviesan el sistema educativo (Gallegos García & García Ramírez, 2022).

Dentro del sistema educativo de la básica primaria se ve marcado una tensión entre los discursos institucionales y las realidades escolares. En diversos artículos revisados se evidencian planteamientos que determinan que, aunque existen políticas que promueven la equidad tecnológica su implementación suele ser fragmentada y desarticulada de las prácticas pedagógicas cotidianas. Según posturas de Peñacoba (2023), la escuela es un espacio de transformación social que requiere constantemente de manera ética el uso de las TICS para promover no solo el uso instrumental, sino también el desarrollo de habilidades críticas, creativas y colaborativas. Eso requiere un dinamismo constante de los maestros, una formación continua y un diseño de recursos didácticos que motiven y vinculen las realidades escolares.





Los maestros siempre están condicionados a los diversos cambios en las políticas educativas. La inclusión digital requiere trascender de la lógica de la cobertura tecnológica para llegar a procesos equitativos de enseñanza y aprendizajes. Cardona (2025) sustenta que la igualdad en la provisión de dispositivos y conectividad no garantiza resultados equitativos si no se consideran las condiciones socioculturales de cada territorio. En este sentido, el rol docente debe estar siempre abierto a las realidades locales para que a través de una formación continua se pueda repensar las prácticas y que se puedan aprovechar las herramientas digitales de manera creativa, crítica y pedagógica en diversos contextos.

En las practicas donde se vinculan las TIC a contextos de alta vulnerabilidad y diversidad, se debe considerar el componente ético para su uso. Este debe ser un tema estructural de todas las políticas educativas porque se abordan temas como la protección de los datos, la alfabetización digital y el desarrollo de ciudadanía digital que debe ser responsable y requiere de mucha atención. Como señala el Ministerio de Educación Nacional (2022), la equidad digital no puede ser entendida como una fórmula homogénea, sino como un proceso que reconoce la diversidad territorial y promueve la justicia educativa. Esto implica que las políticas deben ser flexibles, participativas y capaces de articularse con las comunidades escolares para responder a sus necesidades específicas (Leal González, 2023).

Se convierte un tema necesario para la inclusión digital en la básica primaria que las políticas se construyan desde una perspectiva intersectorial, involucrando no solo al sistema educativo, sino también a actores sociales, tecnológicos y comunitarios. rosero (2024) enfatiza en que a pesar de que





constantemente se realizan actualizaciones a estas siguen percibiéndose limitaciones, limitaciones que retrasan la preparación de los niños ante un mundo digital. Asociado a esto, la diversidad contextual impide establecer patrones comparables, que garanticen su efectividad y la evolución constante de la tecnología genera nuevos desafíos y que a su vez requieren mayor compromiso por parte de todos los sectores involucrados en la educación.

Se manifiesta a manera de cierre, que la inclusión digital en la básica primaria estará condicionada siempre al desarrollo que las políticas educativas tengan. Serán las diversas investigaciones y análisis de otros modelos de implementación lo que permitirá a los docentes y demás responsables de los procesos educativos generar acciones de cambio, que resignifiquen la escuela y que ayuden a dar esos pasos de inclusión digital coherente, integral a las necesidades y realidades. Queda como referente primordial la necesidad de aprovechar todas las competencias digitales que pueden tener los estudiantes de la básica primaria lo desde una perspectiva técnica, sino también ética y ciudadana. Esto ayudará a reducir la brecha para mejorar el aprendizaje significativo.

Conclusiones

El trabajo de revisión documental permitió comprobar que la inclusión digital en la básica primaria en Colombia no es un proceso desvirtuado por factores estructurales que no se han podido sobrepasar. A pesar de que los marcos normativos incluyen la transformación digital como un eje central en la mejora de la calidad educativa, en la práctica de las condiciones de conectividad, de infraestructura y de acceso al mundo digital en los contextos de la educación básica primaria aún se evidencian





desigualdades. Las brechas tecnológicas, especialmente entre zonas urbanas y rurales, reflejan que las instituciones educativas no tienen las garantías necesarias para llevar a cabo prácticas inclusivas mediadas por tecnologías y los programas existentes carecen de seguimiento, acompañamiento pedagógico o articulación curricular, y actualización.

Del análisis de la información se valida que la inclusión digital no puede entenderse únicamente como la disponibilidad de dispositivos o la conexión a internet. Se trata de un concepto complejo que involucra aspectos pedagógicos, sociales, culturales y éticos. Esto implica tener en claro que la tecnología no transforma por sí misma las experiencias de aprendizaje y que lo que realmente produce un cambio es la capacidad de los sistemas educativos para integrar críticamente las TIC en procesos formativos significativos, contextualizados y dirigido al desarrollo de las competencias para la vida en un mundo digital que si bien es cierto no es utilizado adecuadamente, es el interés de muchos niños.

La importancia de los docentes para mediar un aprendizaje digital es una de las conclusiones más importante. Los estudios que han sido revisados ponen de manifiesto que la escasez de competencias digitales y de formación continua limitan enormemente la adopción de propuestas pedagógicas innovadoras. La inclusión digital requiere que el profesorado modifique un uso instrumental de las TIC por propuestas que favorezcan la creatividad, el pensamiento crítico, la ciudadanía digital y el aprendizaje de las competencias necesarias, una vez más, sin este componente humano y profesional cualquier inversión resulta en esfuerzos estériles sin profundidad.





Como reto obligatorio para los maestros está la heterogeneidad del contexto colombiano. La diversidad cultural, territorial, económica y social hace imposible implementar modelos estandarizados de inclusión digital. Las políticas deberían reconocer esta diversidad y construirse con un enfoque territorial, variabilidad y participación de las comunidades. Únicamente así se responderían a las necesidades de cada escuela y se evitaría reproducir desigualdades estructurales. La inclusión digital, para ser verdadera, debería ser inmersiva al contexto.

Otra de las conclusiones relevantes de la revisión está enfocada a los estudiantes. Estos deben ser formados no solo en el uso de las competencias tecnológicas básicas, sino en la alfabetización digital crítica, ética y ciudadana. Los niños, en ese sentido, deben poder desenvolverse de manera responsable en los espacios digitales en los que se mueve, siendo conscientes de los riesgos, del valor de la información y de participar en los procesos sociales que tienen lugar mediante las tecnologías. Esta formación integral necesita de políticas robustas, de docentes que estén preparados para desarrollarlas y que vean el tema no como una práctica sino como el medio para habilitar oportunidades y democratizar el conocimiento.

Finalmente, a partir de la evidencia analizada, se concluye que la inclusión digital en Colombia se encuentra en un proceso ambiguo entre el mito y la utopía. Los avances, iniciativas gubernamentales, esfuerzos docentes, experiencias significativas que demuestran un potencial transformador hacen que no sea un mito. Las desigualdades, la falta de continuidad de las políticas públicas, las limitaciones pedagógicas y las brechas territoriales no lo aseguran como una realidad consolidada. Es una utopía posible pero inconclusa explicitando que nos hallamos en un horizonte alcanzable que requiere un compromiso sostenido del





Estado, una fuerte formación docente, una inversión estratégica y una visión crítica de las realidades. Con estas condiciones será posible que deje de ser una aspiración para transformarse en una oportunidad educativa para todos.

Referencias

Arribas (2023). Afrontando la exclusión y la brecha digital mediante un uso humano de las TIC. Cuadernos de pensamiento <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9259067>

Ávila Hernández, F. M., & Woolcott Oyague, O. D. (2025). El derecho a la educación, las nuevas tecnologías y la inclusión digital en Colombia. *Encuentros*, (23), 185-198. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14268537>

Cabero, J., & Marín, V. (2019). Tecnologías de la información y la comunicación para la inclusión: Una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2), 45-60.

Campuzano, L., & Muñoz, J. (2025). Tecnologías de la información en las aulas colombianas: usos y oportunidades. Pontificia Universidad Javeriana. <https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/d/lee/inf-113-tic-en-educacion-lee-2025>

Cardona Pineda, S., & Gutiérrez Monsalve, J. A. (2025). Acceso A Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación (TIC) En Los Hogares De Colombia: de 2019 a 2022. *Revista Innovación Digital Y Desarrollo Sostenible - IDS*, 5(2), 62 - 72. <https://doi.org/10.47185/27113760.v5n2.166>



Gallegos García, Y., & García Ramírez, M. T. (2022). Inclusión digital educativa: una cartografía conceptual. *Apertura*, 14(1), 132-147. <https://doi.org/10.32870/Ap.v14n1.2118>

Gómez-Trigueros, I. M., & Yáñez de Aldecoa, C. (2023). La brecha digital en el contexto educativo: formación y aprendizaje de la ciudadanía digital. *Research in Education and Learning Innovation Archives (REALIA)*, (30), 39-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8748990>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2021). Metodología de la investigación (7ªed.). McGraw-Hill.

Herrera Zapata, L. M., & González Rozo, L. D. (2022). La inclusión digital como herramienta para lograr la inclusión social y los objetivos de desarrollo sostenible. En J.

C. Henao & S. Téllez Cañas (Eds.), *Capítulos en libro de investigación*. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/b7227962-f9f4-4b4e-978b-848450620d71>

Hinostroza, J. E. (2018). La tecnología en la escuela: entre la promesa y la realidad. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 9-22.

Leal González, N. (2023). *Formación docente para la inclusión: herramientas digitales y diversidad*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/69001>





Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2020). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-339097.html>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2021). *Análisis a la brecha digital en la educación colombiana*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/16062>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2022). *Inclusión y equidad: hacia la construcción de una política de educación inclusiva para Colombia*. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_17.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-392916_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2025). Gobierno nacional le apuesta a promover la alfabetización digital para el uso crítico y responsable de la Inteligencia Artificial. <https://www.mineduacion.gov.co/1780/w3-article-423583.html>

Pereira Meireles da Silva, A. M., & Díaz Gómez, D. A. (2018). Inclusión digital y los retos para la innovación educativa en Brasil y Colombia. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 11(3), 81–88. <https://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/ripsicologia/article/view/1450-5072>

Pérez Silva, M. C., & Fuentes Doria, D. (2025). Políticas públicas para el uso de las TIC en la educación inclusiva en Colombia. *Telos*, 27(1), 335–349. <https://doi.org/10.36390/telos271.21>



Pérez Silva, M., & Fuentes Doria, C. (2025). Políticas públicas en TIC orientadas a la educación inclusiva en Colombia. *Revista Telos*, 27(1), 45–60. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9915806.pdf>

Pérez Valles, M., & Reeves Huapaya, M. (2023). Inclusión digital en contextos educativos: una revisión sistemática. *Actualidades Investigativas en Educación*, 23(3), 1–20. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v23n3/1409-4703-aie-23-03-00003.pdf>

Pinto Santos, A. R., Saavedra López, A. M., & Agudelo Velásquez, O. L. (2024). Escenarios tecnológicos para la inclusión educativa: brechas digitales en Colombia y Guatemala. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(10), 1–17. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n10-079>

Rodríguez, J., & Vargas, L. (2022). Educación inclusiva digital: Una revisión bibliográfica actualizada. *Actualidades Investigativas en Educación*, 23(3). <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v23n3/1409-4703-aie-23-03-00003.pdf>

Rosero-Cardenas, W. I., Ruiz-Gaona, P. G., Sislema-López, R. N., Tocagon Cabascango, J. F., & Tituaña-Sánchez, L. G. (2024). El Futuro del Aprendizaje: Preparando a los Estudiantes de Primaria para el Mundo Digital. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(4), 73–88. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n4/133>

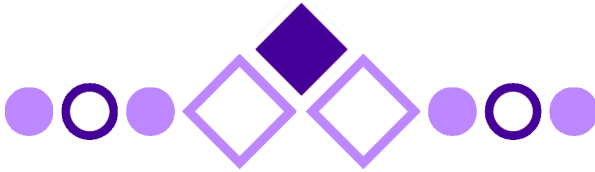
Samaniego, J. M. (2024). Alfabetización digital crítica: genealogía, crítica fundacional y estado del arte. *Revista Colombiana de Educación*, (91). <https://doi.org/10.17227/rce.num91-17025>





Velasco Sánchez, M. (2024). Transformando la educación en Colombia: políticas de innovación con TIC en la era digital. *Discimus. Revista Digital de Educación*, 3(1), 121-150. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9683669.pdf>





Este artículo tipo ensayo tuvo como propósito, indagar retos y desafíos teórico-prácticos para el análisis e interpretación de información relevante desde una perspectiva epistemológica y metodológica del uso de ATLAS.ti como herramienta de análisis cualitativo garante para la sistematización de resultados en el marco de la práctica pedagógica. La metodología que se empleó para su elaboración se refiere a un análisis documental, la cual no precisó de trabajo de campo pero si de la revisión sistemática de algunas fuentes primarias que contrastaron y derivaron síntesis conceptuales sobre el proceder teórico-práctico de ATLAS.ti. Los resultados destacan aspectos relevantes prácticos sobre ATLAS.ti y su precisión para realizar codificaciones in vivo, abiertas, axiales y selectivas. Finalmente se concluye la pertinencia de esta herramienta eficaz para aportar interpretaciones y comprensiones de la realidad y eventos problematizadores en el contexto escolar inmediato a la luz de los procesos pedagógicos e investigativos que lleva a cabo el profesorado en el aula.





ATLAS.TI, RETOS Y DESAFÍOS TEÓRICO-PRÁCTICOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN EN EL PROFESORADO

Jader Enrique Díaz Conde

jader.diazc@cecar.edu.co

jaderdiaz1988@gmail.com

[https://orcid.org/ 0000-0001-9855-8317](https://orcid.org/0000-0001-9855-8317)

INTRODUCCIÓN

La investigación hoy día ha cobrado relevancia en las aulas. Cada vez más, los maestros acuden a fundamentos epistemológicos y metodológicos, de tal forma que esta pueda favorecer aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje y robustecer las prácticas pedagógicas (Forbes,. 2022; Joyce y Cartwright 2019). Es decir, el profesorado ha procurado afianzar sus prácticas pedagógicas desde el marco del ejercicio de la investigación y responder a las necesidades emergentes del contexto educativo inmediato en el que interacciona.

No obstante, respecto a los fundamentos metodológicos, en algunos casos le cuesta poder validar el ejercicio de diseños investigativos desde el rigor científico, como la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de información, pero en especial atención, en la interpretación de los datos que ha recabado. Es decir, no existen complicaciones en la creación de instrumentos para acceder a información relevante desde sus participantes e informantes clave en una investigación salvo en el momento que se demande su interpretación, análisis y discusiones conducentes a eventuales reflexiones, toda vez





que, se presenta poco dominio en aproximaciones conceptuales respecto al cómo proceder la aplicación de las distintas técnicas de análisis cualitativos a partir de la herramientas específicas de procesamiento.

Caso particular puede considerarse en las investigaciones de naturaleza cualitativa, donde la basta información (diarios de campo, entrevistas semiestructuradas o a profundidad, registros fotográficos, audios, videos, entre otros) expone debilidades y pocas fortalezas para sintetizarla, y en su defecto, transformarlos en un producto que permita conceptualizar y en efecto caracterizar y comprender los propósitos para los que fue demandada.

Teniendo en cuenta lo anterior, la literatura señala que existen diversas técnicas cualitativas para poder conducir una interpretación y análisis de los posibles resultados que deriven de las técnicas e instrumentos aplicados en un contexto inmediato como lo es la categorización, estructuración, contrastación y la teorización (Martínez-Miguélez 2006; San Martín Cantero 2014). Cabe mencionar que la validez de estos procesos de análisis requiere cumplir con el rigor que exige la investigación cualitativa y en concordancia ATLAS.ti se ha erigido como uno de los programas que ostenta precisión y coherencia al momento de utilizarse para llevar a cabo la categorización y la estructuración, y en efecto, derivar resultados desde redes semánticas que conducen a la comparación desde autores con estudios similares previamente desarrollados, y a las primeras aproximaciones teóricas sustantivas que están adoptando forma para la consolidación de teorías centrales y/o formales.





ATLAS.ti, es una potente herramienta que permite llevar a cabo distintos procesos de análisis cualitativos. Cabe destacar que no es una técnica de procesamiento, sin embargo, se presta como instrumento para poder validar algunas de estas. En ese sentido, este trabajo esboza algunos aspectos metodológicos que se alinean sobre fundamentos procedimentales propios de ATLAS.ti para el cumplimiento a cada una de las técnicas cualitativas ya mencionadas.

