

**USO DEL TELÉFONO CELULAR Y LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA EN EDUCACIÓN
INTENSIVA DE PERSONAS ADULTAS**
**USE OF MOBILE PHONES AND BIOLOGY TEACHING IN INTENSIVE ADULT
EDUCATION**

Autores: ¹Pablo José Coronel Cevallos, y ²Milton Alfonso Criollo Turusina.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6575-4473>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3394-1160>

¹E-mail de contacto: pcoronelc4@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: mcriollot2@unemi.edu.ec

Afiliación: ¹*²Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 30 de Marzo del 2026

Artículo revisado: 1 de Abril del 2026

Artículo aprobado: 3 de Abril del 2026

¹Licenciado en Ciencias de la Educación mención Químico Biológicas, graduado de la Universidad Nacional de Loja (Ecuador), con 3 años de experiencia laboral. Maestrante de la Maestría en Educación con mención en Docencia e Investigación en Educación Superior, Universidad Estatal de Milagro (Ecuador).

²Licenciado en Ciencias de la Educación especialización en Arte, graduado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Maestro en Docencia Universitaria graduado de la Universidad César Vallejo, (Perú). Doctorante en Educación en la Universidad César Vallejo (Perú).

Resumen

El objetivo de estudio es determinar la relación entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de Biología en estudiantes jóvenes y adultos del programa de educación intensiva de la Unidad Educativa Ciudad de Portovelo, durante el período académico octubre 2025 a febrero 2026. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transversal y alcance correlacional asociativo. La población estuvo conformada por 50 estudiantes, seleccionados mediante muestreo censal. Los datos se recolectaron a través de un cuestionario estructurado de 25 ítems con escala Likert, validado por juicio de expertos y con coeficientes Alfa de Cronbach de 0,834 para la primera variable y 0,922 para la segunda. Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para el análisis estadístico. Los resultados evidenciaron una correlación positiva alta y estadísticamente significativa entre ambas variables. Asimismo, se encontró una relación moderada-alta entre el uso instrumental del celular y el aprovechamiento de plataformas digitales, así como una relación moderada entre las estrategias de mediación docente y dicho aprovechamiento. Se concluye que la integración pedagógica intencionada del teléfono celular, tanto en su uso instrumental

como en la mediación docente, constituye un factor clave para potenciar el aprovechamiento de las plataformas digitales y favorecer el desarrollo de procesos de pensamiento crítico y aprendizaje significativo en la enseñanza de la Biología en modalidades educativas intensivas. **Palabras clave:** Aprendizaje móvil, Enseñanza, Biología, Tecnología educativa, Educación intensiva, Recursos digitales.

Abstract

The objective of this study is to determine the relationship between the pedagogical use of cell phones and the use of digital platforms in the teaching of Biology to young and adult students in the intensive education program at the Ciudad de Portovelo Educational Unit, during the academic period from October 2025 to February 2026. A quantitative approach with a non-experimental, cross-sectional, and correlational-associative design was adopted. The population consisted of 50 students, selected through census sampling. Data were collected using a structured questionnaire of 25 items with a Likert scale, validated by expert judgment and with Cronbach's alpha coefficients of 0.834 for the first variable and 0.922 for the second. Pearson's correlation coefficient was applied for statistical analysis. The results showed a high and statistically significant positive correlation between both variables. A moderate-to-high relationship was

also found between the instrumental use of cell phones and the use of digital platforms, as well as a moderate relationship between teacher mediation strategies and this use. It is concluded that the intentional pedagogical integration of cell phones, both in their instrumental use and in teacher mediation, is a key factor in enhancing the use of digital platforms and fostering the development of critical thinking and meaningful learning processes in the teaching of Biology in intensive educational settings.

keywords: Mobile learning, Teaching, Biology, Educational technology, Intensive education, Digital resources.

