

# HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA GUÍA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA

## DIGITAL TOOLS FOR THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A DIDACTIC GUIDE IN BIOLOGY TEACHING

Wilmer Patricio Quishpe Cujilema <sup>1</sup>, Luis Alberto Mera Cabezas <sup>2</sup>

{wilmer.quishpe@unach.edu.ec<sup>1</sup>, imera@unach.edu.ec<sup>2</sup>}

Fecha de recepción: 24/10/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

**RESUMEN:** En la actualidad, la integración de herramientas digitales en el ámbito educativo se ha consolidado como una estrategia clave para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en asignaturas de alta complejidad conceptual como la Biología. Sin embargo, en contextos como el ecuatoriano, aún persisten limitaciones en el acceso, uso y apropiación pedagógica de estos recursos, lo cual dificulta su implementación efectiva en las aulas. Ante esta problemática, el presente estudio tuvo como objetivo desarrollar e implementar una guía didáctica digital que facilite la enseñanza de Biología en estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello. La investigación adoptó un enfoque mixto, de tipo descriptivo, con diseño no experimental; se aplicó un cuestionario estructurado a una población de 9 estudiantes, antes y después de la intervención. Los resultados muestran que el 88.89% de los participantes mejoró su comprensión conceptual tras el uso de la guía, el 100% incrementó su motivación hacia la materia y el 88.89% adquirió nuevas habilidades digitales. Asimismo, el 66.67% valoró positivamente las actividades prácticas y evaluativas, y el 77.78% consideró que esta herramienta debería aplicarse en otras materias. En conclusión, la guía didáctica digital resultó ser una estrategia eficaz para fortalecer el aprendizaje, mejorar la motivación estudiantil y desarrollar competencias tecnológicas en el aula, respondiendo de manera efectiva al objetivo propuesto.

**Palabras clave:** herramientas digitales, guía didáctica, Biología, alfabetización digital, enseñanza secundaria, motivación estudiantil

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, <https://orcid.org/0009-0000-5206-440X>.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, <https://orcid.org/0000-0001-7419-4846>.



**ABSTRACT:** Currently, the integration of digital tools in education has been consolidated as a key strategy to transform the teaching-learning processes, especially in subjects of high conceptual complexity such as Biology. However, in contexts such as Ecuador, there are still limitations in the access, use and pedagogical appropriation of these resources, which hinders their effective implementation in the classroom. Given this problem, the present study aimed to develop and implement a digital didactic guide to facilitate the teaching of Biology in second year high school students of the Alejandro Andrade Coello Educational Unit. The research adopted a mixed, descriptive approach, with a non-experimental design; a structured questionnaire was applied to a population of 9 students, before and after the intervention. The results show that 88.89% of the participants improved their conceptual understanding after using the guide, 100% increased their motivation towards the subject and 88.89% acquired new digital skills. Likewise, 66.67% rated the practical and evaluative activities positively, and 77.78% considered that this tool should be applied in other subjects. In conclusion, the digital teaching guide proved to be an effective strategy to strengthen learning, improve student motivation and develop technological skills in the classroom, responding effectively to the proposed objective.

**Keywords:** *Digital tools, didactic guide, Biology, digital literacy, secondary education, student motivation*

## INTRODUCCIÓN

En la era contemporánea, la integración de herramientas digitales en el ámbito educativo se ha consolidado como una estrategia indispensable para transformar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas complejas y de alta demanda conceptual como la Biología. En América Latina, y particularmente en países como Ecuador, el avance tecnológico ha generado nuevas oportunidades para que estudiantes y docentes accedan a recursos educativos innovadores, promuevan la participación y colaborativa, y desarrollen habilidades digitales fundamentales para la vida académica y profesional en el siglo XXI (1) . Estas tecnologías no solo facilitan el acceso a contenidos didácticos, sino que también propician ambientes de aprendizaje interactivos, creativos y personalizados, donde el estudiante deja de ser un receptor pasivo para convertirse en un agente activo de su propio conocimiento.

Diversos autores han señalado que plataformas como eXeLearning ofrecen un entorno propicio para la creación de unidades didácticas digitales que incorporan actividades innovadoras y recursos multimedia, favoreciendo un aprendizaje significativo y la retroalimentación constante entre docentes y estudiantes (2) . La facilidad para implementar estas herramientas digitales fomenta el interés, la creatividad y la motivación tanto en docentes como en alumnos, lo que contribuye a que los conocimientos impartidos no solo sean memorizados, sino realmente comprendidos y aplicados en contextos reales.

En el marco del sistema educativo ecuatoriano, la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)

representa un cambio profundo en las metodologías pedagógicas tradicionales. Estos avances están alineados con la visión institucional y curricular que busca promover un aprendizaje más participativo, autónomo y centrado en el estudiante (3). Sin embargo, la implementación efectiva de estas tecnologías en las aulas enfrenta diversos retos, entre ellos la brecha digital que limita el acceso equitativo a dispositivos y conectividad, así como la necesidad de capacitar a los docentes en el manejo adecuado y didáctico de las herramientas digitales.