Prueba de ello se puede constatar en algunas investigaciones recientes como las de Monterroza (2024), en las que su aplicabilidad relacionan aportes importantes para comprender algunas apreciaciones de los estudiantes respecto al manejo de una aplicación para la enseñanza del pensamiento espacial en sexto y séptimo grado; del mismo modo con la investigación de Pasillas et al., (2023), se señalan experiencias favorables en torno al uso de la versión 22 de ATLAS.ti para el análisis territorial y de la seguridad pública; finalmente la investigación de Sun y Peng (2023), quienes muestran aportes relevantes sobre esta herramienta poderosa para realizar procesamientos de información cualitativa de las distintas percepciones de participantes respecto a eventos o problemáticas de naturaleza cualitativa, comparando incluso su pertinencia para estudios mixtos.

En concordancia, este ensayo tiene como propósito indagar retos y desafíos teórico-prácticos para el análisis e interpretación de información relevante que desde una perspectiva epistemológica y metodológica el uso de ATLAS.ti como instrumento de análisis cualitativo garante para la sistematización de resultados en el marco de la práctica pedagógica.





De igual manera, favorece dimensiones teóricas y metodológicas, por cuanto enriquece la práctica pedagógica e investigativa, dotando de herramientas al profesorado para que acceda al análisis e interpretaciones de experiencias significativas en contextos educativos diversos. Asimismo, permite que se comprendan las relaciones entre el discurso teórico de las técnicas de procesamiento de datos y el fundamento práctico desde herramientas como ATLAS.ti.

Técnicas de análisis cualitativo

Puede entenderse como aquellos procesos que implica el sometimiento de la información que ha sido recolectado previamente desde actores e informantes clave a partir de instrumentos determinados cualitativos, ya sea por entrevistas, diarios de campo, registros fotográficos, fichas de observación participante, cartografías sociales pedagógicas, grabación de audios y videos, entre otros, de tal forma que, con el propósito de construir la realidad de estos modelando un constructo teórico. Es decir, en las técnicas de análisis cualitativo se da un fin determinado y es la generación o aproximación teórica (San Martín Cantero 2014; Martínez 2006).

Este proceso demanda en su defecto cuatro técnicas específicas como son la categorización, la estructuración, contrastación y por último la teorización, de las cuales se abordarán aproximaciones conceptuales básicas asociadas al proceder de la información respecto a su análisis específico, de tal forma que los datos puedan ordenarse, sintetizarse y en su defecto, reduzca y homogenice los hallazgos de manera más comprensible (Jiménez et al., 2016).





Aspectos metodológicos desde ATLAS.ti

Considerando los aspectos anteriores, ¿qué relaciones guarda ATLAS.ti en todo esto? Si bien ATLAS.ti es una herramienta de análisis cualitativo (ATLAS.ti 2024), la cual no debe confundirse con una técnica que se utiliza para validar tales procesos. Al respecto, Diaz-Conde (2023), especifica que, desde este software se alcanzan dos de estas técnicas como son la categorización y la estructuración. Aunado a ello, establece las primeras conexiones para ir enriqueciendo y darle forma a la teoría.

En su proceso de categorización y estructuración, se llevan a cabo otros subprocesos denominados codificación. En ese sentido, se establece la codificación in vivo, codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva (San Martin Cantero 2014), las cuales permiten la instauración desde ATLAS.ti a redes semánticas como producto de las distintas aproximaciones teóricas frente a una realidad investigada.

Aunque existen técnicas de análisis para procesar resultados específicos de investigaciones cualitativos, y que estas se pueden llevar a cabo desde herramientas como ATLAS.ti, lo cierto es que el profesorado presenta apatía, temor y guarda distancia cuando de investigación se trata por las dificultades que para ellos trae consigo enfrentar estos retos y desafíos en materia de sistematización.





MÉTODO

De acuerdo con el propósito relacionado con indagar retos y desafíos teórico-prácticos para el análisis e interpretación de información relevante que desde una perspectiva epistemológica y metodológica el uso de ATLAS.ti como instrumento de análisis cualitativo garante para la sistematización de resultados en el marco de la práctica pedagógica, este artículo tipo ensayo se desarrolla bajo una perspectiva interpretativa que trascienda aspectos teórico-prácticos desde la investigación documental en relación con el análisis de contenido para interpretar y comprender la relación existente entre las técnicas de procesamiento cualitativas de categorización, estructuración, contrastación y teorización y la herramienta de ATLAS.ti. En ese sentido, el análisis de contenido siendo una técnica de interpretación de información ya sea de textos, imagen, videos, entre otros tipos de registros (Abreu-Abela, J. 2002), mediará como posibilidad de lectura y comprensión analítica de fuentes de información primaria.

Cabe mencionar que el proceso no emplea trabajo de campo como aplicación de entrevistas, encuestas u otro tipo de instrumentos, no obstante, requiere de documentos primarios para validar la categorización, estructuración, contrastación y teorización. En concordancia, tal entramado metodológico precisó un arqueo sistemático de fuentes primarias y secundarias asociadas a Google Scholar, Dialnet, Scielo, Researchgate, Redalyc, entre otras. Para la búsqueda se tuvo en cuenta criterios de inclusión y exclusión relacionada con palabras clave asociadas a ATLAS.ti, técnicas de análisis cualitativos y procesos pedagógicos e investigativos, así como la priorización a investigaciones que estuvieran en su mayoría actualizadas.

Del mismo modo, el proceso de análisis documental obedeció a una selección de documentos de acuerdo a los intereses particulares del investigador en respuesta al propósito de este ensayo, lo que demarcó una relación texto - contexto. En el que según Ribas (2017), el texto puede ser interpretado en función del contexto. Esto es que, se otorga un significado relacional. En correspondencia con las revisiones bibliográficas, se precisan aquellas informaciones relevantes de diversos autores que permitan relacionar las técnicas de análisis contextualizadas bajo la operatividad del programa ATLAS.ti, para su debida comprensión. El proceso puede verse reflejado en la siguiente matriz de operacionalización:

Tabla 1.
Matriz de operacionalización

Técnica de análisis	Subproceso analítico	Tipo de información	Instrumento de análisis
Categorización	Codificación in-vivo Codificación abierta	Entrevista	ATLAS.ti
Estructuración	Codificación selectiva Codificación axial	Entrevista	ATLAS.ti
Contrastación	Arqueo de fuentes primarias actualizadas	Fuente primaria	Análisis de contenido
Teorización	Procesos de síntesis desde postulados teóricos relacionados con ATLAS.ti y las técnicas de análisis	Postulado teórico	Análisis de contenido

Fuente: elaboración propia



DESARROLLO

Técnicas de análisis cualitativos en ATLAS.ti

Uno de los aspectos metodológicos fundamentales que permite materializar la investigación cualitativa son las técnicas de análisis, dentro de las cuales Martínez-Miguélez (2006) señala la categorización, la estructuración, contrastación y teorización. No obstante, San Martín Cantero (2014) quien desde su estudio, señala importantes aportes metodológicos para validar técnicas de análisis respecto a la Teoría Fundamentada y ATLAS.ti, especifica los procesos de codificación que pueden desarrollarse tanto en la categorización como en la estructuración. Si bien, la contrastación no deriva de los procesos analíticos de la herramienta ATLAS.ti, esta esboza resultados que al ser interpretados por el autor deben ser sometidos a comparación o contrastación desde diversos autores o referentes investigativos. En concordancia, a continuación se exponen estos procesos de codificación en correspondencia con la categorización y la estructuración.

Técnicas de la categorización y la estructuración

Expresa Martínez-Miguélez (2006) que la categorización obedece a un proceso de codificación que deriva de la clasificación de las expresiones o manifestaciones de la realidad que exponen los participantes, develando significados sobre los eventos específicos de la misma. De manera textual el autor menciona:

Categorizar es clasificar, conceptualizar o codificar mediante un término o expresión breve que sean claros e inequívocos (categoría descriptiva), el contenido o idea





central de cada unidad temática una unidad temática puede estar constituida por uno o varios párrafos o escenas audiovisuales. (Martínez-Miguélez 2006, p. 141)

Ahora bien, este mismo autor sugiere que la estructuración deriva del proceso de categorización, por lo que, en su defecto, permite la integración de las categorías a una más amplia, y centralizada que se aproxime a la teorización como fin último de las técnicas de análisis cualitativas.

(...) la estructuración es seguir el proceso de integración de categorías menores o más específicas en categorías más generales y comprensivas. En última instancia, la estructura podría considerarse como una “gran categoría”, más amplia, más detallada y más compleja, como el tronco del árbol que integra y une todas las ramas. Igualmente, debe considerarse como una ayuda inestimable la elaboración frecuente de diseños gráficos. (Martínez-Miguélez 2006, pp. 141-142)

Como se puede comprender desde la perspectiva del autor el proceso de categorización obedece a la codificación de las consignaciones sintagmáticas o conceptuales que expresan los participantes o informantes al momento de la recolección de la información. Mientras que la estructuración permite la integración de distintas categorías en una macrocategoría para darle forma a la teorización.

En correspondencia, San Martín Cantero (2014) en relación con los procesos metodológicos de la Teoría Fundamentada de Strauss y Corbin (2002) comparte los distintos procesos





de codificación que se sujetan a estas dos técnicas de análisis (categorización y estructuración), dentro de las cuales se encuentran la codificación in-vivo y abierta, la codificación axial y la codificación selectiva. Las tres primeras obedecen a los procesos de categorización, mientras que la codificación selectiva está en función de la estructuración. Cada codificación se puede llevar a cabo a partir de la herramienta de análisis ATLAS.ti, lo cual supone el reto y desafío en el profesorado para poder interpretar y comprender los resultados a la luz de su práctica pedagógica.

Técnica de la contrastación y teorización

Como ya se había mencionado con anterioridad, ATLAS.ti no desarrolla estas dos últimas técnicas de análisis. Por su parte, la contrastación siendo fiel a su relación semántica, Martínez-Miguélez (2006), aclara que, esta permite contrastar los resultados previos derivados de los informantes con los estudios o distintas investigaciones que han presentado hallazgos similares o en su defecto contrarios a los del investigador. Es decir, la contrastación permite estructurar un diálogo entre los resultados de la investigación presente con la de autores que ya se han sumergido antes en los mismos eventos.

Del mismo modo, la teorización como producto final posterior a la contrastación, permite establecer una síntesis definitoria de todo el proceso investigativo asumiendo el rigor científico que demanda desde los procesos de codificación que conducen a la aproximación y afinación de la misma. En concordancia, el autor señala:





El proceso de teorización utiliza todos los medios disponibles a su alcance para lograr la síntesis final de un estudio o investigación. Más concretamente, este proceso tratará de integrar en un todo coherente y lógico, los resultados de la investigación en curso, mejorándolo con los aportes de los autores reseñados en el marco teórico referencial después del trabajo de contrastación. (Martínez-Miguélez 2006, p. 142)

Como se puede apreciar, los procesos de categorización y estructuración conducen a la contrastación y teorización. Aunque la aplicación de las técnicas es lineal, de manera que el desarrollo de una depende de los resultados de la otra, sigue un comportamiento cíclico para afinar la teoría que se espera conduzca a la interpretación y comprensión de la realidad o evento que ha demandado la investigación misma.

Ahora bien, para delimitar los retos y desafíos en torno al proceso de análisis de las experiencias pedagógicas e investigativas del profesorado, el autor se permite dejar en evidencia el sometimiento de algunas entrevistas realizadas en un evento fortuito ajeno a estos propósitos, pero que, dado su carácter cualitativo, se analizarán para hacer muestra de los distintos procesos de codificación.

No obstante, esto no es suficiente para generar contrastación ni mucho menos teorización que pueda derivarse, de manera que, para la contrastación de los resultados sólo podría validarse si los eventos inmersos en las entrevistas fueran el propósito de esta investigación; del mismo modo, adolece de teorización por cuanto, para ello, señala Strauss y Corbin (2002) y San





Martin Cantero (2014) es necesario saturar información y datos. Sin embargo, cabe precisar que, dentro de las discusiones se estimarán algunas apreciaciones de diversos autores con el fin de darle síntesis y valor teórico a la comprensión de los aspectos procedimentales de ATLAS.ti en función de los procesos de codificación in vivo, abierto, axial y selectivo.

Codificación de la práctica pedagógica e investigativa del profesorado con ATLAS.ti. V. 25

La codificación de acuerdo con diversos autores se puede entender como “breves etiquetas que se construyen en la interacción con los datos.” (Vives y Hamui, 2021, p. 100); del mismo modo, Strauss y Corbin (2002) y San Martin Cantero (2014), comparten que la codificación es el proceso principal de análisis que conduce a la generación de teorías en la investigación cualitativa.

Visto desde la perspectiva de los autores citados, se puede concebir que, la codificación es un “proceso de análisis” que somete información abierta expuesta en un texto, audio, imagen e ilustración, o video, y la representa con un símbolo, palabra, sintagma u otra denominación textual de nivel conceptual para darle forma a las distintas percepciones y/o subjetividades de informantes o participantes de un evento o realidad problematizadora.

Ahora bien, en consonancia, es necesario reiterar que, la codificación en ATLAS.ti, abarca tanto la categorización como la estructuración. Desde esa óptica, para la categorización se llevan a cabo tres tipos de codificación: in-vivo, abierta y axial; mientras que en la estructuración sólo se desarrolla la codificación selectiva.





Codificación in-vivo y abierta.

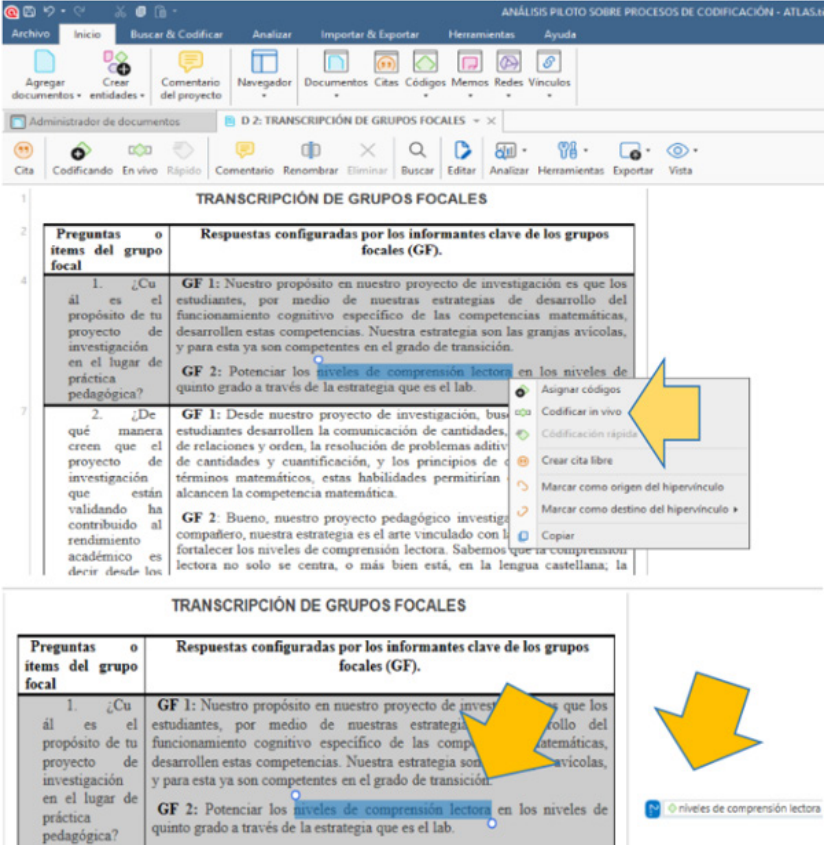
La codificación in-vivo, San Martín Cantero (2014) la muestra como aquella que se hace de manera literal respecto a las consignas o respuestas de los participantes. Contrario a la codificación abierta donde se realiza una examinación más minuciosa desde la perspectiva comprensiva del investigador.

Para la realización de estos procesos, es necesario en primera instancia, abrir el software ATLAS.ti (cualquiera de sus versiones recientes). Posteriormente crear una unidad hermenéutica donde deberá cargar los documentos primarios que son aquellos archivos ya sea en formato de texto, audio, imagen o video que contenga la información recolectada. Para profundizar en este primer proceso, puede acudir a Monterroza (2024), Diaz-Conde (2023); Pasillas et al., (2023) Sun y Peng (2023), entre otros.

