

Apropiación tecnológica del profesorado en instituciones educativas urbanas: Estudio de caso en El Caribe Colombiano

Rosa Margarita Murgas Canchano¹;
Leonar Javier Briceño Ariza²;
Carlos Alberto Severiche Sierra³; Luis Ernesto Paz Enrique⁴;
Iris María Cantillo-Velásquez⁵; Jesus David Iguaran Pinedo⁶

Resumen

Este artículo analiza el proceso de apropiación tecnológica en docentes de instituciones educativas de Santa Marta, Colombia. Mediante un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal, se aplicó un cuestionario tipo Likert de cinco puntos a una muestra probabilística de 80 docentes, evaluando el acceso fiable a la red y la disponibilidad de infraestructura. Asimismo, se empleó un método bibliométrico para identificar las tendencias internacionales en la materia y contrastarlas con el contexto institucional del Caribe colombiano. Los datos, procesados mediante frecuencias y medias aritméticas, revelan un nivel alto en el acceso a la red ($\bar{x} = 3,83$), donde la mitad de los docentes declaró estar siempre conectado y un tercio casi nunca carece de conexión. En contraste, la infraestructura tecnológica alcanzó un nivel medio ($\bar{x} = 3,08$), pues el 38 % refirió casi nunca disponer de recursos adecuados. Aunque la media global ($\bar{x} = 3,46$) sitúa la apropiación tecnológica en un rango alto, la brecha entre conectividad y dotación material evidencia una adopción heterogénea. Se concluye que la consolidación de prácticas pedagógicas mediadas por TIC requiere equilibrar la inversión en equipos, software y soporte técnico con la capacitación docente continua, transformando el acceso en competencias digitales efectivas.

Palabras clave: Apropiación de las TIC, Infraestructura tecnológica, Formación del profesorado, Instituciones educativas, Enseñanza Media Superior.

1. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
rmurcan@upv.edu.es / <https://orcid.org/0009-0000-6429-6005>
2. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior - CUN. Santa Marta, Colombia.
leobri2010@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-0475-2870>
3. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior - CUN. Bogotá, Colombia.
carlos_severiche@cun.edu.co / <https://orcid.org/0000-0001-7190-4849>
4. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
Universidad de Granada. Granada, España.
luisernestopazenrique@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-9214-3057>
5. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. Santa Marta, Colombia.
iris_cantillo@cun.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-4322-8131>
6. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.
jiguaran@unimagdalena.edu.co - <https://orcid.org/0009-0009-1528-8389>

Como citar: Sigcho, Murgas, R.M., Briceño, L.J., Severiche, C.A., Paz, L.E., Cantillo-Velásquez, I.M., Iguaran, J.D. (2026). Apropiación tecnológica del profesorado en instituciones educativas urbanas: Estudio de caso en El Caribe Colombiano. *Sapientiae*, 12(1), 87-98. <https://doi.org/10.37293/sapientiae121.07>



Teacher technological appropriation in urban educational institutions: A case study in The Colombian Caribbean

Abstract

This study describes the process of technological appropriation among teachers in educational institutions in the city of Santa Marta, Colombia. Using a predominantly quantitative, descriptive, and cross-sectional approach, a five-point Likert scale questionnaire was administered to a probabilistic sample of 80 teachers, focusing on reliable internet access and the availability of technological infrastructure. The study employed bibliometric methods to identify international trends in technological appropriation. This was done to compare these trends with the urban institutional context of the Colombian Caribbean. The data, processed using frequencies and arithmetic means, reveal a high prevalence of internet access ($\bar{x} = 3.83$), with half of the teachers reporting being always connected and another third almost never lacking a connection. In contrast, technological infrastructure only reached a moderate prevalence ($\bar{x} = 3.08$); 38% of respondents reported almost never having adequate resources. The global average ($\bar{x} = 3.46$) places technological appropriation in a high range, but the gap between connectivity and material resources reveals heterogeneous adoption. It is concluded that the consolidation of ICT-mediated pedagogical practices will depend on balancing investments in equipment, software, and technical support with ongoing teacher training, so that available access translates into effective digital skills and higher-quality learning.

Keywords: ICT appropriation, technological infrastructure, teacher training, educational institutions, Higher Secondary Education.

Apropriação tecnológica dos professores em instituições educacionais urbanas: Estudo de caso no caribe colombiano

Resumo

Descreveu-se o processo de apropriação tecnológica de professores de instituições educacionais da cidade de Santa Marta, Colômbia. Sob uma abordagem predominantemente quantitativa, descritiva e de corte transversal, foi aplicado um questionário do tipo Likert de cinco pontos a uma amostra probabilística de 80 professores, tendo como eixos o acesso confiável à internet e a disponibilidade de infraestrutura tecnológica. O estudo foi apoiado pelo método bibliométrico com o objetivo de identificar as tendências internacionais sobre apropriação tecnológica. Tal procedimento foi desenvolvido com a finalidade de contrastar essas tendências com o contexto institucional urbano do Caribe colombiano. Os dados, processados por meio de frequências e médias aritméticas, revelam uma elevada presença no indicador de acesso à internet ($\bar{x} = 3,83$), uma vez que metade dos participantes declarou estar sempre conectada e outro terço afirmou quase nunca ficar sem conexão. Em contraste, a infraestrutura tecnológica alcança apenas uma presença média ($\bar{x} = 3,08$); 38% dos respondentes relataram dispor de recursos adequados apenas raramente. A média global ($\bar{x} = 3,46$) situa a apropriação tecnológica em um nível elevado, mas a diferença entre conectividade e disponibilidade de recursos materiais evidencia uma adoção heterogênea. Conclui-se que a consolidação de práticas pedagógicas mediadas pelas TIC dependerá do equilíbrio entre investimentos em equipamentos, software e suporte técnico, juntamente com a formação continuada dos professores, de modo que o acesso disponível se traduza em competências digitais efetivas e em aprendizagens de maior qualidade.