Sumário

O objetivo deste estudo foi determinar a relação entre o uso pedagógico de celulares e o uso de plataformas digitais no ensino de Biologia para alunos jovens e adultos do programa de formação intensiva da Unidade Educacional Ciudad de Portovelo, durante o período letivo de outubro de 2025 a fevereiro de 2026. Adotou-se uma abordagem quantitativa com delineamento não experimental, transversal e correlacional-associativo. A população foi composta por 50 alunos, selecionados por amostragem censitária. Os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado de 25 itens com escala Likert, validado por especialistas e com coeficientes alfa de Cronbach de 0,834 para a primeira variável e 0,922 para a segunda. O coeficiente de correlação de Pearson foi aplicado para a análise estatística. Os resultados mostraram uma correlação positiva alta e estatisticamente significativa entre as duas variáveis. Também foi encontrada uma relação de moderada a alta entre o uso instrumental de celulares e o uso de plataformas digitais, bem como uma relação moderada entre as estratégias de mediação do professor e esse uso. Conclui-se que a integração pedagógica intencional de telefones celulares, tanto em seu uso instrumental quanto na mediação do professor, é um fator-chave para aprimorar o uso de plataformas digitais e fomentar o desenvolvimento do pensamento crítico e de processos de aprendizagem

significativos no ensino de Biologia em contextos educacionais intensivos.

Palavras-chave: Aprendizagem móvel, Ensino, Biologia, Tecnologia educacional, Educação intensiva, Recursos digitais.

Introducción

En la educación actual, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha pasado de ser una posibilidad para convertirse en una necesidad pedagógica fundamental. Castro (2025) sostiene que el uso educativo de las TIC ha transformado profundamente los escenarios formativos tradicionales, propiciando entornos de aprendizaje más activos, flexibles y centrados en el estudiante. Sin embargo, esta transformación no ocurre automáticamente solo por la presencia de dispositivos tecnológicos en las aulas, sino que requiere una integración pedagógica intencionada que responda a objetivos claramente definidos.

Dentro de la enseñanza de las ciencias naturales, particularmente en la asignatura de Biología, las herramientas digitales tienen un potencial significativo. Farhana et al. (2024) evidencian que la integración de tecnologías digitales facilita la comprensión de procesos biológicos al permitir la visualización, simulación e interacción con fenómenos abstractos o complejos. No obstante, advierten que el impacto positivo de estas herramientas depende de la preparación e intencionalidad pedagógica del docente. En esta línea, Zhong et al. (2022), a partir de una revisión sistemática, concluyen que el uso de simuladores, plataformas virtuales y recursos interactivos favorece la comprensión conceptual profunda y el aprendizaje significativo en Biología. En América Latina, la incorporación de TIC en el sistema educativo ha estado acompañada de políticas públicas orientadas a la modernización de la enseñanza. No obstante, Canese (2020)

señala que en la región las TIC continúan siendo utilizadas de manera superficial, limitándose a funciones de transmisión de información sin promover procesos de análisis, reflexión o pensamiento crítico.

Puig et al. (2023) advierten que enseñar ciencias en entornos digitales demanda un enfoque pedagógico que ubique el pensamiento crítico como competencia central, especialmente en contextos donde los estudiantes están expuestos a información proveniente de fuentes digitales no siempre confiables. En Ecuador, Gutiérrez y Sono (2025) evidencian que la integración pedagógica de las TIC en la enseñanza de ciencias naturales contribuye a mejorar la motivación, la participación y el aprendizaje. Sin embargo, señalan que estos beneficios no se manifiestan de igual manera en todas las modalidades educativas. La educación intensiva para personas jóvenes y adultas constituye uno de los ámbitos menos explorados desde la investigación educativa, pese a presentar características particulares que podrían beneficiarse del uso de tecnologías accesibles como los teléfonos celulares.

En la Unidad Educativa Ciudad de Portovelo, específicamente en el Programa para Personas con Escolaridad Inconclusa (PCEI), se ha observado que los estudiantes jóvenes y adultos presentan dificultades para desarrollar pensamiento crítico y aprendizajes significativos en Biología cuando se emplean exclusivamente metodologías tradicionales centradas en la memorización. Esta situación se ve intensificada por dos factores: por una parte, al ser una educación acelerada, se comprimen los tiempos de aprendizaje; por otra, existen limitaciones de infraestructura tecnológica, como la ausencia de proyectores y laboratorios especializados. En este contexto, el uso del teléfono celular se presenta como una alternativa pedagógica relevante para afrontar

dichas limitaciones, al permitir el acceso a plataformas virtuales, recursos audiovisuales, simuladores digitales y sistemas de evaluación en línea.