Ahora bien, sobre este archivo se procede a la realización de los procesos de codificación in vivo y abierta. Para este caso, se considera una entrevista estructurada, la cual no se obtuvo bajo un trabajo de campo respecto al evento que aquí se discute. En ese sentido el proceso de codificación in vivo al obedece a una codificación literal, es decir, frases textuales de las respuestas de los participantes, por lo que el código se mostrará tal cual como se selecciona en las citas resaltadas en color azul (Ver figura 1).



Figura 1.
Proceso de codificación in vivo.

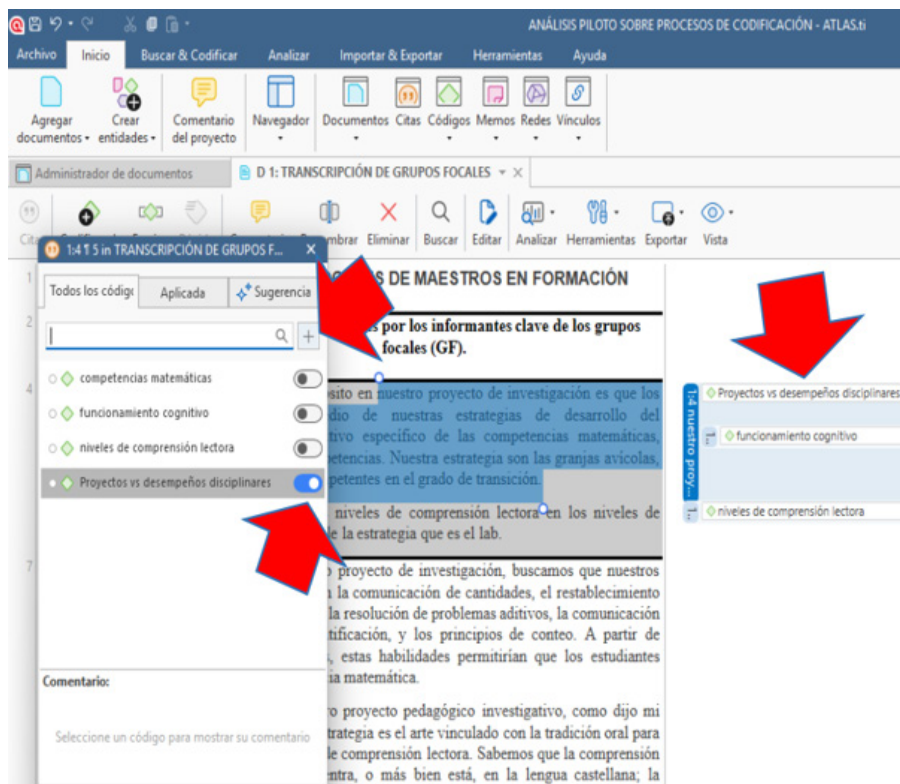


Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

Por su parte, para el proceso de codificación abierta, no se precisan las frases textuales y contrario a ello, se pone en evidencia la interpretación y comprensión del investigador. Es decir, la información se somete a ser representada por un código inferencial, donde se puede especificar de acuerdo a la selección de la cita.

Como se puede apreciar en la figura, hay diversas opciones en las que puedes colocar el nombre y agregar el signo más (+), o simplemente seleccionar cualquiera de los que ya estuvieron creados con anterioridad moviendo o desplazando el cursor a la derecha (ver figura 2). Cabe señalar que el software también presenta una extensión de inteligencia artificial que permite “sugerir” posibles códigos in vivo y abiertos.

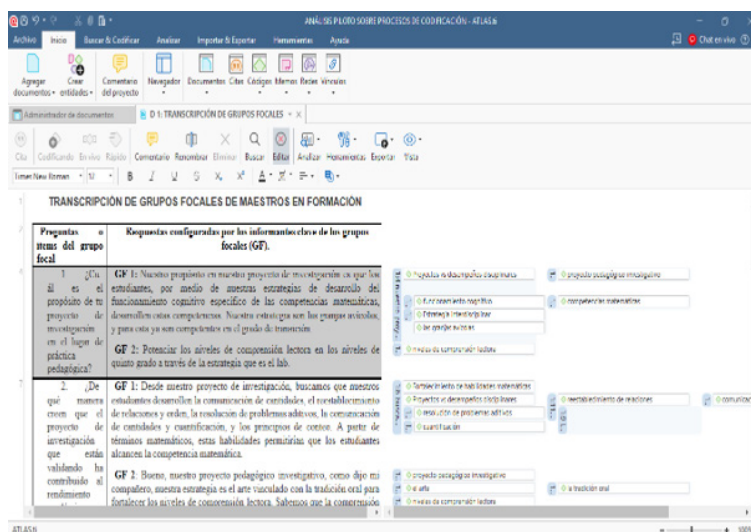
Figura 2.
Proceso de codificación abierta



Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

Después de haberse realizado todo el proceso de codificación abierta de las respuestas que plasmaron los participantes, se puede apreciar una interfaz cargada con los distintos códigos emergentes, ya sean in vivo o abiertos (ver figura 3), los cuales pueden posteriormente ser agrupados en familias de códigos y/o conceptos o categorizados desde la codificación axial.

Figura 3.
Codificación abierta finalizada



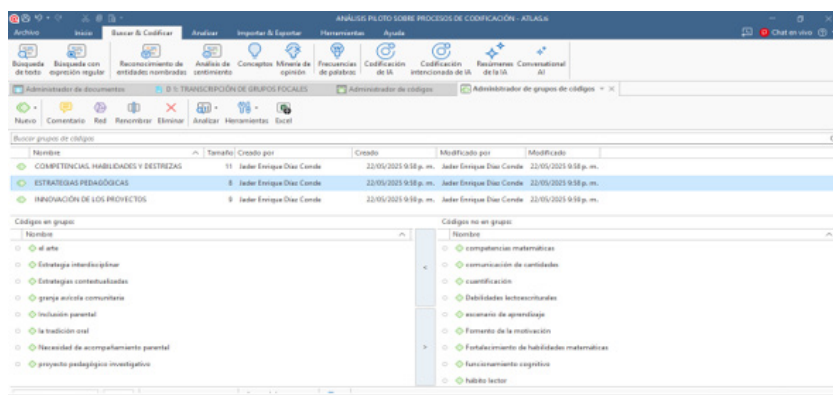
Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

Codificación axial

Por su parte, la codificación axial como se había mencionado, se presenta como una agrupación de códigos o familia de códigos, dentro de los cuales se deben asociar cada uno de estos sin estimar si son in vivo o abiertos en una categoría (ver figura 4).

Como se puede apreciar, para la categoría de “Estrategias Pedagógicas” solamente se agruparon aquellos códigos que estuviesen familiarizados con esta. En concordancia, para este caso se precisaron ocho códigos. Cabe resaltar que, algunos pueden no estar relacionados de manera directa con la categoría, sin embargo, puede incidir en aspectos indirectos, como puede verse en los códigos de “Necesidad de acompañamiento parental” y “proyecto pedagógico investigativo” De manera que, en el primero está sujeto a una posibilidad integradora de la familia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera estratégica; del mismo modo, en el segundo caso, los proyectos pedagógicos investigativos representan un marco amplio en el que se pueden articular diversas estrategias para responder a problemáticas específicas.

Figura 4.
Proceso de codificación axial

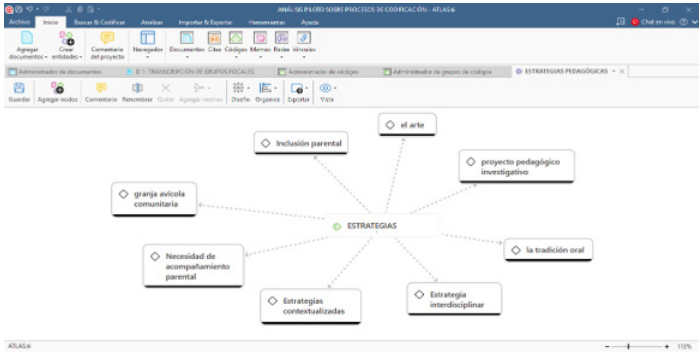


Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

Si bien este proceso de codificación axial no concluye aquí, de modo que, se debe hacer una estructuración de la misma a partir de las relaciones que se van a establecer dentro de cada

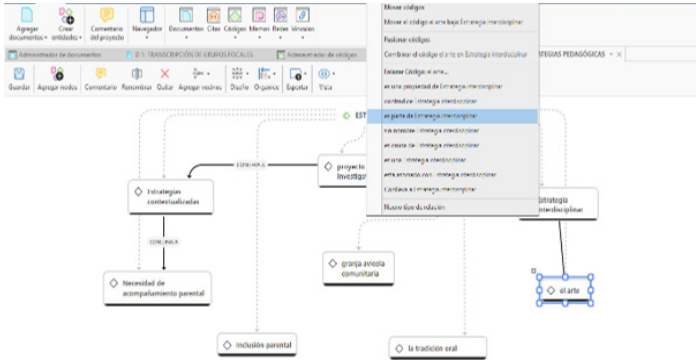
código para la interpretación de la red semántica, o red de conceptos que le dan forma a las primeras aproximaciones teóricas. Strauss y Corbin (2002) y San Martín Cantero (2014) lo denominan como teoría sustantiva. Para ello, el proceso se expondrá en tres momentos (Ver figura 5-7).

Figura 5.
Momento de estructuración de red semántica 1.



Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

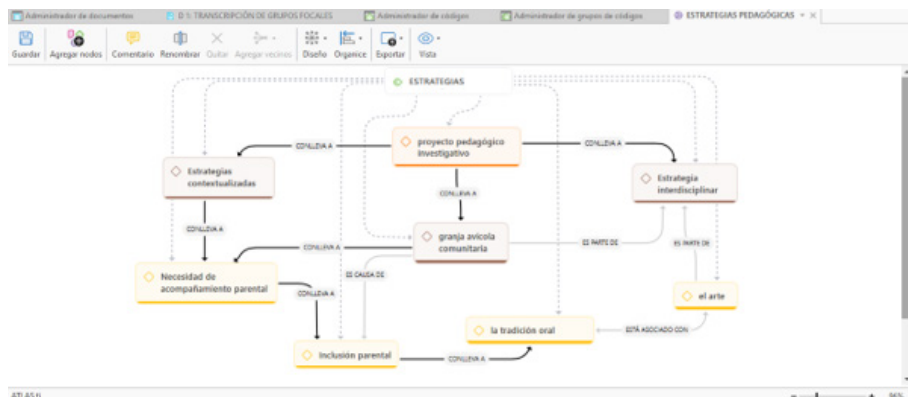
Figura 6.
Momento de estructuración 2. Relacionantes conceptuales entre códigos.



Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

Figura 7.

Momento de estructuración final de la red semántica



Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

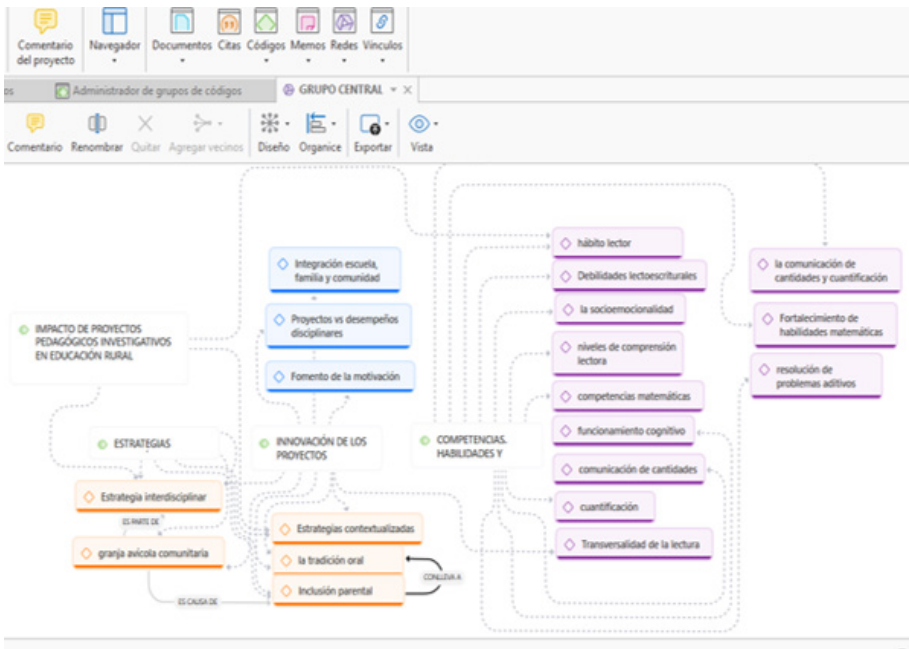
Las figuras señaladas dejan al descubierto que, el diseño de las redes semánticas obedecen a la interpretación que se va a realizar de estas, de tal forma que su comprensión tenga mayor precisión. En consonancia con lo anterior, es determinante asociar códigos entre códigos en el proceso de estructuración a partir de relacionantes que ya vienen preestablecidos por defecto del programa. De igual manera, se puede crear uno nuevo según criterio del investigador o investigadores, así como su variación en colores desde su barra de herramientas para darle mayor representación y precisión interpretativa a los distintos significados que deriven de las redes semánticas (figura 6 -7).

Codificación selectiva

Como se pudo apreciar en la figura 4, emergieron tres grupos de códigos o familias del proceso de codificación axial. Ahora bien, la codificación selectiva conlleva a una agrupación

de familia de familias que permita la representación de las tres en una macrocategoría con sus respectivos códigos o “vecinos” (ver figura 8).

Figura 8.
Proceso de codificación selectiva



Fuente: elaboración propia desde software cualitativo ATLAS.ti v. 25.

Contrastación y Aproximación teórica

Integrar las categorías en una central es lo que se espera en toda aproximación teórica asumiendo el uso de ATLAS.ti como herramienta de procesamiento. Cabe resaltar que, este proceso ha de ir acompañado de procesos de contrastación, tal como lo



expone Martínez-Miguélez (2006) y San Martín Cantero (2014) en concordancia con Strauss y Corbin (2002) frente a la generación de teorías sustantivas y formales.

Cabe señalar que, desde métodos específicos esto no resalta ser suficiente, particularmente en el método comparativo constante, donde debe redundar el proceso en una saturación teórica. Es decir, los datos recolectados una y otra vez deben sufrir el mismo análisis para afinar las teorías que vayan emergiendo en aras de interpretar y comprender la realidad, evento o sucesos.

DISCUSIONES

Las técnicas de análisis cualitativo y la herramienta de ATLAS.ti, representan retos y desafíos para que el profesorado pueda interpretar y comprender a la luz de sus experiencias pedagógicas e investigativas, los distintos eventos que han de reflexionarse en aras de consolidar sus prácticas educativas y coadyuvar a una formación integral en el educando.

Ahora bien, ATLAS.ti permite que el docente (u otro profesional o académico) pueda sumergirse en el “cómo” las personas perciben su realidad. Para ello, debe estimar precauciones procedimentales si pretende que la comprensión de tales aspectos representativos de eventos o sucesos de los participantes o sujetos investigados (sean o no estudiantes), guarde precisiones en las distintas codificaciones.

En concordancia, la codificación in vivo, aunque ha sido desestimada en aspectos epistemológicos y metodológicos de la categorización como técnica de análisis, lo cierto es que





representa una forma natural y coherente con la ontología del paradigma interpretativo y la investigación cualitativa, por cuanto, si en estas la realidad toma forma desde los sujetos que son investigados, por consiguiente, las concepciones de los participantes al momento de responder las preguntas o ítems de las entrevistas (cualquiera sea su modalidad), deben ser priorizadas en los procesos de codificación.

Aunque hay investigaciones que respaldan estas apreciaciones, donde los autores no tienen en cuenta la codificación in vivo (Jiménez et al., 2016; Vives y Hamui, 2021; Mendieta y Maridueña 2023; Pasillas et al., 2023; Sun y Peng 2023; Monterroza 2024), por considerar dominante el acto de la codificación abierta donde se recurre a una comprensión más inferencial que literal o textual de las palabras, grupo de palabras u oraciones representativas de las respuestas de los informantes; en otras si se estiman sus ligeras diferenciaciones (San Martín Cantero 2014).

Otro aspecto importante que demanda ser discutido y en efecto reflexionar sobre este, es la asignación de códigos representativos de algún grupo en específico o familia. En este caso, hay que tener cuidado en la selección, de manera que no se puede especificar algún código heterogéneo o distante (más bien) de los grupos que se están formando, de manera que, puede alejar al investigador de una interpretación de los sucesos o eventos investigativos, cuando se estima que debe existir la mayor precisión posible en la comprensión de la realidad.