Palavras-chave: Apropriação das TIC; Infraestrutura tecnológica; Formação de professores; Instituições educacionais; Ensino Médio.

Introducción

La integración de tecnologías digitales en la educación ha evolucionado desde la simple provisión de equipos hacia procesos de apropiación tecnológica en los que las herramientas se resignifican y se incorporan a la cultura docente (Vargas et al., 2024; Ley et al., 2022; Mncube et al., 2021). La evidencia muestra que disponer de computadoras o conexión no basta para transformar la enseñanza; los principales determinantes siguen siendo las creencias, la confianza y el acompañamiento institucional que recibe el profesorado (Boateng & Tindi, 2022; Cabello et al., 2020).

La apropiación tecnológica, según Molina et al. (2015), se puede definir como el conjunto de procesos socio-culturales que intervienen en el uso, la socialización y la significación de las nuevas tecnologías; dicho conjunto está condicionado por los discursos sociales que proyectan representaciones y prácticas sobre su uso y remiten a valores, intereses y objetivos mediante los cuales distintos grupos sociales significan de manera distinta la tecnología y su relación particular con ella en sus espacios de actividad y entornos prácticos no es solo un acto cuya sustancia es meramente subjetiva, sino también material y objetiva. En este sentido y de acuerdo con Kennedy & Cronjé (2024) y Turpo (2018), se desarrollan habilidades digitales que fomentan la aportación de ideas y la creatividad gracias a la cantidad de información a la que se tiene acceso.

El uso de diversas tecnologías promueve el aprendizaje y desarrolla distintas habilidades, es complejo el uso apropiado de las mismas, ya que implica que el docente cuente con un nivel avanzado en el manejo de TIC y al mismo tiempo adquirir la parte pedagógica para manejarlas con los estudiantes (Jiménez et al., 2024; Ferreira et al., 2020). A su vez, algunas investigaciones confirman que, aun en sistemas con dotaciones óptimas, la variabilidad en el uso didáctico de las TIC obedece a la preparación docente y al soporte continuo (Almerich et al., 2024, Fernández et al., 2022; Flores et al., 2021). A la inversa, el desequilibrio entre acceso y equipamiento reduce el aprovechamiento pedagógico a tareas de bajo nivel cognitivo, como la búsqueda de información o la gestión administrativa (Gonzales & Castro, 2024; Mesfin et al., 2018).

La apropiación tecnológica puede entenderse como un proceso sociocultural, gradual y situado, mediante el cual los sujetos no solo acceden a las tecnologías, sino que las incorporan de manera significativa a sus prácticas cotidianas, profesionales y pedagógicas. Desde esta perspectiva, apropiarse de la tecnología implica superar el uso instrumental de dispositivos, plataformas o recursos digitales, para avanzar hacia formas de integración en las que el docente resignifica la tecnología, la adapta a sus necesidades educativas y la articula con sus saberes, experiencias, condiciones institucionales y dinámicas del contexto escolar. En este sentido, la apropiación tecnológica no depende exclusivamente de la disponibilidad de equipos o conectividad, sino también de las competencias digitales, las creencias pedagógicas, la formación recibida, el acompañamiento institucional y las posibilidades reales de innovación educativa que ofrece cada entorno (Sandia et al., 2019; Cortés & Aguilar, 2025).

En el campo educativo, la apropiación tecnológica del profesorado adquiere especial relevancia porque condiciona la manera en que las TIC se integran al proceso de enseñanza y aprendizaje. La adopción tecnológica docente no ocurre de forma homogénea, pues existen diferencias entre el uso de tecnologías dentro y fuera del aula, así como entre la disponibilidad de recursos y su incorporación pedagógica efectiva. Por ello, el acceso a la red y la infraestructura tecnológica constituyen condiciones necesarias, pero no suficientes, si no se acompañan de capacitación docente, soporte técnico, planificación didáctica y estrategias institucionales orientadas a la transformación de las prácticas educativas. De este modo, la apropiación tecnológica se configura como una categoría multidimensional que articula aspectos materiales, cognitivos, pedagógicos y socioculturales, permitiendo comprender por qué algunos docentes logran transformar sus prácticas mediante tecnologías digitales, mientras otros las emplean de manera limitada, instrumental o predominantemente administrativa (Freixas et al., 2022; Vargas et al., 2024; Ramírez et al., 2025).

En América Latina, los programas de masificación han acortado la brecha de conectividad, pero la obsolescencia de dispositivos y la asistencia irregular persisten como obstáculos a la innovación (Avendaño et al., 2021). Aun así, son escasos los trabajos que midan simultáneamente la percepción de acceso y la suficiencia de la infraestructura, sobre todo en ciudades intermedias con alto ancho de banda y mantenimiento fragmentario (Muñoz et al., 2023).

Según Velasco (2024), la expansión sostenida de políticas públicas nacionales orientadas a la inclusión digital educativa, particularmente Computadores para Educar y Vive Digital, ha situado a Colombia entre los países latinoamericanos con avances importantes en cobertura de conectividad escolar; sin embargo, estudios empíricos advierten que la integración pedagógica de estas tecnologías continúa siendo desigual. La apropiación de las TIC por parte del profesorado descansa en la convergencia de formación didáctico-tecnológica, soporte institucional y disponibilidad de recursos, más que en la mera entrega de dispositivos. Aun con los avances infraestructurales y en acuerdo con Sosa (2024) y Revelo et al. (2018), la brecha entre acceso y uso efectivo persiste, pues muchos docentes utilizan las herramientas principalmente para tareas administrativas o de búsqueda, lejos de estrategias que fomenten pensamiento crítico o aprendizaje colaborativo.