No obstante, pese a su incorporación frecuente en la práctica docente, la mayoría de las experiencias reportadas se centran en el uso instrumental de la tecnología, sin que exista suficiente evidencia empírica que permita comprender su relación con el aprovechamiento educativo de las plataformas digitales, entendido no solo como su uso funcional, sino también como su contribución al desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad, como el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo, especialmente en modalidades educativas intensivas. A partir de estas consideraciones, se evidencia la necesidad de profundizar en el análisis del uso pedagógico del teléfono celular más allá de su función como recurso tecnológico, examinando su relación con el aprovechamiento de las plataformas digitales en contextos educativos no convencionales. En este sentido, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la relación entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de Biología en los estudiantes jóvenes y adultos del programa PCEI de la Unidad Educativa Ciudad de Portovelo?

El estudio se justifica desde el ámbito social, al contribuir a la comprensión de procesos de inclusión educativa y digital de personas jóvenes y adultas (Soriano, 2025); desde el ámbito pedagógico, al aportar evidencia empírica sobre la relación entre el uso pedagógico del celular y el aprovechamiento de plataformas digitales (Gómez et al., 2019); y desde una perspectiva práctica, al ofrecer orientaciones metodológicas aplicables a contextos educativos con limitaciones de infraestructura (El Aitouni y Bouhlal, 2026).

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, orientado a la recolección y análisis de datos numéricos mediante la aplicación de un cuestionario estructurado. El estudio correspondió a un tipo de investigación correlacional asociativa, ya que analizó la relación entre dos variables sin establecer relaciones de causalidad ni manipular deliberadamente las variables. El diseño fue no experimental y de corte transversal, dado que las variables no fueron manipuladas y los datos se recolectaron en un único momento del proceso educativo. La población estuvo conformada por 50 estudiantes pertenecientes al Programa para Personas con Escolaridad Inconclusa (PCEI) de la Unidad Educativa Ciudad de Portovelo, distribuidos en los niveles de octavo año de Educación General Básica y primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado, quienes cursaban la asignatura de Biología en modalidad presencial intensiva durante el período académico octubre 2025 – febrero 2026.

Se trabajó con un muestreo censal, incluyendo a la totalidad de los estudiantes del programa, lo que garantizó una representación completa del grupo de estudio y evitó posibles sesgos muestrales. Los criterios de inclusión considerados fueron: (a) estar matriculado en el programa PCEI durante el período académico mencionado; (b) cursar la asignatura de Biología; (c) asistir regularmente a clases; y (d) otorgar consentimiento informado para participar en el estudio. Como criterio de exclusión se estableció no haber completado la totalidad del cuestionario. La técnica empleada fue la encuesta, debido a su eficacia para recopilar información sobre percepciones, experiencias y prácticas educativas. El instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para

este estudio y alineado con las dimensiones e indicadores de las variables investigadas.

El cuestionario estuvo compuesto por 25 ítems cerrados organizados en cinco dimensiones. Para la Variable 1: Uso pedagógico del teléfono celular, los ítems 1 al 4 correspondieron a la Dimensión 1: Uso instrumental y didáctico del celular, mientras que los ítems 9 al 11 se vincularon con la Dimensión 2: Estrategias de mediación docente. Para la Variable 2: Aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de la Biología, los ítems 5 al 8 pertenecieron a la Dimensión 3: Interacción y gestión en entornos virtuales, los ítems 12 al 19 a la Dimensión 4: Procesos de pensamiento crítico, y los ítems 20 al 25 a la Dimensión 5: Aprendizaje significativo y utilidad. Las respuestas se registraron mediante una escala tipo Likert de cinco niveles: 1 (Nunca), 2 (Casi nunca), 3 (A veces), 4 (Casi siempre) y 5 (Siempre). La validez de contenido fue sometida a juicio de cuatro expertos en educación y tecnología educativa, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y relevancia de los ítems en relación con las dimensiones establecidas.

La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, evidenciando una adecuada consistencia interna. La Variable 1 alcanzó un $\alpha = 0,834$ (bueno) y la Variable 2 un $\alpha = 0,922$ (excelente). Las dimensiones que componen ambas variables presentaron valores que oscilaron entre 0,742 y 0,878, todos por encima del mínimo recomendado de 0,70, lo que respaldó su fiabilidad para la recolección de datos en el contexto de la investigación. La aplicación de la encuesta se realizó durante la jornada regular de clases, previa obtención del consentimiento informado de los estudiantes. Antes de la aplicación, se explicó el propósito del estudio, asegurando la confidencialidad de las

respuestas y el carácter exclusivamente académico de la información recolectada. Los estudiantes respondieron el cuestionario de manera individual utilizando sus teléfonos celulares, lo cual facilitó el acceso y la participación, además de resultar coherente con la temática investigada.