Al respecto, Strauss y Corbin (2002) menciona que para no caer en tal error, el investigador debe hacer una codificación in vivo y abierta precisos, estimando las propiedades y dimensiones





que pueden representar el eventual grupo de códigos o categorías. Asimismo, Vives y Hamui (2021) manifiesta que, es necesario hacer comparaciones entre los conceptos y sus relaciones.

Finalmente, en el proceso desde codificación selectiva, es determinante que la integración de categorías para la generación de una central macro, debe asumir patrones específicos que conduzcan a la aproximación teórica. En consonancia, Martínez-Miguélez (2006) señala que el primer esbozo de teorización va tomando lugar cuando se contrastan los resultados desde otras investigaciones, por cuanto se comparan los distintos hallazgos, encontrando convergencias o similitudes, así como disonancias.

Se destaca además las sugerencias expuestas por autores que son exponentes en la investigación cualitativa como Strauss y Corbin (2002) quien desde su método comparativo constante, menciona que el proceso de la teorización como producto de la codificación selectiva debe presentarse de manera continua en una generación de teorías sustantivas que deriva de la saturación teórica, en la que el o los investigadores van aplicando instrumentos y recolectando información, y en efecto, sometiéndolos a análisis desde ATLAS.ti para que en últimas, redunde en una teoría formal.

REFLEXIONES FINALES

Considerando el análisis establecido, interpretaciones y contrastes con diversos referentes se pueden reflexionar diversos aspectos teórico prácticos frente al uso de ATLAS.ti. En ese sentido, cobra relevancia el hecho de que esta herramienta más allá de ser un instrumento técnico de asistencia para





procesamiento, se concibe como un elemento indispensable que tiene el investigador para dialogar con los resultados para una comprensión profunda de los significados inherentes en la información recolectada. Es decir que, más allá de concebirse de manera técnica u operativa desde el rigor y análisis que conduce la investigación, contempla posibilidades para un análisis hermenéutico donde la información no pasa desapercibida por el usuario del software, contrario a ello, el investigador se sumerge en las consignas de los participantes.

Visto de ese modo, las conclusiones hacen eco en los desafíos que mantiene el profesorado para el uso de este software, el cual implica formación no sólo en su interfaz, sino también en la coherencia metodológica y la relación ontológica y epistemológica con la que el investigador debe proceder para el análisis e interpretación de la información. No basta sólo con codificar y categorizar hasta llegar a la reducción de la información, en su lugar, es importante la coherencia que trae consigo la metodología abordada en el proceso investigativo, por cuanto implica tanto la forma de acceder a los participantes como a la comprensión de dichas informaciones. Es por ello que, el profesorado demanda formación y cualificación continua si pretende articular la asistencia de este software en la interpretación de sus experiencias pedagógicas.

Por su parte, guardando coherencia con las implicaciones metodológicas, ATLAS.ti señala la necesidad de darle prioridad a las codificaciones *in vivo*, por cuanto esta va de la mano con el paradigma interpretativo como mecanismo ontológico de confiabilidad de la información que está siendo analizada, es decir, se debe respetar la forma en que los informantes o participantes ven y comprenden el fenómeno o la realidad de estudio.





Otro aspecto que conduce a reflexiones es que, aunque se hace mención a las técnicas de análisis cualitativos de mayor convergencia como la categorización, estructuración, contrastación y teorización, lo cierto es que ATLAS.ti permite el desarrollo de las dos iniciales, lo que implica el no agotamiento de las técnicas por sí solo. En su defecto, es necesario que el investigador acuda a diálogos con referentes arqueados y a saturaciones teóricas para ultimar el proceso, sumado al hecho de que, el programa no reemplaza juicios, interpretaciones ni comprensiones hermenéuticas del investigador frente a los resultados constatados.

REFERENCIAS

- Abreu-Abela, J. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. [Archivo en línea]. Universidad de Granada. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/Las-técnicas-de-análisis-de-contenido-una-revisión-actualizada.pdf>
- ATLAS.ti. (24 de junio de 2024). ATLAS.ti Windows. Analyze anything, faster. [Guía rápida]. ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH, Berlin. <https://manuals.atlasti.com/Win/es/quicktour/>
- Díaz-Conde, J. E. (2023). Sistematización de experiencias: procesamiento y análisis cualitativo de los procesos pedagógicos investigativos con ATLAS.ti. *ReNoSCol*, 1(3). 147-158.





Forbes, C. (2022). Exploring barriers and solutions to encouraging evidence-into-use within an embedded evaluation approach: *Reflections from the field. Review of Education*, 10, e3351. <https://doi.org/10.1002/rev3.3351>

Jiménez, R., García, E., Azcárate, P., Navarrete, A., & Cardeñoso, J. (2016). La Teoría Fundamentada como estrategia de análisis de los datos: caracterización del proceso. *Investigación cualitativa en educación*, 1, 356-365.

Joyce, K. E. y Cartwright, N. (2019). Bridging the gap between research and practice: Predicting what will work locally. *American Educational Research Journal*, 57(3), 3-38. <https://doi.org/10.3102/0002831219866687>

Martínez Miguélez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de investigación en psicología*, 9(1), 123-146.

Mendieta Toledo, L., & Maridueña Arroyave, M. R. (2023). Uso del ATLAS. ti en la construcción de la Teoría fundamentada de los relatos de vida de los docentes de la Universidad de Guayaquil en el año 2023. *Ciencia y Desarrollo*, 26(3), 7-27.

Monterroza Linconl, S. (2024). Atlas. Ti: Herramienta de Análisis para Potenciar el Desarrollo del Pensamiento Espacial con GeoGebra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6102-6123.





Pasillas López, O., Uribe Cortez, J., & Cercas López, E. (2023). Experiencias sobre la enseñanza y el aprendizaje del software Atlas Ti V.22 para el análisis territorial y la seguridad pública. *TERRA: Revista De Desarrollo Local*, 1(12), 173–182. <https://doi.org/10.7203/terra.12.26519>

Peng, S., & Sun, Y. (2023). Análisis cuantitativo y cualitativo en la investigación de lenguas extranjeras: Reflexiones y perspectivas a partir del uso de SPSS y Atlas. ti. *TEISEL. Tecnologías para la investigación en segundas lenguas*, (2), 14.

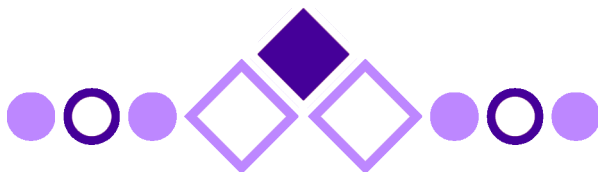
Riba, C. (2017). El análisis de contenido en perspectiva cualitativa. *España: Universitat Oberta de Catalunya*. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/140407/7/Ana%20C2%BFlisis%20de%20datos,20>.

San Martín Cantero, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas. ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(1), 104-122.

Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría Fundamentada*. Universidad de Antioquia.

Vives Varela, T. & Hamui Sutton, L. (2021). La codificación y categorización en la teoría fundamentada, un método para el análisis de los datos cualitativos. *Investigación en educación médica*, 10(40), 97-104.





Este artículo resultado de investigación, presenta una propuesta de ruta pedagógica orientada al fomento de aprendizajes significativos en el área de Tecnología e Informática, dirigida a estudiantes con discapacidad intelectual en contextos inclusivos. La propuesta surge de la sistematización de la práctica pedagógica desarrollada entre 2019 y 2023 en el Instituto Pedagógico Nacional de Bogotá, la cual ha guiado la enseñanza de esta área desde un enfoque funcional, accesible y con sentido para la vida. La ruta formativa se organiza en cuatro niveles progresivos que son: exploración, interacción básica, producción funcional y autonomía ocupacional. Para ello, se considera las particularidades cognitivas, los ritmos de aprendizaje y las potencialidades de los estudiantes para promover una educación flexible y significativa. Su fundamentación teórica se apoya en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y en los componentes establecidos en las Orientaciones Curriculares del Ministerio de Educación Nacional (2022). Esta propuesta se plantea como un esfuerzo por cualificar esta experiencia institucional y proyectarla hacia otros escenarios educativos que buscan avanzar en propuestas inclusivas y significativas en el área de Tecnología e Informática.





RUTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA A ESTUDIANTES CON DIVERSIDAD INTELECTUAL

Marisol Castiblanco Martínez

mcastiblancom@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0071-6052>

Eliana Daniela Romo Carlosama

danielaromocarlos@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-6226-9182>

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el reconocimiento del derecho a una educación para todos y todas, sin excepción, ha impulsado transformaciones significativas en los sistemas educativos, particularmente en el diseño de propuestas curriculares flexibles orientadas a la atención de estudiantes con discapacidad. En Colombia, este proceso ha estado respaldado por un marco normativo progresivo, en el que se destacan la Ley General de Educación 115 de 1994, la Ley 1346 de 2009 (que aprueba la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad), la Ley 1618 de 2013 (que establece disposiciones para garantizar el ejercicio pleno de los derechos de las personas con discapacidad), y el Decreto 1421 de 2017, que regula la atención educativa en el marco de una educación inclusiva. Estos marcos jurídicos han consolidado la educación inclusiva como una política pública central, promoviendo la eliminación de barreras para el aprendizaje y la participación, y fomentando la diversificación curricular como estrategia clave para responder a la diversidad del estudiantado.





Sin embargo, la implementación de estas políticas aún enfrenta múltiples desafíos estructurales y pedagógicos. Entre ellos se encuentran limitaciones en la formación docente inicial y continua, la escasez de recursos tecnológicos y humanos, la rigidez de los currículos y de los sistemas de evaluación, así como la persistencia de modelos escolares aún centrados en la homogeneización. Si bien, algunas instituciones han logrado avances parciales, estos se han enfocado principalmente en la atención a estudiantes con discapacidades sensoriales y físicas, mediante tecnologías asistivas e infraestructura accesible. El reto más complejo y menos abordado sigue siendo la atención a estudiantes con discapacidad intelectual, cuyas necesidades pedagógicas exigen transformaciones profundas en el currículo, en las metodologías y en los criterios de evaluación.

Esta población requiere propuestas que prioricen el aprendizaje funcional, la participación significativa y la conexión con la vida cotidiana y ocupacional, reconociendo sus tiempos, estilos de aprendizaje y potencialidades. En este sentido, las adaptaciones curriculares deben ir más allá del ajuste de contenidos, deben incluir el diseño de experiencias educativas que permitan a cada estudiante aprender con sentido, aportar desde sus capacidades y proyectarse con autonomía hacia la vida adulta.

Ante a este panorama de tensiones entre el marco normativo, los avances institucionales y los desafíos persistentes, se hace necesaria la generación de propuestas concretas, contextualizadas y transformadoras que integren enfoques pedagógicos inclusivos, recursos tecnológicos accesibles y estructuras de enseñanza flexibles. En esa línea, la experiencia del Instituto Pedagógico Nacional (IPN), desde su Sección de





Aprendizajes Inclusivos y Ocupacionales, constituye un referente valioso por su enfoque funcional, interdisciplinar y adaptado a la realidad de sus estudiantes.

En este contexto, el presente artículo propone una ruta pedagógica progresiva para área de Tecnología e Informática, diseñada para fortalecer la experiencia educativa que actualmente que se desarrolla en el IPN y proyectarla hacia otros contextos escolares que buscan avanzar en prácticas inclusivas. Esta propuesta, ha emergido del diálogo reflexivo y colaborativo entre docentes del área, profesores de otras asignaturas, estudiantes y egresados de la sección, quienes han aprotado con sus voces, experiencias y saberes a la construcción de una propuesta contextualizada, significativa y con potencial de transformación.

La ruta formativa se estructura en cuatro momentos pedagogicos: exploración, la interacción básica, la producción funcional y autonomía ocupacional. Cada uno de estos niveles responde a las particularidades cognitivas, los ritmos de aprendizaje y las potencialidades de los estudiantes con discapacidad intelectual, promoviendo una progresión coherente hacia mayores niveles de participación y autonomía. Su fundamentación pedagógica se apoya en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje y en los componentes establecidos por las Orientaciones Curriculares del Ministerio de Educación Nacional.

Educación inclusiva y discapacidad intelectual

La educación inclusiva se fundamenta en el principio de que todos los estudiantes, sin importar sus condiciones personales,





sociales o culturales, tienen derecho a una educación de calidad. Este enfoque no solo busca garantizar el acceso, sino también promover la participación activa y el aprendizaje significativo de todos los estudiantes, reconociendo la diversidad como un valor que enriquece la experiencia educativa. En este sentido, organismos como la UNESCO han sido enfáticos en señalar que la inclusión educativa es una condición indispensable para lograr una educación equitativa y de calidad, como lo expresan en la Declaración de Salamanca (1994), la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2006) y la Declaración de Incheon (2015).

En Colombia, este compromiso se ha traducido en un marco normativo progresivo que incluye el Decreto 1421 de 2017, los lineamientos de política para la inclusión y la calidad en educación para todas las personas sin excepción (2021) y la Ley 2216 de 2022, que promueven la diversificación curricular y la eliminación de barreras para el aprendizaje y la participación.

En este contexto, la discapacidad intelectual se comprende desde una perspectiva que supera el modelo médico tradicional. Ya no se concibe como una limitación individual aislada, sino como el resultado de la interacción entre las características cognitivas del estudiante y las barreras del entorno físico, social y pedagógico (Herreros y Batista, 2022). Esta visión, alineada con el modelo social de la discapacidad, implica que la respuesta educativa debe centrarse en crear condiciones que favorezcan el desarrollo de habilidades funcionales, la participación activa y la autonomía progresiva.

Ahora bien, según la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo, la discapacidad





intelectual se caracteriza por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en la conducta adaptativa, que se manifiestan antes de los 22 años (AAIDD, 2021). Es así que, el funcionamiento intelectual se refiere a la capacidad general para aprender, razonar y resolver problemas, mientras que la conducta adaptativa abarca habilidades conceptuales como el lenguaje y la alfabetización, habilidades sociales como la responsabilidad interpersonal y la resolución de problemas sociales y prácticas como el cuidado personal y las habilidades ocupacionales. Estas limitaciones afectan la autonomía, la participación social y la calidad de vida de las personas.

Por otro lado, la organización Mundial de la Salud también destaca que la discapacidad intelectual forma parte de un espectro más amplio de condiciones del desarrollo, y que su impacto depende en gran medida del entorno en el que vive la persona. Las barreras físicas, sociales y actitudinales pueden agravar las limitaciones funcionales, mientras que los apoyos adecuados pueden mejorar significativamente la calidad de vida y la inclusión social (OMS, 2021)

En esta misma línea, diversos estudios han demostrado que los estudiantes con discapacidad intelectual enfrentan mayores barreras para acceder, permanecer y progresar en el sistema educativo. Sin embargo, también se ha evidenciado que su inclusión en entornos escolares mejora significativamente sus resultados académicos, su autoestima y su integración social. Para lograrlo, es necesario implementar ajustes curriculares profundos, metodologías activas y apoyos personalizados que les permitan aprender con sentido y proyectarse hacia una vida adulta autónoma y digna. Esto implica reconocer sus potencialidades, respetar sus estilos y ritmos de aprendizaje,





y diseñar experiencias educativas que prioricen el aprendizaje funcional y la conexión con la vida cotidiana.

En definitiva, la educación inclusiva para estudiantes con discapacidad intelectual no solo es un deber ético y legal, sino también una oportunidad para transformar las prácticas pedagógicas hacia modelos más humanos, equitativos y efectivos. La inclusión no se limita a la presencia física en el aula, sino que exige una transformación profunda de las culturas, políticas y prácticas escolares para garantizar que todos los estudiantes aprendan, participen y se desarrollen plenamente.

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque pedagógico que busca transformar los entornos educativos tradicionales en espacios accesibles, flexibles y equitativos para todos los estudiantes, independientemente de sus características, estilos de aprendizaje o condiciones personales. Es así que, inspirado en los principios del diseño universal arquitectónico y fundamentado en la neurociencia del aprendizaje, el DUA reconoce la variabilidad como algo inherente al ser humano y no como una excepción, y propone eliminar las barreras del aprendizaje desde el diseño mismo del currículo (Rose y Meyer, 2002; CAST, 2018).