Dentro de esta realidad nacional, el Caribe Colombiano presenta singularidades que merecen atención. La región exhibe altos índices de conectividad gracias a inversiones públicas y privadas, pero sus instituciones educativas se caracterizan por dotaciones heterogéneas y esquemas de acompañamiento técnico intermitentes (Ayala et al., 2017). Santa Marta, núcleo urbano de la zona, ejemplifica esta tensión: cobertura de red amplia coexistiendo con planteles donde la obsolescencia de hardware y la escasa formación continua limitan el potencial transformador de las TIC (Correa & Parra, 2019).

Al mismo tiempo, la diversidad sociocultural de la región demanda estrategias de apropiación que reconozcan prácticas locales y favorezcan la resignificación de la tecnología en el aula. Frente al panorama mencionado, en este trabajo se describe el proceso de apropiación tecnológica en los docentes de las instituciones educativas de la ciudad de Santa Marta, Colombia, contrastando dos dimensiones clave, acceso a la red y la infraestructura tecnológica.

Metodología

La investigación se llevó a cabo desde una perspectiva cuantitativa predominante remarcada en el paradigma positivista, con la finalidad de detallar y describir los fenómenos mediante la medición objetiva de variables y bajo principios de objetividad, control y posibilidad de réplica (García & Sánchez, 2020). Se configuró como un estudio descriptivo, con diseño no experimental, de corte transversal y trabajo de campo, pues los datos se obtuvieron directamente en el entorno natural de los participantes sin intervención intencional sobre las variables (Falcón & Serpa, 2021).

El estudio se centró en las instituciones educativas distritales asentadas en la comuna 6 de Santa Marta, Magdalena, Colombia. Las unidades de análisis correspondieron al cuerpo docente que labora en dichos planteles. Para garantizar la representatividad de los casos, se empleó un muestreo aleatorio con afijación proporcional, procedimiento que permitió seleccionar 112 profesores distribuidos en ocho centros educativos. No obstante, el cuestionario fue aplicado finalmente a 80 docentes, quienes constituyeron la muestra efectiva del estudio.

El cuestionario estuvo conformado por dos indicadores (acceso a la red e infraestructura tecnológica), evaluados mediante una escala Likert de cinco categorías. Para el análisis descriptivo se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de las respuestas emitidas por los 80 docentes para cada indicador, así como sus medias aritméticas. Cada enunciado pedía al docente señalar su nivel de acuerdo o la frecuencia con que experimentaba la situación descrita. Para ello se utilizó una escala Likert de cinco categorías: Siempre (5), Casi siempre (4), Algunas veces (3), Casi nunca (2) y Nunca (1), herramienta ampliamente reconocida para medir percepciones en las ciencias sociales (Hernández & Duana, 2020).

Los datos recogidos se procesaron con Microsoft Excel, programa en el que se construyó una matriz de análisis destinada a calcular las frecuencias absolutas y porcentuales, así como las medias aritméticas respectivas; este procedimiento cuenta con amplio respaldo en investigaciones cuantitativas descriptivas (Rojas, 2021). Para el tratamiento de la información se recurrió a la estadística descriptiva, lo que permitió sintetizar e interpretar los resultados para cada uno de los indicadores examinados (Espinoza & Calva, 2020).

Se empleó el método bibliométrico como vía para identificar tendencias dentro de la apropiación tecnológica a nivel internacional, los pasos seguidos fueron:

- **Objetivo del análisis bibliométrico:** analizar el comportamiento de la producción científica internacional sobre apropiación tecnológica con énfasis en el proceso docente educativo durante 2015 al 2024 en Web Of Science (WOS).
- Fuente de información: se seleccionó WOS por ser una importante fuente de información que actúa como referente internacional en el ámbito de la generación y producción de conocimientos.
- **Dimensión espacial y temporal:** periodo comprendido entre 2015 y 2024 para cubrir la última década relacionada con la investigación sobre apropiación tecnológica con énfasis en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- **Estrategia de búsqueda:** Refine results for technological appropriation (Topic) and Technology Appropriation (OR – Search within topic) and Use Of Technologies (OR – Search within topic) and Ict Appropriation (OR – Search within topic) and 2024 or 2022 or 2023 or 2021 or 2020 or 2018 or 2017 or 2019 or 2016 or 2015 (Publication Years)
- **Indicadores aplicados:**
 - 1) productividad por años,
 - 2) cantidad de citas por años,
 - 3) producción científica de autores de un mismo país (SCP) y las publicaciones entre múltiples países (MCP),
 - 4) países más productivos,
 - 5) mapa de palabras para reflejar los términos más frecuentes en los resúmenes,
 - 6) colaboración entre países,
 - 7) coocurrencia entre palabras clave.

Resultados y Discusión

La apropiación tecnológica como campo de estudio dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje

El análisis descriptivo de la producción científica internacional sobre apropiación tecnológica con énfasis en el proceso docente educativo durante el período 2015-2024 evidencia una notable expansión del campo. El corpus examinado comprende 2 284 documentos publicados en 1 585 fuentes indexadas en Web of Science, lo que denota una diversificación significativa de canales de comunicación científica y un creciente interés interdisciplinario. La tasa anual de crecimiento del 15,32 % confirma la consolidación sostenida de este tema en la última década. Esta está impulsada por el auge de la digitalización educativa y la incorporación de tecnologías emergentes en contextos formativos.

La edad promedio de los documentos (4,34 años) muestra que se trata de un campo en evolución reciente, con una base teórica en renovación constante y un flujo de producción activa en los últimos años. El promedio de 11,9 citas por documento indica una recepción de moderada a alta dentro de la comunidad científica. Esto refuerza la relevancia académica y el impacto del tema en distintos ámbitos del conocimiento.