Los datos obtenidos fueron organizados y procesados mediante el software estadístico SPSS versión 25. Para el análisis de la relación entre variables, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson, dado que las variables presentaron una distribución aproximadamente normal y los datos se trabajaron a partir de

promedios por dimensiones y por variables, lo que permitió su tratamiento como variables continuas. Se consideraron niveles de significancia estadística con $p \leq 0,05$ para determinar la existencia de relaciones significativas entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de la Biología.

Resultados y Discusión

Los resultados se organizan en función de los objetivos específicos y el objetivo general de la investigación.

Tabla 1. *Correlación entre el uso instrumental y didáctico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de la Biología*

Indicador	D1: Uso instrumental y didáctico del celular	V2: Plataformas digitales
D1: Uso instrumental y didáctico del celular	1	,693**
V2: Plataformas digitales	,693**	1
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	50	50

Fuente: elaboración propia

Los resultados del análisis de correlación de Pearson evidencian un coeficiente de $r = 0,693$, con un nivel de significancia de $p = 0,000$ ($p < 0,01$), lo que indica la existencia de una correlación positiva moderada-alta y estadísticamente significativa entre el uso instrumental y didáctico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de la Biología. Este hallazgo permite interpretar que, a medida que los estudiantes emplean el teléfono celular con fines pedagógicos tales como la revisión de contenidos académicos, la visualización de recursos multimedia y la consulta de dudas durante la clase, se incrementa significativamente el nivel de aprovechamiento de las plataformas digitales. Este aprovechamiento no se limita al uso funcional o instrumental de dichas plataformas, sino que se

extiende a su contribución en el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad, como el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo. Los hallazgos de Zhong et al. (2022), en su revisión sistemática sobre aprendizaje mediado por TIC en la educación de la Biología, reportaron un tamaño del efecto agregado (g de Hedges) de 0,68 (intervalo de confianza del 95% entre 0,52 y 0,84) para las intervenciones educativas mediadas por tecnologías digitales, lo que indica un efecto moderado a grande. Este valor resulta notablemente consistente con el coeficiente de correlación de $r = 0,693$ obtenido en el presente estudio, donde se evidencia que la asociación encontrada se sitúa dentro de los rangos considerados educativamente significativos. Desde una perspectiva teórica, estos resultados también coinciden con lo planteado por Farhana

et al. (2024), quienes sostienen que la integración de tecnologías digitales en la enseñanza de la Biología facilita la comprensión de contenidos complejos al permitir la visualización, simulación e interacción con fenómenos biológicos que resultan abstractos mediante estrategias tradicionales.

No obstante, los resultados también permiten comparar las observaciones de Canese (2020), quien advierte que las TIC suelen ser utilizadas de manera superficial, limitándose a funciones de transmisión de información sin promover procesos de análisis o reflexión. En el contexto del programa PCEI de la Unidad Educativa Ciudad de Portovelo, se evidencia que el uso del teléfono celular trasciende parcialmente esta limitación, al vincularse directamente con procesos de pensamiento crítico y aprendizaje significativo. Esta situación sugiere una apropiación más funcional y pedagógica de la tecnología por parte de los estudiantes, posiblemente influenciada por las características propias de la modalidad intensiva y por la necesidad de optimizar

recursos ante limitaciones de infraestructura. Estos hallazgos refuerzan lo expuesto por Nurdin et al. (2025), quienes plantean que, desde perspectivas constructivistas y conectivistas, la tecnología debe ser entendida como un mediador del aprendizaje y no como un fin en sí mismo.

En este sentido, el uso instrumental y didáctico del celular permite que los estudiantes interactúen activamente con los contenidos de Biología, favoreciendo la construcción de significados y la relación con experiencias previas, aspectos fundamentales para el logro del aprendizaje significativo según Cotrina-Aliaga (2021). Los resultados obtenidos para el primer objetivo específico confirman que el uso instrumental y didáctico del teléfono celular no constituye únicamente un recurso de apoyo tecnológico, sino que se configura como un elemento clave para potenciar el aprovechamiento educativo de los entornos virtuales en la enseñanza de la Biología, particularmente en contextos donde los estudiantes asumen un rol activo en su proceso de aprendizaje.