En este sentido, este enfoque se estructura en torno a tres principios fundamentales: proporcionar múltiples formas de representación, múltiples formas de acción y expresión, y múltiples formas de implicación. Estos principios responden a las tres redes neuronales implicadas en el aprendizaje: la red





de reconocimiento (el qué del aprendizaje), la red estratégica (el cómo) y la red afectiva (el por qué) (Lledó, 2023; CAST, 2018). Cada principio se desarrolla en pautas y acciones concretas que orientan la práctica docente hacia la inclusión efectiva, permitiendo que el currículo se adapte a la diversidad del estudiantado y no al revés.

El principio de representación implica ofrecer diversas maneras de presentar la información, considerando que los estudiantes perciben y comprenden de formas distintas. Esto incluye el uso de recursos visuales, auditivos, táctiles y digitales, así como la adaptación del lenguaje, los símbolos y los formatos para facilitar la comprensión (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). El principio de acción y expresión reconoce que los estudiantes tienen diferentes formas de demostrar lo que saben, por lo que se deben ofrecer múltiples medios para la comunicación, la producción y la ejecución de tareas, incluyendo herramientas tecnológicas, materiales manipulativos y apoyos organizativos (Cataña Pazmiño et al., 2024). Por su parte, el principio de implicación se enfoca en la motivación y el compromiso del estudiante, promoviendo la autonomía, la autorregulación, la colaboración y la conexión emocional con el aprendizaje (Jiménez Herrera, 2023).

Ahora bien, la versión más reciente del DUA, conocida como DUA 3.0, introduce cambios significativos como el cambio de los puntos de verificación por directrices, eliminando la estructura jerárquica y promoviendo un diseño más contextualizado. Además, se incorpora la identidad del estudiante como parte de la variabilidad, y se incluyen nuevas directrices como fomentar el juego y la alegría y representar una diversidad de perspectivas e identidades” (Camino Derecho a la Inclusión, 2024).





En la práctica, el DUA se traduce en una planificación curricular que anticipe la diversidad del estudiantado e incorpore desde el inicio estrategias diferenciadas, tecnologías de apoyo, metodologías activas y sistemas de evaluación formativa. Entre las estrategias más efectivas se encuentran el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo cooperativo, la gamificación, el uso de recursos digitales accesibles y la evaluación con rúbricas compartidas y autoevaluación (Lledó, 2023; Cataña Pazmiño et al., 2024).

En el caso de estudiantes con discapacidad intelectual, el DUA permite diseñar experiencias educativas que se ajustan a sus ritmos, estilos y necesidades. Esto incluye el uso de apoyos visuales como pictogramas, materiales concretos y manipulativos, rutinas estructuradas, horarios visuales, instrucciones simplificadas y actividades contextualizadas que favorezcan el aprendizaje funcional (MEN, 2021; Lledó, 2023). Además, se promueve la participación activa mediante estrategias que fomentan la interacción social, la toma de decisiones y la expresión de ideas a través de medios alternativos. La clave está en reconocer las potencialidades de cada estudiante y en ofrecer los apoyos necesarios para que puedan aprender con sentido, participar con autonomía y proyectarse hacia una vida adulta plena (Jiménez Herrera, 2023).

Dicho esto, el DUA no es una metodología más, sino un marco integral que transforma la cultura pedagógica y que exige un compromiso institucional con la equidad, la formación docente continua y la innovación educativa. Su implementación efectiva requiere una mirada crítica sobre las prácticas tradicionales y una apertura hacia modelos que valoren la diversidad como una riqueza y no como un obstáculo.





Tecnología e Informática como campo formativo inclusivo

La enseñanza de la Tecnología e Informática en la educación básica y media, según las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación Nacional (2022), se concibe como un espacio formativo que permite a los estudiantes comprender la tecnología como una construcción humana, histórica y cultural, que transforma la vida cotidiana, el entorno y las relaciones sociales. Esta área busca desarrollar competencias que permitan a los estudiantes actuar de manera crítica, creativa y responsable frente a los desafíos tecnológicos del mundo contemporáneo.

Dicho lo anterior, el estudio de la tecnología puede abordarse desde cuatro componentes que permiten comprender su complejidad y dinamismo. El componente de naturaleza y evolución de la tecnología invita a reconocer la tecnología como un proceso histórico en constante transformación, que responde a necesidades humanas y se expresa en artefactos, sistemas y procesos. El componente de uso y apropiación de la tecnología se enfoca en el desarrollo de habilidades para interactuar con herramientas, dispositivos y sistemas tecnológicos de manera segura, eficiente y ética. El componente de solución de problemas con tecnología que promueve el pensamiento creativo y la capacidad de diseñar, construir y evaluar soluciones técnicas a problemas reales o simulados. Finalmente, el componente de relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) que fomenta la reflexión crítica sobre los impactos sociales, culturales, ambientales y éticos de la tecnología, así como su articulación con el conocimiento científico.

Estos componentes se articulan con propósitos formativos que buscan que los estudiantes comprendan la tecnología como





fenómeno cultural, desarrollen habilidades para el diseño y la innovación, y participen activamente en la transformación de su entorno. Para ello, se proponen estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el diseño de prototipos, el uso de simuladores y entornos virtuales, y la integración de saberes de otras áreas. Estas estrategias permiten que el aprendizaje sea activo, significativo y contextualizado.

Ahora bien, cuando se trata de estudiantes con discapacidad intelectual, estos enfoques pueden mantenerse, pero requieren ser adaptados desde una perspectiva inclusiva. Para ello, el DUA ofrece un marco pedagógico que permite flexibilizar los objetivos, los métodos, los materiales y las evaluaciones, garantizando que cada estudiante acceda al conocimiento desde sus capacidades y estilos de aprendizaje.

Por ejemplo, en el componente de solución de problemas, los estudiantes pueden participar en el diseño de soluciones tecnológicas mediante actividades guiadas, materiales manipulativos y apoyos visuales. Se pueden proponer retos sencillos como diseñar una lámpara, utilizando plantillas, esquemas paso a paso y trabajo en equipo con roles definidos. Esto permite que todos los estudiantes, independientemente de su nivel de comprensión abstracta, puedan participar activamente en el proceso de diseño.

En el componente de uso y apropiación, se pueden emplear interfaces simplificadas, pictogramas, herramientas digitales accesibles y rutinas estructuradas que favorezcan la comprensión y la autonomía. Por ejemplo, el uso de aplicaciones educativas con íconos grandes, narración en voz alta y navegación por





botones táctiles puede facilitar el acceso a contenidos digitales. También se pueden diseñar actividades en las que los estudiantes aprendan el funcionamiento de un dispositivo, abrir una aplicación o tomar una fotografía, como parte de su desarrollo funcional y comunicativo.

Desde el componente de naturaleza y evolución de la tecnología, se pueden realizar actividades que permitan a los estudiantes explorar cómo han cambiado los objetos tecnológicos a lo largo del tiempo. Por ejemplo, se puede trabajar con una línea del tiempo visual y manipulativa que muestre la evolución de los medios de comunicación, utilizando imágenes, objetos reales o maquetas. Los estudiantes pueden clasificar objetos antiguos y modernos, identificar sus usos y reflexionar sobre cómo han mejorado la vida cotidiana. Esta actividad puede adaptarse con tarjetas ilustradas, dramatizaciones o juegos de asociación, permitiendo que los estudiantes comprendan el concepto de cambio tecnológico desde lo concreto y lo experiencial.

En cuanto al componente de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), se pueden diseñar experiencias que inviten a reflexionar sobre cómo la tecnología impacta en la vida de las personas y en el entorno. Por ejemplo, se puede trabajar el tema del reciclaje tecnológico, explorando qué hacer con los aparatos electrónicos que ya no se usan. Los estudiantes pueden participar en campañas escolares de recolección de pilas o celulares en desuso, elaborar afiches con pictogramas o grabar mensajes en audio para sensibilizar a la comunidad educativa. Estas actividades no solo desarrollan conciencia ambiental, sino que también fortalecen habilidades comunicativas, sociales y ciudadanas.





En todos los casos, es fundamental que las actividades estén mediadas por apoyos visuales, instrucciones claras, tiempos flexibles y una evaluación centrada en los procesos. El uso de rúbricas adaptadas, la observación directa, la coevaluación y la retroalimentación positiva permiten valorar los avances individuales y fomentar la participación activa de todos los estudiantes.

Las potencialidades de esta adaptación son múltiples: permite desarrollar habilidades funcionales, fortalecer la autonomía, mejorar la comunicación, fomentar la creatividad y promover la participación activa en proyectos significativos y es allí donde la tecnología puede convertirse en una herramienta poderosa para la inclusión, al facilitar la expresión, la interacción y el acceso a la información.

Diversificación curricular y rutas pedagógicas

La diversificación curricular es una estrategia pedagógica esencial para atender la diversidad de los estudiantes en contextos educativos inclusivos. Esta implica la adaptación de los objetivos de aprendizaje, contenidos, metodologías, recursos y formas de evaluación, con el fin de garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales, puedan acceder al currículo y participar activamente en su proceso formativo (Ruiz Chaves, Chen Quesada y García-Martínez, 2021). En el caso de estudiantes con discapacidad intelectual, esta diversificación debe orientarse hacia aprendizajes funcionales, es decir, aquellos que tienen una aplicación directa en la vida cotidiana, la autonomía personal y la inclusión social y laboral (Guale y Esteves-Fajardo, 2023).





La implementación de un currículo diversificado requiere una planificación flexible y centrada en el estudiante, que considere sus intereses, necesidades y estilos de aprendizaje. En este sentido, el DUA se presenta como un enfoque complementario que promueve la creación de entornos de aprendizaje accesibles desde el inicio, evitando la necesidad de adaptaciones posteriores (Guale y Esteves Fajardo, 2023).

Por su parte, las rutas pedagógicas son secuencias estructuradas y progresivas de aprendizaje que permiten organizar el currículo en niveles o etapas, respetando los ritmos y potencialidades de cada estudiante. Estas rutas no solo facilitan la planificación docente, sino que también fortalecen la evaluación formativa, al permitir un seguimiento continuo del progreso individual y la toma de decisiones pedagógicas oportunas (Ruiz-Chaves et al., 2021). Además, contribuyen a la construcción de trayectorias educativas personalizadas, que reconocen los logros de los estudiantes y promueven su avance dentro del sistema educativo.

La articulación entre diversificación curricular y rutas pedagógicas es clave para garantizar una educación verdaderamente inclusiva, que no solo integre a los estudiantes con discapacidad intelectual en el aula, sino que también les ofrezca oportunidades reales de aprendizaje significativo y desarrollo integral.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, el cual permite comprender en profundidad las experiencias, percepciones y significados construidos por los





actores involucrados en el proceso formativo. Este enfoque es fundamental, ya que facilita la identificación de prácticas pedagógicas significativas y condiciones institucionales que influyen en la autonomía y participación de los estudiantes con discapacidad intelectual, y es a partir de esta comprensión inicial, que se logra plantear esta ruta pedagógica contextualizada.

PARTICIPANTES

Los participantes de esta investigación fueron seleccionados intencionalmente, considerando su experiencia directa en el proceso formativo y su vinculación con las prácticas pedagógicas del área de tecnología e informática. La muestra incluyó a dos docentes del área, con más de diez años de experiencia en la sección de educación especial; y a cuatro docentes titulares de otras áreas, cada una a cargo de un nivel de formación específico: nivel 1 (niños y niñas de 7 a 9 años), nivel 2 (de 9 a 14 años), nivel 3 (de 14 a 19 años) y nivel 4 (de 19 a 22 años). También participaron ocho estudiantes con discapacidad intelectual actualmente vinculados al programa, así como tres egresados que formaron parte del proceso entre los años 2019 y 2023. Esta diversidad de perfiles permitió recoger una visión amplia, representativa y contextualizada del proceso educativo, enriqueciendo la comprensión de las experiencias formativas desde múltiples perspectivas.

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de datos se emplearon diversas técnicas cualitativas que permitieron obtener información rica y contextualizada desde múltiples perspectivas. Se





realizaron entrevistas a profundidad con los docentes del área de tecnología e informática, con el objetivo de explorar sus experiencias, prácticas pedagógicas y reflexiones en torno al proceso formativo. Asimismo, se llevaron a cabo grupos focales con las docentes titulares de los distintos niveles, así como con estudiantes y egresados de la sección, lo que facilitó el diálogo colectivo y la identificación de significados compartidos en torno a la formación recibida.

Complementariamente, se está desarrollando una revisión documental que incluye el análisis de informes académicos, bitácoras elaboradas por los practicantes durante el periodo de estudio, planeaciones didácticas y productos realizados por los estudiantes. Esta triangulación metodológica ha permitido enriquecer la comprensión del fenómeno educativo y validar los hallazgos desde distintas fuentes de información.

ANÁLISIS

El análisis de la información se llevó a cabo mediante un proceso de categorización temática, lo que permitió organizar e interpretar los datos de forma sistemática. A partir de la revisión de las entrevistas, grupos focales y documentos, se identificaron tres categorías principales: acciones pedagógicas, condiciones institucionales y resultados educativos. Estas categorías emergieron del contenido recogido y facilitaron la comprensión de las dinámicas formativas desde una perspectiva integral.

Asimismo, se prestó especial atención al impacto que ha tenido la formación en tecnología e informática en el desarrollo de la autonomía personal y la participación social de los estudiantes





y egresados con discapacidad intelectual. Este enfoque permitió no solo describir las prácticas existentes, sino también interpretar su significado en relación con los objetivos para la propuesta de ruta pedagógica que se presenta.

RESULTADOS

Los resultados que dan fundamento a la propuesta de ruta pedagógica emergen del proceso de recolección y análisis cualitativo llevado a cabo con docentes, estudiantes y egresados del área de Tecnología e Informática del Instituto Pedagógico Nacional. A través de entrevistas, grupos focales y revisión documental, se identificaron elementos recurrentes, valoraciones compartidas y proyecciones pedagógicas que permiten comprender la experiencia educativa con estudiantes con discapacidad intelectual.

Uno de los hallazgos más significativos fue el reconocimiento colectivo del valor formativo del trabajo con herramientas tecnológicas, tanto analógicas como digitales. Estudiantes y egresados relataron que estas experiencias han fortalecido su autonomía al permitirles realizar acciones funcionales como hacer pequeños arreglos en casa, apoyar a sus familias en el pago de servicios en línea, participar en cursos virtuales o crear documentos como hojas de vida. Estas experiencias han sido ampliamente valoradas por su aplicación directa en la vida cotidiana y su impacto en el desarrollo de la autonomía personal y la inclusión social.

Desde el relato de los docentes, se destaca que la implementación de actividades prácticas, contextualizadas





y secuenciadas, acompañadas de apoyos visuales, rutinas estructuradas y acompañamiento personalizado, ha favorecido no solo la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino también su participación activa y el fortalecimiento de aprendizajes significativos.

En el mismo ejercicio de diálogo y análisis, también se identificaron necesidades y proyecciones para enriquecer la propuesta actual de la sección. Entre ellas, se plantea la importancia de integrar nuevos enfoques y contenidos como la electrónica básica, la robótica educativa, el enfoque STEAM, y la gamificación, de manera gradual y adaptada, para ampliar las posibilidades de exploración, resolución de problemas y trabajo interdisciplinar desde esta área.

Asimismo, se reconoce la necesidad de incluir componentes de producción funcional con orientación a proyectos de emprendimiento escolar, que permitan a los estudiantes generar productos o servicios reales desde sus habilidades tecnológicas, potenciando así la conexión entre la formación tecnología y la vida ocupacional.

Finalmente, se resalta la importancia de que la propuesta a generarse esté articulada con los componentes y propósitos establecidos en las Orientaciones Curriculares del Ministerio de Educación Nacional. Esta alineación garantiza que la ruta pedagógica no solo responda a las necesidades específicas del contexto institucional, sino que también se proyecte como una propuesta sólida, coherente y transferible a otros escenarios educativos que busquen avanzar hacia prácticas inclusivas, significativas y pertinentes en el área de Tecnología e Informática.





PROPUESTA DE RUTA PEDAGOGICA

La presente ruta es producto del proceso investigativo realizado entre 2019 y 2023, y se fundamenta en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación Nacional (2022). Está organizada en cuatro niveles progresivos, cada uno con dos asignaturas complementarias: Taller (enfocada en habilidades manuales, funcionales y ocupacionales) e Informática (centrada en el uso de herramientas digitales y entornos virtuales). Ambas asignaturas se articulan para promover el desarrollo integral, la autonomía y la participación social de los estudiantes.