Desde el punto de vista de la autoría se identifican 7 444 autores. Lo anterior es muestra de una amplia participación investigativa y la existencia de redes de colaboración diversas. Sin embargo, la proporción de documentos de autor único (393) representa un 17,2 % del total, lo que sugiere una predominancia de la investigación colaborativa. Este patrón se reafirma con un promedio de 3,42 coautores por documento y una tasa de coautoría internacional del 21,28 %, indicadores que evidencian un nivel considerable de cooperación transnacional, aunque todavía con margen de crecimiento respecto a otros campos de la ciencia más internacionalizados.

En cuanto a la naturaleza de los documentos, predominan los artículos científicos (1 519), seguidos por actas de congresos (513) y revisiones (168). Esto denota un equilibrio entre la difusión de resultados empíricos y la reflexión teórica. La presencia de documentos combinados —como capítulos de libro o artículos en acceso anticipado— confirma la amplitud de formatos de publicación en torno a la temática. El escaso número de publicaciones retratadas o materiales editoriales no representa un sesgo significativo. La producción científica y las citas por años se muestra en la [Figura 1](#).



Figura 1.

Producción científica y cantidad de citas por años.

La evolución anual de la producción científica sobre apropiación tecnológica con énfasis en el proceso docente educativo, entre 2015 y 2024, muestra una tendencia sostenida al crecimiento cuantitativo. Esto se acompaña de una disminución progresiva en el impacto medio de citación. En los primeros años del período (2015-2017), la producción era comparativamente baja con 84, 112 y 136 documentos respectivamente; pero con un promedio elevado de citas por artículo (29,08 en 2015 y 17,68 en 2017). Este comportamiento ilustra que las investigaciones pioneras del campo fueron altamente referenciadas, constituyendo probablemente los marcos conceptuales y metodológicos fundacionales para estudios posteriores.

A partir de 2018 se observa un incremento sostenido en la cantidad de publicaciones, alcanzando su punto máximo en 2022 con 391 documentos. Esto coincide con la etapa de consolidación de la educación digital y la acelerada incorporación

de tecnologías educativas impulsadas por la pandemia de COVID-19. No obstante, esta expansión temática vino acompañada de una reducción en la media de citas por artículo, que descendió de 17,12 en 2018 a 7,24 en 2022 y 3,24 en 2024. Este patrón refleja el efecto de dispersión característico de los campos en expansión, donde el volumen de publicaciones crece más rápido que su capacidad de generar acumulación citacional a corto plazo. El análisis del promedio de citas por año (MeanTCperYear) refuerza esta interpretación: aunque los valores se mantienen estables entre 1,6 y 2,8 citas anuales, las diferencias entre los primeros y los últimos años se explican por el menor tiempo de exposición de las publicaciones recientes (CitableYears). En consecuencia, la aparente disminución de impacto no implica necesariamente una pérdida de relevancia científica, sino una inercia temporal en la visibilidad de los trabajos más nuevos, que aún no han alcanzado su madurez citacional. Los resultados evidencian un campo en expansión y diversificación, donde el aumento del número de investigaciones responde a la creciente centralidad de la apropiación tecnológica en los procesos educativos contemporáneos. Las formas de colaboración se muestran en la [Figura 2](#).

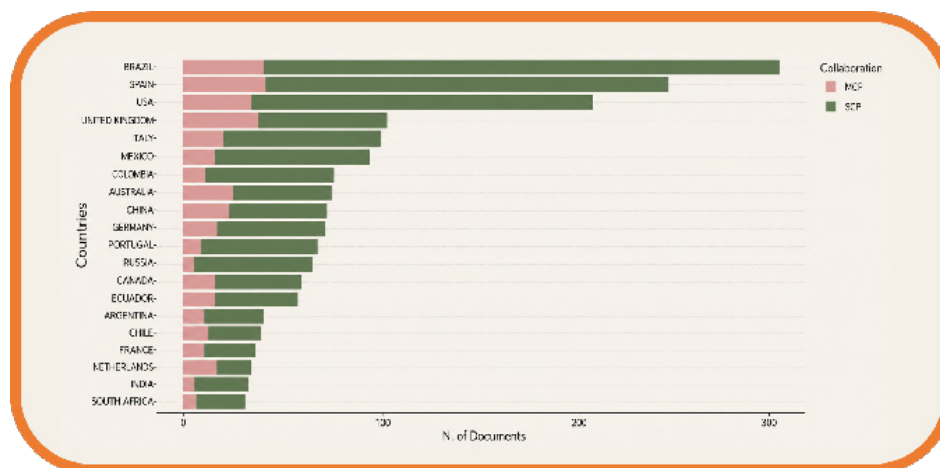


Figura 2.
Producción científica a partir de la correspondencia de los autores.

La producción científica sobre apropiación tecnológica en el proceso docente educativo, analizada a partir de la correspondencia de los autores, revela una notable concentración geográfica y una diversidad creciente de participación internacional. En el conjunto de 2 284 documentos, Brasil, España y Estados Unidos se erigen como los países líderes con 305, 241 y 205 publicaciones respectivamente. Esto representa cerca de un 33 % de la producción total. Este liderazgo evidencia la consolidación del tema tanto en contextos latinoamericanos como en sistemas educativos con fuerte orientación hacia la innovación tecnológica y las políticas de digitalización del aprendizaje.

Brasil destaca no solo por su volumen absoluto, sino también por su carácter predominantemente nacional con un 87,2 % de documentos de autoría simple por país (SCP) y un 12,8 % de colaboraciones internacionales (MCP). Este patrón muestra un ecosistema científico interno robusto, capaz de sostener una agenda de investigación propia en torno a la apropiación tecnológica. En contraste, España y Estados Unidos, con porcentajes de colaboración internacional de 16,6 % y 16,1 %, respectivamente, presentan una mayor apertura a redes globales. Esto refleja su integración en comunidades científicas transnacionales vinculadas a la educación digital y la innovación pedagógica.