Tabla 2. *Correlación entre las estrategias de mediación docente y el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de la Biología*

Indicador	D2: Mediación docente	V2: Plataformas digitales
D2: Mediación docente	1	,636**
V2: Plataformas digitales	,636**	1
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	50	50

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos para el segundo objetivo específico muestran un coeficiente de correlación de Pearson de $r = 0,636$, con un nivel de significancia de $p = 0,000$ ($p < 0,01$), lo que indica una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre las estrategias de mediación docente y el aprovechamiento de las plataformas digitales en

la enseñanza de la Biología. Este hallazgo sugiere que la forma en que el docente integra la tecnología en el proceso de enseñanza incide directamente en el nivel de uso y aprovechamiento de los entornos virtuales por parte de los estudiantes. Específicamente, las estrategias pedagógicas implementadas, como la integración intencionada de recursos

digitales, la articulación coherente entre actividades tecnológicas y contenidos curriculares, así como la dinamización de la clase mediante el uso del teléfono celular, se asocian significativamente con una mayor interacción en plataformas digitales y con el desarrollo de procesos cognitivos vinculados al aprendizaje.

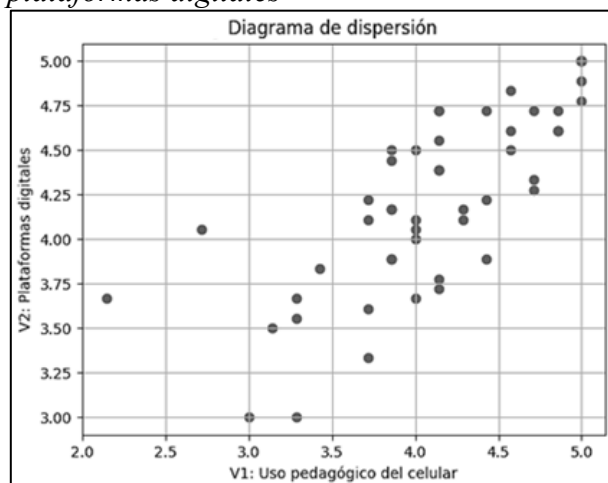
Gómez et al. (2019), en su estudio sobre el rol docente en el logro de aprendizajes significativos apoyados en TIC, reportaron un coeficiente de correlación de $r = 0,62$ entre la planificación didáctica del docente y el nivel de aprendizaje significativo alcanzado por los estudiantes, valor que resulta altamente consistente con el coeficiente de $r = 0,636$ obtenido en el presente estudio entre las estrategias de mediación docente y el aprovechamiento de las plataformas digitales. Así, se confirma que el aprovechamiento de las plataformas digitales no viene dado por el mero acceso a ellas, sino por la intencionalidad pedagógica con que el docente las integra en la dinámica de clase.

Asimismo, los resultados se alinean con Farhana et al. (2024), quienes enfatizan que el impacto positivo de las tecnologías digitales depende en gran medida de la preparación del docente y de su capacidad para articular los recursos tecnológicos con el contenido disciplinar y con las necesidades específicas de los estudiantes. En el contexto analizado, la mediación docente se configura como un factor clave para potenciar el uso educativo de las plataformas digitales, evitando que su empleo se reduzca a una función meramente instrumental. Desde la perspectiva del desarrollo cognitivo, los hallazgos también coinciden con Puig et al. (2023), quienes señalan que la enseñanza de las ciencias en entornos digitales demanda un enfoque

pedagógico que sitúe el pensamiento crítico como competencia central.

En este estudio, la mediación docente se vincula con dimensiones como el análisis de información, la reflexión sobre los propios errores y la argumentación científica, lo que evidencia que la tecnología, cuando es guiada pedagógicamente, puede favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Estos resultados guardan relación con lo reportado por Gutiérrez y Sono (2025), quienes destacan el rol del docente como mediador en la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales en Ecuador. De esta manera, se reafirma que la tecnología por sí sola no garantiza aprendizajes profundos, sino que requiere de una intervención pedagógica intencionada y contextualizada para generar un impacto significativo en los estudiantes.