Nivel 1: Exploración (7 a 9 años) **Área de Tecnología e Informática**

Este primer nivel tiene como propósito despertar la curiosidad tecnológica, fortalecer habilidades funcionales básicas y sentar las bases para niveles posteriores de interacción más compleja con la tecnología. Está dirigido a niños y niñas entre los 7 y 9 años, priorizando un aprendizaje significativo que combine el contacto sensorial, la exploración manipulativa y la interacción temprana con herramientas físicas y digitales.

Desde el taller de Tecnología, se propone el reconocimiento de materiales como papel, cartón, tela, madera o plástico, explorando sus texturas, formas y colores, junto con el uso inicial y seguro de herramientas adaptadas como tijeras, pegamento y martillo de goma. Desde Informática, los estudiantes comienzan a interactuar con el computador, identificando sus partes, utilizando el mouse, teclado y aplicaciones visuales básicas,





como programas de dibujo o juegos interactivos educativos.

Las actividades buscan desarrollar la coordinación motriz, la atención, la observación y la comunicación funcional, dentro de entornos seguros y estructurados. Se incorporan recursos visuales, instrucciones claras, tiempo flexible y evaluaciones accesibles, bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje.

- **Naturaleza y evolución:** Se introduce desde la exploración de materiales y el reconocimiento de objetos tecnológicos antiguos y actuales. Actividades como clasificar por textura o forma permiten comprender diferencias y transformaciones.
- **Uso y apropiación:** Los estudiantes manipulan herramientas simples de forma segura. Aprenden a rasgar, pegar, cortar y usar elementos como el mouse o programas básicos de dibujo.
- **Solución de problemas:** Participan en retos sencillos como construir figuras con bloques o resolver cómo hacer una casa para un personaje. Se fortalece la planificación básica.
- **CTS:** Reconocen objetos tecnológicos del hogar y la escuela. Se plantean preguntas como “¿Para qué sirve esto?” o “¿Dónde se usa?”, conectando lo aprendido con su vida cotidiana.





Nivel 2: Interacción básica (9 a 14 años)

Área de Tecnología e Informática

Este nivel marca una transición hacia una interacción más autónoma, guiada y funcional con herramientas tecnológicas físicas y digitales, ampliando el repertorio de habilidades adquiridas en el nivel anterior. Está pensado para estudiantes que ya reconocen materiales y han comenzado a utilizar herramientas básicas, y que ahora profundizan en el uso estructurado de dispositivos, herramientas y aplicaciones en contextos escolares y prácticos.

Desde el área de Tecnología, los estudiantes desarrollan tareas que implican el uso seguro y supervisado de herramientas eléctricas de baja complejidad, como taladros livianos, pistolas de silicona, mini destornilladores eléctricos o sierras de precisión, siempre bajo protocolos de cuidado, demostración previa y acompañamiento adulto. Se proponen actividades como ensamblar objetos, perforar, lijar o pegar piezas para construir estructuras simples o prototipos funcionales. Esto fortalece habilidades técnicas, mejora la coordinación motriz fina y estimula la planificación.

Desde Informática, se avanza en el manejo del computador como herramienta de producción y organización de la información. Se exploran programas como Word, Paint o PowerPoint con propósitos específicos: crear listas, fichas ilustradas, etiquetas o afiches digitales. También se introduce el uso básico del correo escolar y la navegación por plataformas educativas con acompañamiento, como parte del fortalecimiento de la autonomía digital.



Este nivel promueve el desarrollo de secuencias de trabajo estructuradas, la interpretación de instrucciones visuales o escritas simples, el seguimiento de pasos y la participación activa en proyectos colaborativos. Se fomenta el aprendizaje funcional a partir de situaciones reales, como reparar, crear o clasificar con sentido.

En todo momento se aplican estrategias del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): apoyos visuales, tiempo flexible, organización del entorno, andamiaje progresivo y evaluación centrada en el proceso. Así, los estudiantes comienzan a ver la tecnología no solo como un objeto de exploración, sino como una herramienta útil para transformar, crear y resolver.

- **Naturaleza y evolución:** Profundizan en la comparación entre herramientas tradicionales y eléctricas. Se introducen procesos de transformación de materiales.
- **Uso y apropiación:** Se amplía el repertorio de herramientas, incluyendo herramientas eléctricas de bajo riesgo. En informática, se aprende a usar aplicaciones funcionales (Word, PowerPoint).
- **Solución de problemas:** Se enfrentan a desafíos más estructurados: armar, reparar o construir siguiendo pasos. Se desarrollan habilidades de planificación, prueba y mejora.
- **CTS:** Se reflexiona sobre el impacto de la tecnología en su entorno. Por ejemplo, ¿cómo ayuda el uso del computador a la familia?, ¿cómo afecta el uso de dispositivos al ambiente?





Nivel 3: Producción funcional (14 a 19 años)

Área de Tecnología e Informática

En este nivel, el énfasis se traslada a la producción funcional, es decir, al diseño, elaboración y evaluación de soluciones tecnológicas útiles y significativas para la vida escolar, familiar o comunitaria. Los estudiantes integran lo aprendido en niveles anteriores para resolver problemas reales o simulados, mediante proyectos con propósito.

En el taller de Tecnología, participan en procesos de diseño básico (identificación de necesidades, planeación, construcción y mejora), empleando herramientas convencionales, materiales reciclables y técnicas de trabajo manual seguro. En Informática, desarrollan producciones digitales sencillas como afiches, invitaciones, presentaciones o catálogos, utilizando programas como Word, PowerPoint, Canva o herramientas accesibles en línea.

Se fomenta la autonomía progresiva, el pensamiento práctico, la capacidad de toma de decisiones y la comunicación efectiva. También se incorporan estrategias de documentación digital de los procesos (fotos, videos, informes simples) y el uso guiado de Internet como recurso para buscar información útil.

Este nivel consolida el sentido funcional de la tecnología, desarrollando habilidades técnicas, comunicativas y organizativas en los estudiantes, preparándolos para entornos reales de trabajo colaborativo y participación ciudadana. Asimismo, en este nivel se puede integrar proyectos de tipo emprendedor, conectando con necesidades del entorno y favoreciendo el desarrollo de competencias ocupacionales.





- **Naturaleza y evolución:** Se analizan procesos tecnológicos, desde el diseño hasta la evaluación. Se reconocen tecnologías sostenibles y materiales alternativos.
- **Uso y apropiación:** Se consolidan habilidades técnicas. Se usa la tecnología para crear productos útiles y comunicar ideas de forma efectiva.
- **Solución de problemas:** Se diseñan y desarrollan soluciones tecnológicas con propósito: prototipos, servicios escolares o familiares, propuestas de mejora. Se aplican procesos de ideación, ejecución y ajuste.
- **CTS:** Se abordan dilemas éticos, ambientales o sociales relacionados con el uso de la tecnología. Se proponen campañas o acciones desde lo aprendido (ej. reciclaje tecnológico, cuidado energético).

Nivel 4 Autonomía Ocupacional (18 a 22 años) **Tecnología e Informática**

Este último nivel busca que los estudiantes apliquen sus habilidades tecnológicas en contextos ocupacionales, comunitarios y de vida adulta autónoma, promoviendo su inclusión social y laboral. Aquí se integran conocimientos prácticos con el manejo responsable de la tecnología para tareas concretas del día a día.

En el taller de Tecnología, se desarrollan proyectos que simulan ambientes laborales: elaboración de productos





funcionales, reparación de objetos simples, mantenimiento básico y organización de espacios. En Informática, se trabaja el uso de herramientas digitales para la vida práctica, como el manejo de agendas electrónicas, creación de presupuestos sencillos, uso de hojas de cálculo, redacción de mensajes o navegación básica en plataformas oficiales.

Las actividades están centradas en el uso autónomo, ético y funcional de la tecnología, abordando temas como derechos digitales, uso seguro de la información, consumo responsable, comunicación digital básica y acceso a servicios mediante TIC.

Este nivel busca que los estudiantes utilicen la tecnología como herramienta para gestionar su vida diaria, participar en su comunidad y proyectarse hacia la vida adulta con mayor independencia y responsabilidad.

- **Naturaleza y evolución:** Se reconocen procesos tecnológicos en contextos laborales y comunitarios. Se hace seguimiento a trayectorias tecnológicas según oficios u ocupaciones.
- **Uso y apropiación:** El uso de herramientas tecnológicas se orienta a la gestión personal, el trabajo y la vida adulta. Incluye hojas de cálculo, correos, agendas digitales, etc.
- **Solución de problemas:** Los estudiantes aplican sus aprendizajes en la resolución de situaciones reales: crear una propuesta de emprendimiento, organizar un espacio de trabajo o producir un objeto funcional.



- 
- **CTS:** Se integran temas como ciudadanía digital, consumo responsable, acceso a servicios y derechos digitales. Se fomenta el pensamiento crítico frente a los efectos de la tecnología en la sociedad.

CONCLUSIONES

La construcción de esta ruta pedagógica para la enseñanza de la Tecnología e Informática con estudiantes con discapacidad intelectual representa un avance significativo en el compromiso institucional por una educación inclusiva, funcional y con sentido. Más que una secuencia de contenidos, esta ruta se constituye como una propuesta pedagógica situada, flexible y progresiva, orientada al desarrollo de habilidades técnicas, digitales, sociales y ocupacionales desde un enfoque de derechos.

A partir del análisis de experiencias, reflexiones y narraciones de docentes, estudiantes y egresados, se reconoce que el área de Tecnología e Informática ha sido un escenario clave para el fortalecimiento de la autonomía personal, la participación activa y el aprendizaje funcional. El trabajo con herramientas analógicas y digitales no solo permite la exploración del entorno y la resolución de problemas, sino que también abre posibilidades para la expresión, la colaboración y el desarrollo de proyectos con valor práctico para la vida cotidiana.

La organización por niveles progresivos (Exploración, Interacción Básica, Producción Funcional y Autonomía Ocupacional) responde a la necesidad de atender la diversidad de trayectorias, ritmos y capacidades de los estudiantes, favoreciendo su permanencia, bienestar y aprendizaje significativo. Esta





estructura se alinea con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), garantizando accesibilidad, apoyos visuales, flexibilidad metodológica y evaluación centrada en procesos.

Del mismo modo, se destaca la importancia de integrar esta propuesta con las Orientaciones Curriculares del MEN (2022), asegurando su coherencia con los componentes oficiales del estudio de la tecnología (Naturaleza y evolución, Uso y apropiación, Solución de problemas y Ciencia, Tecnología y Sociedad), y abriendo el camino hacia la incorporación de enfoques complementarios como la robótica, la electrónica, el pensamiento STEAM, la gamificación y la producción con sentido emprendedor.

Finalmente, esta ruta constituye una herramienta orientadora y transformadora, tanto para el aula como para la proyección institucional. No busca reemplazar la práctica pedagógica, sino fortalecerla con criterios de inclusión, sentido funcional y pertinencia cultural y social, reconociendo las capacidades de todos los estudiantes para aprender, crear, comunicar y transformar su entorno con el apoyo de la tecnología.

REFERENCIAS

AAIDD (2021). Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo. Definición y criterios de diagnóstico de la discapacidad intelectual.





Arata Hernández y Salazar Montes S, Suárez Prieto NS. Realidad virtual para la educación inclusiva de estudiantes con discapacidad intelectual. Artículo de revisión. [Trabajo de grado]. Cartagena (Bolívar). Universidad de San Buenaventura; 2021.<https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/3f0e45ee-7b57-4134-a38f-c53d23f1262b/content>

CAST (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Center for Applied Special Technology.

Cataña Pazmiño, et al. (2024). Estudios sobre estrategias inclusivas y diseño universal en Herreros, A. L.; Batista, P. (2022) Formando al profesorado para la inclusión: evaluación de un sistema de acciones. Revista Complutense de Educación, 33(3), 475-483. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/74505>

Ley Estatutaria 1618 de 2013. Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. Febrero 27 de 2013. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/ride/de/ps/documento-balance-1618-2013-240517.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (2022). Lineamientos de Política para la Inclusión y la Equidad en Educación: Educación para Todas las Personas sin Excepción. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/archivos_contenidos/AF%20LINEAMIENTOS%20DE%20POLI%CC%81TICA%20ACCESIBLE.pdf





Ministerio de Educación Nacional. (2017). Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva. Autor. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360293_foto_portada.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Orientaciones curriculares para la enseñanza de la tecnología e informática*. [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-11/Orientaciones Curricules Tecnologia.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-11/Orientaciones_Curricules_Tecnologia.pdf)

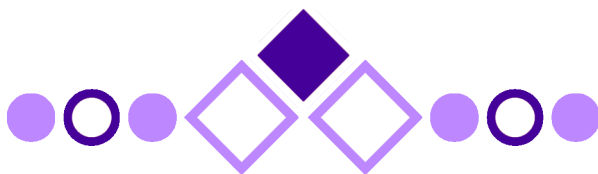
Rincón, M., y Linares, M. (2011). Características de aprendizaje del estudiante con discapacidad intelectual y estrategias pedagógicas que respondan a dichas características. Corporación Síndrome de Down. <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/server/api/core/bitstreams/a7ec582e-265a-4886-8306-0d595a1aa069/content>

UNESCO. (2005). Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo. El imperativo de la calidad. París: UNESCO <https://www.unesco.org/gem-report/es/efa-quality>

UNESCO. (1994). Declaración de Salamanca sobre principios, políticas y prácticas en educación especial

UNESCO. (2006). Declaración de Salamanca sobre principios, políticas y prácticas en educación especial





Este artículo presentó una revisión sistemática con el propósito de identificar estrategias didácticas teóricas y prácticas que fortalezcan la escritura de textos argumentativos en la educación básica primaria. El estudio, de enfoque cualitativo, se desarrolló bajo el diseño de revisión sistemática de la literatura, guiado por los lineamientos PRISMA. La metodología incluyó tres fases: planificación, ejecución y análisis de resultados, e implicó la búsqueda y síntesis de 41 documentos seleccionados entre 618 registros iniciales. El análisis permitió identificar cinco categorías relevantes: pensamiento crítico, uso de conectores, secuencias didácticas, oralidad, y desigualdad curricular. Se concluyó que la escritura argumentativa requiere ser integrada de forma sistemática en el currículo escolar, apoyada por secuencias didácticas innovadoras y formación docente especializada. Esta revisión ofrece una base para futuras investigaciones y para el diseño de intervenciones pedagógicas.

Palabras clave: *Escritura argumentativa; educación primaria; secuencia didáctica; revisión sistemática; pensamiento crítico.*





Producción de textos argumentativos, mediados por tic, en la educación básica primaria.

César Augusto Páez Mendoza

capm27@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-0901-8676>

ABSTRACT

This article presents a systematic review aimed at identifying theoretical and practical didactic strategies to strengthen argumentative writing in primary education. The study, with a qualitative approach, was conducted under the design of a systematic literature review guided by PRISMA guidelines. The methodology included three phases: planning, execution, and analysis of results, involving the search and synthesis of 41 documents selected from an initial 618 records. The analysis identified five key categories: critical thinking, use of connectors, didactic sequences, orality, and curricular inequality. It was concluded that argumentative writing needs to be systematically integrated into the school curriculum, supported by innovative didactic sequences and specialized teacher training. This review provides a foundation for future research and for designing pedagogical interventions.

Keywords: *Argumentative writing; primary education; systematic review; didactic sequence; critical thinking.*





RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão sistemática com o objetivo de identificar estratégias didáticas teóricas e práticas que fortaleçam a escrita de textos argumentativos no ensino fundamental. O estudo, de abordagem qualitativa, foi desenvolvido com base no desenho de revisão sistemática da literatura, guiado pelas diretrizes do PRISMA. A metodologia incluiu três fases: planejamento, execução e análise de resultados, envolvendo a busca e síntese de 41 documentos selecionados entre 618 registros iniciais. A análise permitiu identificar cinco categorias principais: pensamento crítico, uso de conectores, sequências didáticas, oralidade e desigualdade curricular. Concluiu-se que a escrita argumentativa deve ser integrada de forma sistemática ao currículo escolar, com apoio de sequências didáticas inovadoras e formação docente especializada. Esta revisão oferece uma base para pesquisas futuras e para o desenho de intervenções pedagógicas.