Por su parte, Reino Unido, Australia, China y Alemania exhiben niveles superiores de internacionalización. Esto con tasas de coautoría múltiple (MCP %) que superan el 30 %, y en algunos casos, como el de Suiza (57,1 %), incluso más de la mitad de sus publicaciones implican colaboración internacional. Este comportamiento evidencia la orientación global de la investigación en contextos anglosajones y europeos, donde la apropiación tecnológica se aborda desde marcos interdisciplinarios y comparativos. El caso de los Países Bajos (48,5 %) y Austria (50 %) resulta particularmente destacable, pues a pesar de su menor volumen de producción, presentan una intensa cooperación internacional, lo que sugiere un enfoque estratégico en redes de alto impacto.

En el contexto latinoamericano, además de Brasil, México, Colombia, Ecuador, Argentina, Chile y Perú aportan de manera significativa, representando conjuntamente más del 15 % de la producción total. Entre ellos, Ecuador (26,8 %) y Argentina (25,6 %) muestran niveles relevantes de colaboración internacional, reflejo de su creciente inserción en consorcios académicos y proyectos interinstitucionales. Este patrón indica un proceso de maduración regional de la investigación educativa, que combina agendas nacionales con alianzas estratégicas globales orientadas al fortalecimiento del uso pedagógico de la tecnología. Los términos más frecuentes en los resúmenes se observan en la [Figura 3](#).



Figura 3.
Mapa de palabras con los términos más frecuentes en los resúmenes.

El análisis de los términos más frecuentes en los resúmenes muestra una clara relación entre la apropiación tecnológica y los cambios sociales derivados de la digitalización educativa. Los términos “tecnologías digitales” (210), “pandemia de la covid-19” (180) y “tecnologías de la comunicación” (142) son los más comunes. Esto indica que la crisis sanitaria global actuó como un factor impulsor del uso y estudio de la tecnología en los procesos educativos. La presencia de “redes sociales” (137) y “salud mental” (85) evidencia, además, el interés por los efectos psicológicos y sociales del aprendizaje mediado por entornos digitales.

Otros términos como “atención sanitaria” (86) y “salud digital” (34) amplían el alcance del concepto de apropiación tecnológica hacia el campo de la salud, donde la formación y la educación profesional tienen un papel decisivo. Esto demuestra que la tecnología educativa se analiza también desde su impacto social y formativo más allá del aula. La frecuencia de expresiones como “inteligencia artificial” (106), “realidad aumentada” (66), “realidad virtual” (49) y “aprendizaje automático” (38) revela la incorporación de tecnologías emergentes al proceso docente. Este conjunto de términos confirma la tendencia hacia una educación más personalizada, interactiva y basada en datos.

Asimismo, la recurrencia de “competencia digital” (58), “formación del profesorado” (56) y “alfabetización digital” (47) resalta la dimensión pedagógica del fenómeno. La apropiación tecnológica se entiende como un proceso que requiere preparación docente y desarrollo de habilidades digitales. Por otro lado, la aparición de términos metodológicos como “revisión sistemática” (71), “entrevistas semiestructuradas” (52) y “análisis de contenido” (63) indica una madurez científica en los estudios del área. Los investigadores aplican enfoques más rigurosos y diversos, lo que refuerza la consolidación del campo.

La presencia de conceptos como “ciudades inteligentes” (47), “desarrollo sostenible” (46) y “brecha digital” (33) evidencia una visión más amplia del tema. La apropiación tecnológica se percibe como un proceso social integral, vinculado con la sostenibilidad, la equidad y la transformación digital de las instituciones educativas y de la sociedad en su conjunto. La elevada cantidad de palabras clave de autor (7 085) y Keywords Plus (2 989) sugiere una gran diversidad temática y conceptual, coherente con la transversalidad del tema de la apropiación tecnológica en la educación. Este rasgo anticipa la existencia de múltiples líneas de investigación emergentes, que podrán ser caracterizadas con mayor precisión mediante análisis de coocurrencia y redes temáticas. La Figura 4 muestra la coocurrencia entre palabras clave.

El análisis de coocurrencia entre palabras clave revela una estructura temática articulada en tres grandes clústeres que definen las principales líneas de investigación sobre la apropiación tecnológica en el ámbito educativo. El **primer clúster** agrupa términos como technology, covid-19, internet, communication y social media, con altos valores de intermediación y cercanía. Este grupo representa la dimensión social y comunicacional de la tecnología, donde el término tecnología actúa como nodo central del conjunto (centralidad = 311,44). La presencia destacada de covid-19 e internet muestra la influencia del contexto pandémico en la expansión del aprendizaje digital y en la redefinición de los procesos de interacción educativa a través de medios virtuales. El peso de social media y tecnologías de la comunicación evidencia, además, el interés por los entornos colaborativos y las plataformas digitales como espacios de socialización del conocimiento.

La producción científica del campo presenta una clara concentración en países con sistemas de educación superior consolidados y políticas activas de innovación educativa. Brasil, Estados Unidos y España encabezan la lista con 689, 598 y 548 documentos respectivamente, configurando un eje geográfico que combina contextos latinoamericanos y del norte global. En el caso de Brasil, el elevado volumen responde al fuerte impulso institucional hacia la inclusión digital y la formación docente mediada por tecnologías, respaldado por programas nacionales de investigación educativa y redes universitarias públicas de gran alcance. Estados Unidos, por su parte, mantiene una trayectoria consolidada en estudios sobre tecnología educativa, aprendizaje digital y pedagogías basadas en datos. Esto le otorga una posición central en la generación de marcos teóricos y metodológicos. España muestra un creciente liderazgo europeo en investigación educativa, influido por políticas de transformación digital impulsadas por la Unión Europea y la integración de sus universidades en redes iberoamericanas, lo que explica su alta productividad y su conexión con América Latina.