Figura 1: Diagrama de dispersión de la relación entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales



Fuente: Elaboración propia

El análisis de correlación de Pearson entre las variables globales evidenció un coeficiente de $r = 0,712$, con un nivel de significancia de $p = 0,000$ ($p < 0,01$), lo que indica la existencia de una correlación positiva alta y estadísticamente

significativa entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales en los estudiantes jóvenes y adultos del programa PCEI.

Este resultado permite afirmar que existe una relación directa entre ambas variables: a mayor integración del teléfono celular como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mayor es el nivel de interacción con plataformas digitales y el desarrollo de procesos cognitivos asociados, tales como el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo. Los hallazgos evidencian que el uso pedagógico del teléfono celular, tanto en su dimensión instrumental como en su dimensión de mediación docente, se constituye en un factor relevante para potenciar el aprovechamiento educativo de los entornos virtuales, particularmente en contextos con limitaciones de infraestructura tecnológica. Con base en los resultados obtenidos, el coeficiente de correlación de $r = 0,712$ y un nivel de significancia de $p = 0,000$ ($p < 0,01$), se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), confirmando que existe una relación positiva, alta y estadísticamente significativa entre ambas variables en la población estudiada.

Castro (2025), en su revisión sistemática sobre la transformación educativa a través del uso de TIC, reportó un tamaño del efecto promedio (d de Cohen) de 0,71 para las intervenciones educativas mediadas por tecnologías digitales en contextos de educación básica y media, valor que resulta altamente consistente con el coeficiente de correlación de $r = 0,712$ obtenido en el presente estudio entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales. Esta notable coincidencia cuantitativa indica que la magnitud de la relación encontrada se sitúa dentro de los rangos

reportados en la literatura, confirmando que la incorporación de las TIC transforma los escenarios formativos hacia modelos más activos y centrados en el estudiante. En el presente estudio, el uso pedagógico del celular no solo facilita el acceso a plataformas digitales, sino que también contribuye a la construcción activa del conocimiento, en coherencia con los enfoques que conciben la tecnología como mediador del aprendizaje (Nurdin et al., 2025).

Asimismo, los hallazgos se alinean con las investigaciones de Zhong et al. (2022) y Farhana et al. (2024), quienes destacan que el uso de recursos digitales en la enseñanza de la Biología favorece la comprensión conceptual profunda y el aprendizaje significativo. En este sentido, el aprovechamiento de las plataformas digitales no se limita a su uso operativo, sino que se vincula con dimensiones cognitivas complejas, tal como lo plantean Pérez y Severiche (2023) y Zufadli et al. (2025) en relación con el desarrollo del pensamiento crítico en la educación científica. En cuanto al aprendizaje significativo, los resultados refuerzan la teoría de David Ausubel, al evidenciar que el uso del teléfono celular y de plataformas digitales facilita la conexión sustantiva entre los conocimientos previos del estudiante y los nuevos contenidos de Biología.

Cotrina (2021) señala que las TIC pueden facilitar este proceso cuando se integran de forma planificada y contextualizada, aspecto que se confirma en este estudio, especialmente relevante en estudiantes jóvenes y adultos del programa PCEI, cuyas experiencias previas constituyen un elemento clave en la construcción del aprendizaje. Por otra parte, los resultados son consistentes con investigaciones de Canese (2020) y Gutiérrez y Sono (2025), que resaltan la importancia de una integración pedagógica efectiva de las TIC para mejorar la

motivación, la participación y el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, a diferencia de estudios que reportan un uso superficial de la tecnología en la región, en esta investigación se evidencia una relación significativa con procesos cognitivos complejos, lo que sugiere una apropiación más profunda de las herramientas digitales en el contexto analizado.

Según Fuentes et al. (2025), las estrategias de aprendizaje activo mediadas por TIC favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas superiores en el aprendizaje de las ciencias. Este estudio confirma que el uso pedagógico del teléfono celular, en articulación con plataformas digitales, se configura como una estrategia pertinente y viable para potenciar el aprendizaje en contextos educativos con limitaciones de infraestructura, como es el caso del programa PCEI de la Unidad Educativa Ciudad de Portovelo. Si bien los resultados obtenidos aportan evidencia relevante sobre la relación entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales, es necesario considerar ciertas limitaciones del estudio. En primer lugar, el diseño de corte transversal permite identificar asociaciones entre variables, pero no establecer relaciones de causalidad.