Palavras-chave: *Escrita argumentativa, ensino fundamental, revisão sistemática, sequência didática, pensamento crítico.*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la argumentación escrita en la educación básica primaria constituye una de las tareas más desafiantes dentro del campo pedagógico, ya que representa no solo una habilidad lingüística, sino también una competencia clave para la formación del pensamiento crítico, la ciudadanía activa y la participación en diferentes campos desde edades tempranas. Sin embargo, según Ferreiro (2009) y Lerner (2003), múltiples





estudios han evidenciado que la enseñanza de la argumentación en los primeros años ha sido tradicionalmente relegada frente a otros géneros textuales como la narración o la descripción, lo cual ha limitado la formación integral de los estudiantes en esta etapa educativa.

Para Avilés, (2012) esta problemática se manifiesta de forma persistente en contextos nacionales e internacionales, donde la producción textual se ha centrado en prácticas mecánicas que poco aportan al fortalecimiento de las competencias discursivas en los estudiantes. En el caso colombiano, los resultados de las pruebas SABER (2022) revelan un desempeño preocupante en escritura: solo un pequeño porcentaje de los estudiantes de tercero y quinto grado alcanza niveles avanzados, mientras una mayoría permanece en niveles mínimos de desempeño.

Esta situación es aún más crítica cuando se analiza desde el ámbito escolar cotidiano. Investigaciones recientes como la de Cobos, Gualdrón y Barrera (2021) han evidenciado que, aunque las estrategias argumentativas pueden fortalecer la racionalidad crítica de los estudiantes de primaria, estas aún no se integran de manera sistemática en las prácticas pedagógicas. De igual forma, en contextos específicos como el municipio de Dosquebradas, Risaralda, estudios como los de Zona (2023) han mostrado la carencia de propuestas didácticas estructuradas que fomenten el desarrollo de habilidades argumentativas, lo cual repercute en los bajos desempeños observados en pruebas estandarizadas.

En el ámbito internacional, las investigaciones más recientes también han reforzado la necesidad de atender esta problemática desde etapas tempranas. El estudio de Miralda (2020) en México, por ejemplo, demostró que la competencia





argumentativa puede desarrollarse desde los primeros grados si se diseñan intervenciones explícitas y estructuradas, enfocadas en la construcción de evidencias, la justificación y la réplica. Así mismo, Velásquez (2021) resaltó que el desarrollo de habilidades comunicativas no puede reducirse a ejercicios mecánicos de lectura y escritura, sino que requiere entornos seguros, estimulantes y con acompañamiento docente, elementos clave para motivar a los estudiantes y fomentar su participación.

Desde una mirada teórica, estas prácticas se sostienen en los planteamientos de Vygotsky (1934), quien destaca el papel del lenguaje en la construcción del pensamiento a través de la interacción social, y de Halliday (1982), quien concibe el lenguaje como un fenómeno contextual y funcional. En la misma línea, Camps (2012) propone una didáctica de la lengua basada en el análisis de las interacciones del aula, que permita diseñar secuencias didácticas contextualizadas y significativas. Al igual, Jolibert (2009) subraya que escribir es un proceso mental complejo que debe abordarse desde un enfoque comunicativo, articulado con herramientas tecnológicas que estimulen el aprendizaje.

Frente a este panorama, se hace necesario examinar de forma rigurosa y fundamentada los retos actuales que enfrenta la enseñanza de la argumentación escrita en la educación básica primaria, así como las estrategias pedagógicas más efectivas documentadas en la literatura reciente. Este artículo tiene como propósito realizar una revisión sistemática que analice los principales hallazgos teóricos y metodológicos sobre la producción de textos argumentativos en este nivel educativo, con el fin de proponer una intervención didáctica innovadora. La pregunta orientadora de esta investigación es: ¿Qué estrategias didácticas, sustentadas en la teoría y la práctica, pueden fortalecer la producción de textos argumentativos en estudiantes de educación básica primaria?





La pertinencia de este estudio radica en su potencial para ofrecer evidencia que contribuya al rediseño de las prácticas pedagógicas, al fortalecimiento de la formación docente y al desarrollo de políticas educativas que prioricen el pensamiento crítico y la competencia comunicativa desde los primeros grados. Al centrarse en la escritura argumentativa como eje formativo, esta propuesta busca consolidar las bases de una educación lingüística significativa, reflexiva y contextualizada, que prepare a los estudiantes no solo para rendir académicamente, sino para participar activamente en una sociedad democrática y plural.

METODOLOGÍA

La metodología empleada para realizar el seguimiento del estado del arte sobre la enseñanza de la escritura de textos argumentativos en la educación básica primaria se fundamentó en la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), bajo los lineamientos de la guía PRISMA que, según Serrano et al. (2022). Este enfoque permite organizar de forma rigurosa y estructurada los procesos de identificación, selección, evaluación, interpretación y síntesis de las fuentes más relevantes que abordan la problemática objeto de estudio. Para ello, se desarrollaron tres momentos claves: planificación, ejecución y análisis de resultados.

En la fase de planificación y diseño, se definió la pregunta orientadora: ¿Qué estrategias pedagógicas, desafíos y enfoques teóricos han sido identificados en la literatura científica reciente en relación con la enseñanza de la escritura de textos argumentativos en la educación básica primaria? A partir de esta pregunta, se establecieron los criterios de búsqueda y se diseñó el protocolo metodológico para la recolección de información, basado en la estructura del método PRISMA.





Durante la fase de ejecución, se procedió a la búsqueda sistemática de información en bases de datos científicas como Scielo, ResearchGate, Google Scholar y Dialnet, así como en repositorios institucionales (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Universidad Tecnológica de Pereira, entre otros). También se consideraron documentos normativos y lineamientos técnicos emitidos por entidades educativas como el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Los términos de búsqueda utilizados fueron: “argumentación AND escritura”, “argumentación AND producción”, “escritura AND primaria”, “educación primaria AND argumentación”, “argumentation AND writing”, “argumentation AND production”, “writing in primary school” y “primary education AND argumentation”. La búsqueda se limitó a documentos publicados entre los años 2020 y 2025, con especial interés en producciones de acceso abierto o indexadas.

Para garantizar la calidad y pertinencia de los documentos seleccionados, se establecieron criterios de inclusión como: tipo de documento (artículos científicos, tesis doctorales, capítulos de libro, documentos normativos o técnicos), idiomas (español, inglés y portugués), pertinencia temática (escritura argumentativa, educación primaria, procesos pedagógicos, enseñanza del lenguaje), y enfoque metodológico (estudios empíricos, sistematizaciones, revisiones teóricas). Por su parte, los criterios de exclusión contemplaron la eliminación de documentos como reseñas, artículos de opinión, estudios de educación media o superior y textos que no aportaran evidencia empírica ni fundamentos teóricos sólidos sobre el proceso de escritura argumentativa en educación básica primaria.

En la tercera fase, denominada extracción y análisis de datos, se diseñó una matriz de síntesis para organizar la información relevante de cada fuente. Las categorías utilizadas fueron:





autor(es) y año, objetivo del estudio, enfoque metodológico, resultados, conclusiones, estrategias didácticas y categorías de estudio. El análisis de los datos se realizó de manera cualitativa, agrupando los contenidos por categorías emergentes como: estrategias didácticas para la escritura argumentativa, uso de estrategias como mediadoras del proceso de escritura, formación docente en competencias discursivas y dificultades recurrentes en el desarrollo de textos argumentativos en básica primaria.

Finalmente, en la fase de análisis de resultados, se evaluó la calidad metodológica y la relevancia de los estudios incluidos, con el fin de garantizar la coherencia entre los hallazgos y la pregunta de investigación. Este proceso permitió identificar tanto los avances como las brechas existentes en la enseñanza de la escritura argumentativa en el contexto de la educación básica primaria, aportando elementos clave para el diseño de propuestas pedagógicas innovadoras.

RESULTADOS.

En la ejecución de la fase de revisión sistemática, el primer paso consistió en realizar una búsqueda exhaustiva en diversas fuentes de información académica, utilizando criterios definidos según el objetivo de investigación. Esta búsqueda, alineada con la pregunta de investigación, arrojó un total inicial de **618 registros** provenientes de bases de datos como SciELO, Dialnet, ResearchGate y Google Scholar; repositorios institucionales, documentos normativos y material físico.

Posteriormente, se eliminaron **27 duplicados**, y se aplicaron filtros por título y resumen, lo cual redujo el número de registros a **74** documentos potencialmente relevantes. Tras una revisión completa del texto, se seleccionaron **41 estudios** (entre artículos



científicos, tesis, libros y documentos institucionales) que cumplieran con los criterios de inclusión y calidad requeridos para esta revisión.

Estos documentos aportan un sustento teórico y empírico sólido para responder a la pregunta de investigación, en especial en lo relacionado con la enseñanza y producción de textos argumentativos en la educación básica primaria.

A continuación, se presenta la distribución por registros y el diagrama de flujo prisma, que sintetiza gráficamente el proceso de búsqueda, selección e inclusión de los estudios revisados.

Cuadro 1
Distribución completa de registros por fuentes académicas

Fuente de Búsqueda	Registros Identificados	Eliminar Duplicados	Elegibles (Título/Resumen)	Incluidos (Texto Completo)	% del Total Incluido
SciELO	45	6	13	3	7,3
Dialnet	55	2	16	4	9,8
ResearchGate	35	1	2	1	2,4
Google Scholar	450	15	15	11	26,8
Repositorios Institucionales	14	3	9	4	9,8
Material Físico	15	0	15	15	36,6
Documentos Normativos	4	0	4	3	7,3
Total	618	27	74	41	100%

Nota. Selección de investigaciones para revisión sistemática.

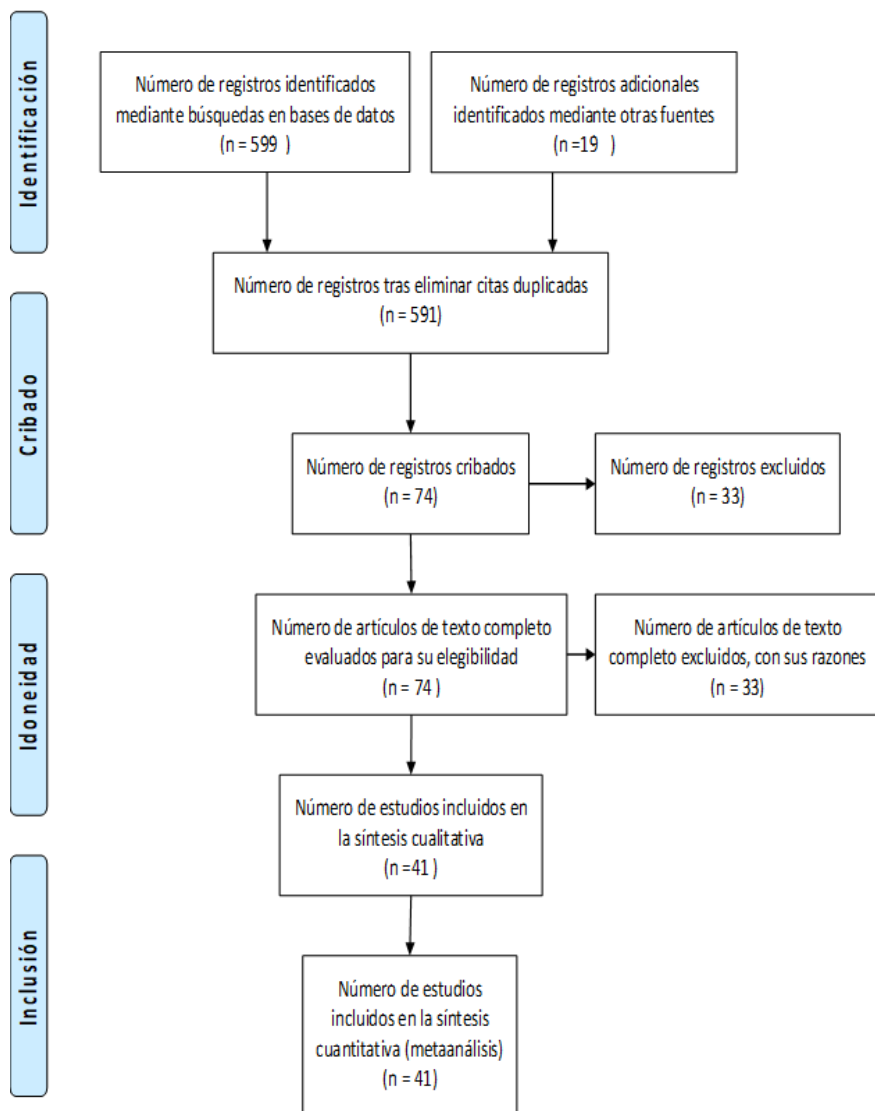


Gráfico 1 Diagrama de flujo PRISMA

Nota. Selección de investigaciones para revisión sistemática. Grafico tomado de Mohet et al.



Una vez finalizado el proceso de selección de estudios, se procedió a realizar un análisis comparativo de los documentos incluidos. Esta etapa tuvo como finalidad identificar y organizar las categorías emergentes comunes, relacionadas con la enseñanza de la escritura argumentativa en la educación básica primaria. Para ello, se construyó una matriz de análisis comparativo que recoge los aspectos más relevantes de cada estudio, como el autor, el título, las categorías temáticas abordadas y los hallazgos principales.

Dicha matriz permite visualizar de forma sistemática los aportes teóricos y metodológicos de las investigaciones revisadas, facilitando el establecimiento de patrones, coincidencias y divergencias entre los enfoques adoptados. Así mismo, proporciona una base sólida para la interpretación de los resultados y la construcción del marco teórico de esta investigación. A continuación, se observa la matriz de análisis comparativo utilizada en la fase de extracción y análisis de la información.

Cuadro 2. *Matriz de análisis comparativo*

AUTOR (es)	TÍTULO	FECHA Y LUGAR	OBJETIVO O PROPÓSITO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Basilio Carrasco, Daisy Evelin	Aplicación de las TIC para la producción de textos en la educación básica	2021, Trujillo-Perú	Determinar cómo el uso de las TIC mejora la producción de textos en estudiantes de educación básica.	Tipo: Revisión sistemática. Diseño: Transversal descriptivo. Muestra: 20 artículos científicos empíricos (2015–2020) con intervenciones en estudiantes de educación básica. Criterios de inclusión: estudiantes entre 5 y 18 años, sin necesidades especiales. Técnicas: búsqueda sistemática, análisis comparativo, matrices de doble entrada.	Mayor número de estudios proceden de Asia. Se usaron más plataformas digitales y softwares para mejorar la escritura. Las TIC mostraron eficacia significativa en el desarrollo de habilidades de escritura, cohesión, coherencia, y motivación de los estudiantes.	Las TIC mejoran significativamente el rendimiento en la escritura en estudiantes de educación básica. Son herramientas eficaces para intervenir pedagógicamente y fomentar competencias comunicativas.
Andrea Minalda Banda	Análisis del Desarrollo de la Competencia Argumentativa y propuesta de Intervención en Educación Primaria	2020, Barcelona, España	1) Analizar el desarrollo de la competencia argumentativa en alumnos de educación primaria; 2) Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa; 3) Explorar el concepto de evidencia y su relación con la calidad de los argumentos.	Tres estudios empíricos: entrevistas semiestructuradas a estudiantes de 2º, 4º y 6º grado; intervención didáctica de 8 sesiones; análisis cualitativo y cuantitativo del desempeño pre y post intervención.	Las habilidades argumentativas muestran una evolución no lineal con progresiones y regresiones. La intervención mejoró el desempeño argumentativo, especialmente en 6º grado. Los estudiantes comprendieron mejor el valor de la evidencia.	Es posible desarrollar la competencia argumentativa desde etapas tempranas mediante estrategias explícitas. La intervención basada en evidencia es efectiva. Persisten dificultades para integrar contraargumentos y réplicas auténticas.