El segundo grupo de países —Reino Unido, Italia, Canadá, Australia, Portugal, México, China y Alemania— refleja la diversificación global del interés por la apropiación tecnológica, vinculada a procesos de modernización educativa, internacionalización universitaria y adaptación de la enseñanza a entornos digitales. En estos contextos, la apropiación tecnológica se concibe como incorporación instrumental de recursos, como un proceso cultural y pedagógico que redefine las prácticas docentes y el acceso equitativo al conocimiento. En América Latina, naciones como Colombia, Ecuador y Argentina destacan por su creciente producción en la última década, lo que puede asociarse con políticas públicas orientadas a la alfabetización digital y al fortalecimiento de la educación virtual universitaria. Estos resultados evidencian que el interés en la temática responde tanto a la necesidad de adaptación tecnológica de los sistemas educativos como al reconocimiento de la tecnología como mediadora central de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI.

El análisis de la colaboración internacional en la producción científica sobre apropiación tecnológica en el proceso docente educativo evidencia redes densas y multifocales, con algunos países actuando como líderes en la cooperación. Estados Unidos se posiciona como el principal nodo de colaboración, manteniendo vínculos significativos con Australia (16), Reino Unido (15), China (13) y Canadá (10). Esta posición refleja su rol como líder en la investigación tecnológica y educativa, así como su capacidad para articular redes transnacionales que integran tanto países del norte global como economías emergentes. La diversidad de sus conexiones indica una estrategia de cooperación orientada a la difusión del conocimiento y la adopción de tecnologías en contextos diversos.

España también muestra un papel destacado en la red internacional, con colaboraciones importantes con México (11), Ecuador (10), Reino Unido (10), Portugal (9) y Francia (7). Esto evidencia la integración iberoamericana y europea en la investigación educativa y tecnológica, consolidando a España como un puente entre América Latina y Europa. Brasil, por su parte, mantiene vínculos relevantes con Estados Unidos (8), Reino Unido (7) y Portugal (11). Lo anterior muestra una apertura gradual a redes globales, aunque con una cooperación internacional más selectiva en comparación con los países anglosajones.

Otros países como Reino Unido, Alemania e Italia destacan por su participación equilibrada en redes europeas y globales, con colaboraciones múltiples que fortalecen la interdisciplinariedad y la transferencia de conocimiento. Las conexiones de Reino Unido con Estados Unidos (15), Australia (10) y China (8) reflejan un rol estratégico en la articulación de redes educativas internacionales. Los vínculos de Francia, Países Bajos e India, aunque menos numerosos, muestran la expansión de la cooperación científica hacia Asia y Europa continental. Estas redes evidencian que la apropiación tecnológica en educación es un campo globalizado, donde el liderazgo se combina con la colaboración estratégica para potenciar la visibilidad y el impacto científico.

Apropiación tecnológica del profesorado en instituciones de enseñanza media superior del proceso en el caribe colombiano

En la **Tabla 1**, se hace mención de los indicadores de la Apropiación de la tecnología, los cuales corresponden a: (1) acceso a la red; y (2) infraestructura tecnológica. Cada uno de estos indicadores obtuvo una ponderación resultante del análisis de medias aritméticas. Es así como, los resultados del indicador Acceso a la red, los cuales muestran como la valoración más alta registrada la opción Siempre con un 50,0% de respuestas; seguida de un 33,3% para Casi nunca; y el restante 16,7% para Casi siempre; sin respuestas registradas para A veces y Nunca. Estos resultados ubican al indicador con una media ponderada en 3,83, correspondiente a la categoría Alta presencia (AP).

De acuerdo con Tacca et al. (2022) y Matamala (2018), se sostiene que el hecho de estar conectado no se traduce en beneficios para las personas o las instituciones si estas no tienen la capacidad de trabajar activamente con los medios e información digital disponibles; y que la educación es la principal responsable de promover estas competencias en niños y adolescentes.

Por su parte, en lo que corresponde a infraestructura tecnológica, la valoración más alta se ubicó en la alternativa Casi nunca, con 58,3 % de las respuestas, seguida de la opción Siempre con 33,3 % y A veces con 8,3 %. En las alternativas



Casi siempre y Nunca no se registraron respuestas. El análisis ubica este indicador en la categoría Mediana Presencia (MP), con una media aritmética de 3,08.

A su vez, Casanova y Calderón, (2020) y Levano et al. (2019), entienden la infraestructura como los dispositivos que permiten la transmisión de la señal, el transporte del mismo, así como los dispositivos de computación y los programas que están involucrados en el transporte de la información que llega al usuario, bien sea por dispositivos propios de acceso o compartidos en un telecentro con internet disponible para que se comunique información y así lograr aprendizajes.

Se exhibe una percepción favorable en el contexto analizado, al ubicarse en una media aritmética general de 3,46 que representa una Alta Presencia (AP). Según Vergara y Rey (2025) y Santiago y Garvich (2024), las competencias digitales no se desarrollan por el solo hecho de tener acceso y usar la tecnología, y parece ineludible el rol que desempeña la escuela en asegurar las experiencias educativas orientadas al desarrollo de estas si se quiere que el acceso equitativo a la tecnología se traduzca efectivamente en una sociedad más igualitaria.