Asimismo, el tamaño de la muestra ($N = 50$), aunque corresponde a un muestreo censal, limita la generalización de los resultados a otros contextos educativos. Por otra parte, la recolección de datos mediante un cuestionario de autopercepción puede implicar sesgos asociados a la deseabilidad social o a la subjetividad en las respuestas (Akbulut, 2025). Del mismo modo, no se consideraron variables intervinientes como el nivel de alfabetización digital, la experiencia previa con tecnologías o las características específicas de la práctica docente, factores que podrían influir en el

aprovechamiento de las plataformas digitales (Mahmoud y Taguines, 2025). En este sentido, futuras investigaciones podrían incorporar diseños longitudinales o enfoques mixtos que permitan profundizar en la comprensión de estas relaciones, así como ampliar la muestra a diferentes contextos educativos. Asimismo, se recomienda integrar técnicas complementarias como la observación de aula, entrevistas o análisis de productos académicos, con el fin de triangular la información y obtener una visión más integral de los procesos de aprendizaje. Por último, se sugiere explorar el impacto de programas de formación docente en el uso pedagógico de tecnologías móviles y analizar el potencial de herramientas emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, en el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje significativo en la enseñanza de la Biología (Zulfadli et al., 2025).

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, su análisis y discusión, se pueden establecer las siguientes conclusiones: 1) El uso didáctico del teléfono celular presenta una relación positiva y significativa con el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de la Biología. Esta relación evidencia que acciones como la consulta de contenidos, la visualización de recursos y la resolución de dudas favorecen la interacción en entornos virtuales y contribuyen al desarrollo de procesos cognitivos en los estudiantes. 2) Las estrategias de mediación docente con apoyo tecnológico se relacionan significativamente con el aprovechamiento de las plataformas digitales. Este hallazgo confirma que la integración pedagógica intencionada de recursos digitales en la dinámica de clase constituye un factor clave para potenciar su uso educativo y favorecer aprendizajes más profundos. 3) Se establece una relación positiva y significativa

entre el uso pedagógico del teléfono celular y el aprovechamiento de las plataformas digitales en la enseñanza de la Biología. La integración del dispositivo, tanto en su dimensión instrumental como en su mediación docente, contribuye al desarrollo de procesos de pensamiento crítico y aprendizaje significativo en estudiantes jóvenes y adultos del programa PCEI. 4) El uso pedagógico del teléfono celular, articulado con plataformas digitales, constituye una estrategia pertinente y viable para contextos educativos con limitaciones de infraestructura tecnológica, como es el caso del programa PCEI, permitiendo superar barreras de acceso a recursos didácticos tradicionales.

Referencias Bibliográficas

- Akbulut, Y. (2025). Beyond self-reports: Addressing bias and improving data quality in educational research. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 16(2), 115-123. <https://doi.org/10.21031/epod.1630477>
- Aveiga, J. (2022). Uso de tecnologías de la información y comunicaciones para el aprendizaje significativo de estudiantes. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 932-937. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.274>
- Canese, M. (2020). Pensamiento crítico y estrategias de enseñanza-aprendizaje mediadas por las TIC en la formación profesional universitaria. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia*, 1(1), 94-99. <https://revistascientificas.una.py/index.php/REPED/article/view/2163>
- Castro, M. (2025). Transformando la educación a través del uso de TIC: una revisión sistemática. *Polo del Conocimiento*, 10(4). <https://doi.org/10.23857/pc.v10i4.9364>
- Chiluisa, V., Quintana, L., Pilla, V., & Samueza, E. (2025). Educación disruptiva y pensamiento crítico: Nuevas formas de enseñar y aprender en la era digital. *Ciencia y Educación*, 6(11), 107-117. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17605463>
- Cotrina, J. (2021). Use of ICT and meaningful learning in university students in times of pandemic. *Revista Iberoamericana de Educación*. <https://doi.org/10.31876/ie.vi.105>
- El Aitouni, R., & Bouhlal, A. (2026). Comparative analysis of real experiments and digital (ICT) simulations regarding their impact on student learning. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.05433>
- Farhana, Z., Semonti, A., & Ahmed, S. (2024). ICT in biology education: teachers' readiness and implementation challenges in the context of Bangladesh. *Discover Education*, 3, 175. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00273-w>
- Fuentes, T., Piguave, E., & Fuentes, J. (2025). La enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología y el desarrollo del pensamiento crítico. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(3), 166-175. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n3.2025.166-175>
- Galimova, E., Sergeeva, O., Zheltukhina, M., Sokolova, N., Zakharova, V., & Drobysheva, N. (2025). Mobile learning in science education to improve higher-order thinking skills and communication skills: scoping review. *Frontiers in Communication*, 10. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1624012>
- Gómez, L., Muriel, L., & Londoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Revista Encuentros*, 17(2), 118-131. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011>
- Gutierrez, N., & Sono, D. (2025). Uso de TIC en el aprendizaje de Ciencias Naturales en Educación Básica. *Innova Science Journal*, 3(3), 496-513. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/97>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill. https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-de-la-investigaci%C3%83%C2%B3n_sampieri.pdf