Vergara Maytee	Constructos teóricos para la integración didáctica de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en educación primaria	Septiembre, 2023 – Rubio, Venezuela	Generar constructos teóricos para la integración didáctica de las TIC en Educación Primaria. Objetivos: explorar concepciones docentes, develar aspectos clave del proceso, y establecer constructos teóricos derivados de la integración.	Enfoque cualitativo, paradigma interpretativo. Método fenomenológico apoyado por teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002). Técnicas: entrevistas y observación. Participaron 4 docentes de Instituciones del Municipio Junín.	Se identificaron actitudes positivas hacia la integración de TIC, pero también barreras como escaso dominio pedagógico y poca infraestructura en los hogares. Se desamillaron constructos teóricos que explican las dificultades y desafíos del proceso de integración.	La integración de TIC es necesaria y viable, pero requiere formación docente, planificación, y transformación del entorno educativo. Las TIC enriquecen la socialización escolar y los procesos de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva cultural y tecnológica.
Martha Zenaida Razo Rojas	La práctica pedagógica del docente orientada al desarrollo de la escritura creativa de los estudiantes de básica primaria	Rubio, Venezuela – Mayo 2024	Generar un constructo sobre la práctica pedagógica del docente orientada al desarrollo de la escritura creativa de los estudiantes de básica primaria en el Colegio Gonzalo Rivera Laguardo.	Paradigma interpretativo, enfoque cualitativo, método fenomenológico. Fases de la investigación: descriptiva, construcción y discusión. Técnicas: entrevista en profundidad, análisis de contenido, observación.	Se identificaron debilidades en las estrategias pedagógicas para desarrollar la escritura creativa. La práctica pedagógica carece de dinamismo, planeación y uso de TIC. Se construyó una teoría basada en tres fases metodológicas que explican los elementos de la práctica docente efectiva.	La escritura creativa fortalece el pensamiento, el rendimiento y la motivación de los estudiantes. Se recomienda a los docentes implementar estrategias didácticas activas, innovadoras y contextuales para fomentar la creatividad escrita desde los primeros grados.
Sonia Paulina Velásquez	Fundamentos teóricos para el desarrollo de competencias de lectura y escritura en estudiantes de educación básica primaria	Octubre de 2021, Rubio, Venezuela	Generar fundamentos teóricos para el desarrollo de competencias en lectura y escritura en estudiantes de educación primaria	Paradigma interpretativo, enfoque cualitativo, método fenomenológico, entrevistas semiestructuradas, teoría fundamentada	Diagnóstico mostró necesidad de fomentar hábitos lectores y escritores; docentes emplean estrategias adecuadas pero falta motivación en los estudiantes	Se generaron fundamentos teóricos para desarrollar competencias lectoras y escritoras; se requiere compromiso institucional y familiar

Nota. Organización de la información fase de extracción y análisis

Categorías analizadas

A partir del análisis de los documentos revisados, se han identificado cinco grandes categorías temáticas recurrentes que permiten comprender el enfoque didáctico, metodológico y formativo de la enseñanza de la argumentación escrita en la educación básica primaria.

Desarrollo del pensamiento crítico y ciudadano a través de la argumentación

Una de las categorías centrales es el papel de la argumentación en la formación del pensamiento crítico. Cobos, Gualdrón y Barrera (2021) afirman que la argumentación, “los aprendizajes críticos y reflexivos convierten el aula en una micro sociedad democrática” (p.54) y permite al estudiante prepararse



para intervenir racionalmente en los contextos público y privado . Esto coincide con Pinto y Teixeira (2024), quienes defienden la argumentación como una práctica multisemiótica que desarrolla una ciudadanía plena a partir de géneros textuales relevantes para los jóvenes.

Uso de conectores y estructuras textuales

Otra categoría clave es la incorporación de conectores discursivos en la producción escrita. Rodríguez y Martínez (2018) encontraron que los estudiantes usan principalmente conectores como “porque”, “pero” y “por eso”, aunque de forma no convencional, lo que refleja una necesidad de fortalecer el conocimiento gramatical y pragmático del discurso argumentativo. En esa misma línea, Riolfi y Costa (2018) detectaron en textos brasileños el uso temprano de “encadenamientos argumentativos” que se incrementan con la escolaridad, evidenciando una evolución en la organización semántica de los textos.

Diseño e impacto de secuencias didácticas

Varias investigaciones destacan el papel de las secuencias didácticas para fortalecer la escritura argumentativa. Moreno, Galindo y Murillo (2021) implementaron una secuencia con enfoque metacognitivo y demostraron que esta mejoró significativamente el uso de mecanismos persuasivos y la organización textual de estudiantes de quinto grado. Este hallazgo coincide con el artículo de revisión de Pinedo et al. (2025), quienes afirman que las estrategias pedagógicas sistemáticas permiten mejorar la escritura creativa, la organización de ideas y el pensamiento crítico.





Relación entre oralidad y escritura argumentativa

Se identifica la categoría de relación entre oralidad y escritura. Pinto y Teixeira (2024) sostienen que los géneros orales y escritos deben integrarse en la enseñanza de la argumentación desde una perspectiva socio discursiva, destacando que la oralidad es clave para formar argumentos antes de su textualización escrita. Esta integración es clave en contextos escolares donde el lenguaje oral muchas veces antecede a la escritura formal.

Desigualdad curricular y falta de sistematicidad

Finalmente, se visibiliza una categoría crítica sobre las deficiencias curriculares. Rodríguez y Martínez (2018) señalan que, en México, la producción de textos argumentativos no se aborda de forma sistemática en todos los grados, aunque sí se evalúa en pruebas nacionales como PLANEA o SABER, generando una desconexión entre lo enseñado y lo evaluado.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir de esta revisión sistemática permiten establecer una reflexión crítica y argumentada sobre el tratamiento didáctico de la escritura argumentativa en la educación básica primaria. Partiendo de la pregunta orientadora ¿Qué estrategias didácticas, sustentadas en la teoría y la práctica, pueden fortalecer la producción de textos argumentativos en estudiantes de educación básica primaria? se identificaron patrones comunes, vacíos significativos y desafíos estructurales que atraviesan el campo de la didáctica del lenguaje en este nivel educativo.





Uno de los hallazgos más consistentes fue la relevancia que cobra el diseño y aplicación de secuencias didácticas para el desarrollo de competencias argumentativas. Estudios como el de Moreno et al. (2021) demostraron que cuando la enseñanza de la argumentación se planifica de forma sistemática, con enfoques metacognitivos y con evaluación constante, se obtienen avances significativos en la organización del discurso y en el uso de mecanismos persuasivos. Esta evidencia es reforzada por Pinedo et al. (2025), quienes afirman que las estrategias pedagógicas estructuradas mejoran la escritura creativa, la organización de ideas y el pensamiento crítico. Estos datos son claves, ya que evidencia que la escritura argumentativa no puede depender únicamente de ejercicios espontáneos o aislados, sino que requiere de una progresión formativa clara, orientada por estrategias pedagógicas específicas.

Otro aspecto relevante es el uso de conectores discursivos como herramienta para estructurar los textos argumentativos. Rodríguez y Martínez (2018) encontraron que los estudiantes de primaria emplean conectores de forma rudimentaria, lo que refleja una necesidad de fortalecer su conocimiento discursivo y gramatical. Esto indica que la enseñanza de la argumentación requiere un enfoque integral que articule tanto el contenido lingüístico como la intención comunicativa. Tal hecho demuestra que enseñar a argumentar no es únicamente enseñar a escribir, sino formar en una lógica discursiva y estructural que articule tesis, justificaciones, contraargumentos y conclusiones de forma coherente.

Se destaca también la relevancia de integrar la oralidad como paso previo a la escritura argumentativa. Pinto y Teixeira (2024) subrayan que los géneros orales y escritos deben





enseñarse de manera articulada, pues la oralidad constituye una herramienta clave en la construcción de argumentos antes de su textualización.

Una preocupación recurrente en los estudios revisados es la desigualdad curricular. Rodríguez y Martínez (2018) denuncian que, en muchos contextos, la argumentación escrita no es abordada sistemáticamente, aunque sí se evalúa en pruebas estandarizadas. Esta brecha entre lo enseñado y lo evaluado impide a los estudiantes desarrollar plenamente su competencia argumentativa, afectando tanto su rendimiento como su desarrollo ciudadano.

Un hallazgo significativo emergente de esta revisión es la dificultad de integrar las TIC como herramientas didácticas en la enseñanza de la argumentación. Vergara (2023) señala que, aunque las TIC poseen un gran potencial para mejorar la interacción y la multimodalidad en el aula, su implementación en educación primaria aún es limitada debido a barreras institucionales, formativas y tecnológicas. Sin embargo, cuando se utilizan apropiadamente, las TIC pueden facilitar entornos de aprendizaje colaborativo, retroalimentación inmediata y acceso a modelos textuales interactivos que enriquecen la enseñanza de la argumentación.

A la luz de estos hallazgos, una categoría que adquiere gran relevancia es la de las reflexiones docentes acerca de la argumentación. Se observa en diversos estudios que muchos maestros reconocen la importancia de esta competencia, pero también manifiestan inseguridad frente a su enseñanza. Esta inseguridad parece estar relacionada con la ausencia de formación específica en el área, la falta de recursos metodológicos





y una concepción tradicional de la escritura escolar centrada en la reproducción de contenidos más que en el ejercicio crítico del lenguaje. Esta situación fue identificada también en mi experiencia docente, donde la escritura argumentativa suele quedar rezagada en los planes de aula, tratada de forma superficial o pospuesta para niveles educativos superiores.

Uno de los hallazgos más preocupantes es la desigualdad curricular y la falta de sistematicidad con la que se aborda la argumentación escrita en la primaria. Como señala Rodríguez y Martínez (2018), existe una disonancia entre lo que las políticas educativas evalúan por ejemplo, en pruebas como PLANEA o SABER y lo que efectivamente se enseña en las aulas. Esta desconexión no solo afecta el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas, sino que también limita su desarrollo como ciudadanos críticos capaces de analizar, cuestionar y proponer ideas frente a su realidad. En este sentido, el currículo parece exigir competencias sin proporcionar las condiciones pedagógicas necesarias para desarrollarlas.

En términos de construcción teórica, resulta evidente que la escritura argumentativa es una práctica culturalmente situada, que exige al estudiante no solo dominar estructuras lingüísticas, sino también adoptar una postura, reconocer al otro como interlocutor y comprender los contextos de enunciación. Tal como proponen los enfoques socio discursivos (Dolz & Schneuwly, 1998), enseñar a argumentar implica formar sujetos que puedan dialogar con el mundo desde una perspectiva crítica, ética y responsable.

La revisión evidenció además una limitación importante: la escasez de investigaciones a nivel doctoral centradas en la escritura argumentativa en primaria. Esto refleja una vacancia





en la producción académica de alto nivel sobre un tema que paradójicamente, es central en la formación escolar. La mayoría de los estudios hallados son tesis de maestría o artículos, lo cual sugiere la necesidad urgente de promover líneas de investigación robustas que profundicen en este campo desde perspectivas multidisciplinarias y contextualizadas.

Frente a este panorama, uno de los aportes significativos de esta revisión es ofrecer un mapa teórico-práctico que puede servir de base para futuros investigadores interesados en la didáctica de la argumentación. A su vez, proporciona a los docentes y diseñadores curriculares una base sólida para repensar sus prácticas, identificar puntos críticos y diseñar estrategias pertinentes que respondan a los desafíos actuales de la formación lingüística en primaria.

En conclusión, enseñar a argumentar no es solo una tarea del área de lenguaje, sino un compromiso transversal con la formación de sujetos críticos, capaces de construir discursos fundamentados y participar activamente en una sociedad democrática. Reconocer esto implica repensar las prácticas escolares, entre ellas fortalecer las metodologías activas y socio críticas en la enseñanza de la escritura argumentativa en la educación básica primaria, actualizar la formación docente y finalmente, transformar la visión que se tiene de la escritura en el aula; no como un simple ejercicio técnico, sino como un acto de pensamiento, de ciudadanía y de transformación.

Conclusiones

La revisión sistemática desarrollada en este estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias didácticas más efectivas para fortalecer la producción de textos argumentativos en la





educación básica primaria. Desde un enfoque cualitativo, guiado por la metodología PRISMA, se analizaron 41 documentos seleccionados entre 618 registros iniciales, lo cual permitió construir un panorama amplio, fundamentado y riguroso sobre el estado actual de la enseñanza de la escritura argumentativa en este nivel educativo.

Los hallazgos revelaron cinco categorías clave: desarrollo del pensamiento crítico, uso de conectores discursivos, implementación de secuencias didácticas, relación entre oralidad y escritura, y desigualdad curricular. A estas se sumó una sexta categoría emergente: la integración de las TIC como herramienta didáctica en la enseñanza de la argumentación. Esta última resultó fundamental, ya que permite repensar las estrategias de enseñanza desde entornos digitales que favorecen la participación, la creatividad y la construcción colaborativa del conocimiento.

Asimismo, se identificaron diversas limitaciones que impiden una implementación efectiva de la enseñanza argumentativa, tales como la falta de formación docente, la escasa sistematización curricular y la desconexión entre lo que se evalúa y lo que se enseña. Estas barreras deben ser abordadas mediante políticas educativas integrales que promuevan la actualización docente, la revisión curricular y el uso pedagógico de tecnologías digitales.

En conclusión, enseñar a argumentar desde la educación básica primaria no es una tarea marginal ni secundaria, sino una prioridad formativa que debe ser abordada con responsabilidad, creatividad y visión crítica. Las estrategias didácticas identificadas





en esta revisión proporcionan una base sólida para diseñar intervenciones pedagógicas innovadoras, contextualizadas y sostenibles, que preparen a los estudiantes no solo para enfrentar desafíos académicos, sino también para participar activamente en la vida democrática y en la transformación de su realidad social.

REFERENCIAS.

Avilés, C. (2012). *Producción textual en contextos escolares: Una mirada desde la práctica docente*. Editorial Magisterio.

Camps, A. (2012). *Secuencias didácticas para aprender a escribir*. Editorial Graó.

Cobos Pérez, M., Gualdrón Pinto, L., & de la Barrera Correa, M. (2021). *La argumentación oral para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula*. *Revista Praxis & Saber*, 12(29), 133-158. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1426>

Dolz, J., & Schneuwly, B. (1998). *Géneros orales y escritos en la escuela*. Editorial Graó.

Ferreiro, E. (2009). *Pasado y presente de los verbos leer y escribir*. Fondo de Cultura Económica.

Halliday, M. A. K. (1982). *El lenguaje como semiótica social*. Fondo de Cultura Económica.





Jolibert, J. (2009). *Aprender a escribir textos argumentativos en la escuela primaria*. Editorial Octaedro.

Lerner, D. (2003). *Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible y lo necesario*. Fondo de Cultura Económica.

Miralda Banda, A. (2020). *Desarrollo de la competencia argumentativa en educación primaria mediante secuencias didácticas estructuradas*. (Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de México.- México). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=310381>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2022). *Resultados pruebas SABER 2022*. Bogotá D.C. <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-409649.html>

Moreno, L. M., Galindo, A., & Murillo, A. F. (2021). *La argumentación persuasiva en primaria desde la secuencia didáctica con enfoque metacognitivo*. *Lenguaje*, 49(2), 438–483. <https://doi.org/10.25100/lenguaje.v49i2.11019>

Pinedo Paz, S., Hernández, M., y García, J. (2025). *Estrategias de escritura argumentativa: Una revisión sistemática*. *Horizontes*, 36(9), 55–68. <https://revistatribunal.org/index.php/tribunal/article/view/572>

Pinto, M., & Teixeira, A. (2024). *Argumentação em gêneros orais e escritos: possibilidades de intervenção didática*. *Educar em Revista*, 40(85), 1–17. <https://doi.org/10.1590/0104-4060e202485>





Riolfi, H., & Costa, R. (2018). *A estrutura argumentativa de alunos da educação básica*. *Revista de Estudos Linguísticos da Universidade do Brasil*, 46(2), 179-200. <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/5106>

Rodríguez, S. y Martínez, P. (2018). Análisis del uso de conectores discursivos en la argumentación escrita de alumnos de primaria. *Lenguaje*, 49(2), 261-284. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-806420180003000093

Serrano, S., Duarte, N., y Zapata, M. (2022). *Revisión sistemática y metodología PRISMA en ciencias sociales*. Universidad Nacional de Colombia. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/95090>

Velásquez Boneth, S. P. (2021). *Fundamentos teóricos para el desarrollo de competencias de lectura y escritura en estudiantes de educación básica primaria*. (Tesis Doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela). <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/212/211>

Vygotsky, L. S. (1934). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial Crítica.

Vergara, M. (2023). Integración de las TIC en la enseñanza de la argumentación en primaria: Retos y oportunidades. (Tesis Doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Venezuela). <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/737/662>





Zona, J. (2023). *Argumentación multimodal y sociocientífica en el aprendizaje sobre cambio climático en estudiantes de grado 10° de la Institución Fe y Alegría La Paz* (Tesis Doctoral, Universidad Tecnológica de Pereira - Colombia). <https://repositorio.utp.edu.co/entities/publication/3537fead-ee75-45d8-83f9-d7b7e3e53306>