Es así como las instituciones educativas dirigen esfuerzos para dar respuesta a los avances tecnológicos a través de procesos de enseñanza-aprendizaje más eficientes, por lo que el conocimiento acerca de la forma cómo se está dando la apropiación tecnológica en las personas le permitiría concebir las estrategias de comunicación e instrumentación de innovaciones en la estructura social de la institución con la fundamentación sólida que permita su difusión (Alviar et al., 2025; Córdova, 2025).

Tabla 1
Apropiación de la tecnología.

RESPUESTA	SIEMPRE		CASI SIEMPRE		A VECES		CASI NUNCA		NUNCA		MEDIA
Indicador	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	
Acceso a la red	40	50,0	13	16,7	0	0,0	27	33,3	0	0,0	3,83
Infraestructura tecnológica	27	33,3	0	0,0	7	8,3	46	58,3	0	0,0	3,08

Nota: Las frecuencias absolutas (FA) y los porcentajes corresponden a las respuestas emitidas por los 80 docentes participantes para cada indicador. La media aritmética global de la dimensión fue de 3,46, valor que corresponde a la categoría de Alta presencia (AP), lo que evidencia una percepción favorable de la apropiación tecnológica por parte del profesorado participante.

Conclusiones

- El estudio revela que la conectividad constituye el aspecto más fortalecido de la apropiación tecnológica docente. La mayoría del profesorado dispone de acceso continuo o casi continuo a la red, factor que sitúa este indicador en el nivel de alta presencia y crea un entorno propicio para el uso de recursos digitales. Por el contrario, la disponibilidad de equipos, software y mantenimiento exhibe un nivel intermedio, lo que denota carencias en la dotación física y lógica necesarias para sostener las prácticas basadas en tecnología. Pese a la diferencia entre los dos indicadores, el promedio global clasifica la apropiación tecnológica en el rango de alta presencia, lo que indica una percepción institucional favorable hacia la integración de las TIC. Sin embargo, el predominio del acceso sobre la infraestructura señala que el proceso se apoya más en la conectividad que en la disponibilidad material. Esta situación genera una adopción heterogénea dentro de las instituciones y sugiere que la consolidación de la tecnología en el aula dependerá de equilibrar, de forma efectiva y sostenida, el acceso con la dotación, garantizando así la continuidad y calidad de las experiencias pedagógicas mediadas por recursos digitales.
- Estos hallazgos permiten afirmar que la apropiación tecnológica del profesorado en el contexto estudiado se encuentra en una fase de avance, pero aún no plenamente consolidada. La alta disponibilidad de acceso a la red representa una condición favorable para el desarrollo de prácticas pedagógicas mediadas por TIC; sin embargo, la limitada suficiencia de infraestructura tecnológica restringe la posibilidad de sostener procesos de innovación educativa de mayor alcance. Por ello, las instituciones educativas deben orientar sus esfuerzos hacia una gestión integral de la tecnología, que combine conectividad estable, renovación de equipos, disponibilidad de software, mantenimiento técnico y formación docente continua. Solo mediante esta articulación será posible transformar el acceso tecnológico en apropiación pedagógica efectiva y en mejores oportunidades de aprendizaje para los estudiantes.

Referencias

- Almerich, G., Gargallo-Jaquotot, P., & Suárez-Rodríguez, J. (2024). ICT integration by teachers: A basic model of ICT use, pedagogical beliefs, and personal and contextual factors. *Teaching and Teacher Education*, 145, Article 104617. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104617>
- Alviar, R., Valencia, M. W., & Castañeda, I. (2025). Competencia digital docente a través de la integración de las TIC en una institución educativa pública de Ica. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(1), 351–365. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.639>
- Avendaño, W. R., Hernández, C. A., & Prada, R. (2021). Uso de las tecnologías de información y comunicación como valor pedagógico en tiempos de crisis. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(36), 135–159. <https://doi.org/10.19053/01227238.116>
- Ávila, H. F., González, M. M., & Licea, S. M. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11(3), 62–79. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992>
- Ayala, M. C., Díaz Córdoba, Y., Pérez Ruiz, D. D., & Serrano Guzmán, M. F. (2017). Obras públicas requeridas vs. obras públicas ejecutadas: Casuística de la región Caribe colombiana. *Revista Reflexiones*, 96(2), 55–66. <https://doi.org/10.15517/rr.v96i2.32080>
- Boateng, A. B., & Tindi, S. (2022). Technology appropriation in higher education: The case of communication educators in Ghana. *Integrated Journal for Research in Arts and Humanities*, 2(2), 1–8. <https://www.ijrah.com/index.php/ijrah/article/view/12>
- Cabello, P., Ochoa, J. M., & Felmer, P. (2020). Tecnologías digitales como recurso pedagógico y su integración curricular en la formación inicial docente en Chile. *Pensamiento Educativo*, 57(1), 1–20. <https://doi.org/10.7764/pel.57.1.2020.9>
- Casanova, M., & Calderón, C. (2020). Modelo para la gestión de infraestructuras de tecnologías de la información. *Tecnológicas*, 23(48), 32–54. <https://doi.org/10.22430/22565337.1449>
- Córdova, E. (2025). El papel de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como recurso educativo en infantes. *Revista InveCom*, 5(2), e502084. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13877091>
- Correa, G., & Parra, J. D. (2019). Historia reciente de la educación básica y media en el Caribe colombiano: El caso del Departamento del Atlántico. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 21(32), 247–271. <https://doi.org/10.19053/01227238.9389>
- Cortés, L. H., & Aguilar, G. (2025). Procesos de apropiación de tecnologías de la información y comunicación: entre conceptos y particularidades. *Punto CUNORTE*, 2(20), e20223. <https://doi.org/10.32870/punto.v1i20.223>
- Espinoza, E. E., & Calva, D. X. (2020). La ética en las investigaciones educativas. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 333–340. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000400333
- Falcón, A. L., & Serpa, G. R. (2021). Acerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: Significación para la investigación educativa. *Revista Conrado*, 17(Supl. 3), 22–31. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2133>
- Fernández, J. M., Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2022). Are primary education teachers trained for the use of the technology with disabled students? *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 17, Article 19. <https://doi.org/10.1186/s41039-022-00195-x>
- Ferreira, M. F., Freitas, M. A. V., da Silva, N. F., da Silva, A. F., & Paz, L. R. L. D. (2020). Insertion of photovoltaic solar systems in technological education institutions in Brazil: Teacher perceptions concerning contributions towards sustainable development. *Sustainability*, 12(4), Article 1292. <https://doi.org/10.3390/su12041292>
- Flores, M. J., Ortega-Navas, M. C., & Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 300–320. <https://doi.org/10.15359/ree.25-1.16>
- Freixas, R., Domínguez, D., & Gamboa, F. (2022). La paradoja digital: Análisis de las diferencias en la adopción tecnológica del profesorado dentro y fuera del aula. *Revista Electrónica Educare*, 26(2), 210–230. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.26-2.12>
- García, J. R., & Sánchez, P. A. (2020). Diseño teórico de la investigación: Instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. *Información Tecnológica*, 31(6), 159–170. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642020000600159
- Gonzales, M., & Castro, M. (2024). Variables influyentes en la percepción y predisposición al uso de TIC: Estudio exploratorio. *Revista Colombiana de Educación*, 91, 121–145. <https://doi.org/10.17227/rce.num91-16727>
- Hernández, S., & Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51–53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Jiménez, L., Careaga-Butter, M., & Muñoz-Barahona, R. (2024). Habilidades tecnológicas para el aprendizaje: Experiencias del estudiantado chileno. *Revista Colombiana de Educación*, 92, 188–208. <https://doi.org/10.17227/rce.num92-17116>
- Kennedy, I., & Cronjé, J. (2024). Integration of ICT in schools: Context-aware ICT appropriation (CAIA) model. *Electronic Journal of e-Learning*, 22(8), 129–141. <https://academic-publishing.org/index.php/ejel/article/view/3590>
- Levano, L., Sanchez, S., Guillén, P., Tello, S., Herrera, N., & Collantes, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 569–588. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- Ley, T., Tammets, K., Sarmiento-Márquez, E. M., Leoste, J., Hallik, M., & Poom-Valickis, K. (2022). Adopting technology in schools: Modelling, measuring and supporting knowledge appropriation. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 548–571. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1369217>