- López, D., Pastrano, E., Castillo, E., & Gordillo, M. (2023). Estrategias metodológicas y su incidencia en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la Unidad Educativa "Eloy Alfaro". *Maestro y Sociedad*, 20(3), 803-809.
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6123>
- López, M., Moreno, E., Uyaguari, J., & Barrera, M. (2022). El desarrollo del pensamiento crítico en el aula: Testimonios de docentes ecuatorianos de excelencia. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 8(15), 161-180.
<https://doi.org/10.55560/arete.2022.15.8.8>
- Mahmoud, E., & Taguines, R. (2025). Student engagement and ICT tools in science education. *Journal of Innovation in Science Education and Management*, 10(59), 509-520.
<https://doi.org/10.52783/jisem.v10i59s.12890>
- Nurdin, A. M., Gofur, A., Sapta Sari, M., & Munzil. (2025). Technology-supported differentiated biology education: Trends, methods, content, and impacts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(3), em2598.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/16044>
- Pascuas, Y., García, J., & Mercado, M. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109.
<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Patricio, M., Castro, C., Jalil, J., & Herrera, M. (2025). Evaluación de la competencia en pensamiento crítico a través de estrategias de aprendizaje activo: Una revisión sistemática de la literatura. *Ciencia y Educación*, 6(9), 245-260.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17253963>
- Pérez, H., & Severiche, C. (2023). Desarrollo del pensamiento crítico, los procesos metacognitivos y motivacionales para una educación de calidad. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(6), 113-118.
<https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i6.058>
- Pilay, N., Murillo, A., Chiquito, G., Quimis, M., & Intriago, I. (2025). Metodologías activas mediadas por TIC para el fortalecimiento de la alfabetización digital en unidades educativas. *Sinergia Académica*, 8(6).
<https://doi.org/10.51736/sa912>
- Polanía, C., Cardona, F., Castañeda, G., Vargas, I., Calvache, O., & Abanto, W. (2020). Metodología de investigación cuantitativa y cualitativa. *Institución Universitaria Antonio José Camacho*.
<https://doi.org/10.54278/9789588292991>
- Puig, B., Blanco, P., & Bargiela, I. (2023). Integrar el pensamiento crítico en la educación científica en la era de la post-verdad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(3), 3301.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i3.3301
- Soriano, G. (2025). The impact of ICT on primary school students' natural science learning in support of diversity: A meta-analysis. *Education Sciences*, 15(6), 690.
<https://doi.org/10.3390/educsci15060690>
- Suárez, C., Torres, R., & Segobia, M. (2019). Impacto de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales en el Bachillerato. *Killkana Técnica*, 3(2), 17-22.
https://doi.org/10.26871/killkana_tecnica.v3.i2.532
- Tubay, M., Garaicoa, M., Morocho, E., & Contreras, A. (2024). Estrategias didácticas basadas en TICS y el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en estudiantes secundarios. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2).
<https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1114>
- Zhong, T., Mat, M., & Che, C. (2022). Integrating technology-mediated learning in biology education (histology): A systematic literature review. *EDUCATUM Journal of Science, Mathematics and Technology*, 9(1), 48-57.
<https://doi.org/10.37134/ejsmt.vol9.1.5.2022>
- Zulfadli, F., Irawati, M., & Sulisetijono. (2025). Critical thinking in biology higher education: A systematic literature review of theoretical and instructional framework.

Multidisciplinary Reviews, 9.
<https://doi.org/10.31893/multirev.2026146>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Pablo José Coronel Cevallos y Milton Alfonso Criollo Turusina.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Pablo José Coronel Cevallos: Conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio. Milton Alfonso Criollo Turusina: Curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