- Matamala, C. (2018). Desarrollo de alfabetización digital: ¿Cuáles son las estrategias de los profesores para enseñar habilidades de información? *Perfiles Educativos*, 40(162), 68–85. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982018000400068
- Mesfin, G., Ghinea, G., Gronli, T. M., & Hwang, W. Y. (2018). Enhanced agility of e-learning adoption in high schools. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(4), 157–170. <https://www.jstor.org/stable/26511546>
- Mncube, L. S., Tanner, M., & Chigona, W. (2021). The contribution of information and communication technology to social inclusion and exclusion during the appropriation of open educational resources. *International Journal of Higher Education*, 10(6), 245–258. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n6p245>
- Molina, A., Roque Roque, L., Garcés Garcés, B., Rojas Mesa, Y., Dulzaides Iglesias, M., & Selín Ganén, M. (2015). El proceso de comunicación mediado por las tecnologías de la información: Ventajas y desventajas en diferentes esferas de la vida social. *MediSur*, 13(4), 481–493. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2015000400004
- Muñoz, E., Sarmiento, Y., & Quintero, M. C. (2023). Sistemas urbanos nacionales y conectividad: Análisis desde ciudades intermedias en Guatemala, Cuba y Colombia. urbe. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 15, Article e20210407. <https://www.scielo.br/i/urbe/a/y4pCH5ZqDCGt9LMB7FFZrRG/?lang=es>
- Ramírez, J., Peláez, A., & Castaño, G. A. (2025). Análisis sobre las percepciones de docentes en el uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Educación y Educadores*, 28(1), e2816. <https://doi.org/10.5294/edu.2025.28.1.6>
- Revelo, O., Collazos-Ordóñez, C. A., & Jiménez-Toledo, J. A. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: Una revisión sistemática de literatura. *Tecnológicas*, 21(41), 115–134. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992018000100008
- Rojas, V. M. N. (2021). *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe*. Ediciones de la U. <https://books.google.com.mx/books?id=WCwaEAAAQBAJ>
- Sandía, B. E., Luzardo, M., & Aguilar, A. S. (2019). Apropiación de las tecnologías de información y comunicación como generadoras de innovaciones educativas. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 2(58), 267–289. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162019000100010&lng=es&tlng=es
- Santiago, Y., & Garvich, R. (2024). Competencias digitales e integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 50–65. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.405>
- Sosa, A. (2024). Las herramientas digitales y su importancia en el trabajo colaborativo docente. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 499–515. <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3288>
- Tacca, D., Tirado, L., & Cuarez, R. (2022). La educación virtual durante la pandemia desde la perspectiva de los profesores peruanos de secundaria en escuelas rurales. *Apuntes*, 49(92), 215–242. <https://doi.org/10.21678/apuntes.92.1744>
- Turpo, O. (2018). Los discursos tecno-pedagógicos sobre los usos de las TIC en educación. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 111–116. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000100111
- Vargas, M. P., Guerrero-Ceja, Y. J., Medina-Morón, E. M., & Salinas-Rodríguez, M. I. (2024). La implementación de la tecnología para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2), 286–295. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.565>
- Velasco, 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://doi.org/10.61447/20240601/art05>
- Vergara, R., & Rey, S. (2025). Competencias digitales en la era del conocimiento: Nuevos enfoques desde la inteligencia artificial. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(1), 14–21. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.571>