En particular, la asignatura de Biología General, que se imparte en la educación media, presenta un desafío significativo para los educadores, dado que los contenidos abordan conceptos complejos que requieren de un acercamiento visual, dinámico y práctico para facilitar su comprensión. Tradicionalmente, la enseñanza de esta materia ha dependido de métodos convencionales como la explicación magistral, el uso de libros de texto y materiales impresos, que no siempre permiten la interacción ni fomentan la participación del alumnado (4). Por tanto, es fundamental explorar nuevas estrategias didácticas que incorporen recursos digitales como videos, animaciones, simulaciones y actividades interactivas, capaces de promover un aprendizaje más profundo y significativo

Además, el contexto educativo actual exige que los docentes diseñen planes de enseñanza que respondan a las necesidades y estilos de aprendizaje diversos de los estudiantes. La integración de plataformas digitales permite personalizar el proceso educativo, ajustando los contenidos y actividades al ritmo y nivel de cada alumno, lo que favorece la inclusión y mejora los resultados académicos (5). También facilita la incorporación de métodos activos que estimulan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, competencias esenciales en la formación integral de los estudiantes.

No obstante, es necesario reconocer que el simple acceso a tecnologías no garantiza por sí mismo una mejora en la calidad educativa. La efectividad de las herramientas digitales depende en gran medida de una adecuada planificación pedagógica, un diseño instruccional centrado en el estudiante y la capacitación continua del personal docente. Asimismo, es crucial asegurar que los estudiantes desarrollen habilidades de alfabetización digital que les permitan utilizar estas plataformas de manera autónoma, crítica y responsable, enfrentando retos como la gestión del tiempo, la motivación sostenida y la seguridad en línea (6).

En este sentido, el presente estudio se orienta a explorar y promover el uso de herramientas digitales para el desarrollo y la implementación de una guía didáctica que facilite la enseñanza de la Biología, enfocándose en estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello. Este enfoque permitirá identificar las necesidades pedagógicas específicas de los estudiantes, integrar recursos digitales interactivos y visuales, y diseñar estrategias que fomenten un aprendizaje contextualizado, significativo y participativo. Al hacerlo, se busca no solo mejorar la comprensión de los contenidos biológicos, sino también potenciar habilidades transversales que preparen a los estudiantes para enfrentar con éxito los retos académicos y profesionales futuros.

Por ello el objetivo de este estudio es explorar el uso de herramientas digitales en la educación para el desarrollo e implementación de una guía didáctica que facilite la enseñanza de biología, y promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo de método de investigación:

La presente investigación adopta un enfoque mixto, al integrar elementos cuantitativos y cualitativos en el análisis de la implementación de herramientas digitales en la enseñanza de Biología. Desde el punto de vista cuantitativo, se recopiló datos mediante cuestionarios estructurados, permitiendo medir el nivel de comprensión de los estudiantes antes y después de la intervención. Por su parte, el componente cualitativo se orientó a la observación e interpretación del contexto educativo, así como de la interacción con la guía didáctica digital.

### Tipo de investigación:

**Por su alcance:** descriptiva, ya que busca caracterizar el uso de herramientas digitales móviles en la enseñanza de la asignatura de Biología General (7).

**Por el lugar:** bibliográfica y de campo, ya que se recurrió a fuentes académicas confiables para la fundamentación teórica incluyendo bases de datos como Scopus, Latindex y Google Scholar (7), y además se recolectaron datos directamente del entorno educativo donde se aplicó la propuesta didáctica.

**Por su diseño:** no experimental, dado que no se manipularon las variables, sino que se observó y analizó la influencia del uso de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje (6)

### Población o muestra

La población estuvo constituida por 9 estudiantes matriculados en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello. Debido al reducido tamaño poblacional, no se aplicó una técnica de muestreo, trabajándose con el total de estudiantes disponibles, lo que permitió un abordaje completo y exhaustivo del grupo en cuestión.

### Entorno

El estudio se llevó a cabo en el entorno educativo de una institución de bachillerato ubicada en el centro-sur del Ecuador. Para mantener el rigor ético, se omiten detalles específicos de localización, refiriéndose al sitio como una unidad educativa pública de nivel medio, cuyo contexto refleja las condiciones comunes del sistema educativo ecuatoriano.

### Mediciones e instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario estructurado, elaborado específicamente para esta investigación. Este instrumento constó de 10 preguntas de selección múltiple con tres opciones de respuesta cada una, aplicadas antes y después de la socialización de la guía didáctica digital. El cuestionario permitió identificar el nivel de comprensión conceptual de los estudiantes respecto a los temas tratados en la asignatura de Biología.

El análisis también consideró variables asociadas al rendimiento académico, tales como: comprensión conceptual, participación en las actividades digitales y percepción sobre el uso de herramientas digitales.

### **Técnicas y métodos de análisis**

Se aplicaron los métodos inductivo y deductivo (Prieto Castellanos, 2017). El método inductivo permitió examinar los datos empíricos derivados del uso de herramientas digitales, con el fin de identificar patrones y validar información obtenida en campo. El método deductivo complementó el análisis al partir de premisas teóricas generales sobre la educación digital para contrastarlas con los resultados observados en los estudiantes.

### **Análisis estadístico**

Los datos obtenidos a través de los cuestionarios fueron procesados utilizando Microsoft Excel, que permitió realizar un análisis comparativo entre los resultados pretest y posttest. Se utilizaron gráficos de barras y tablas de frecuencia para visualizar los cambios en el nivel de comprensión. No se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales debido al tamaño reducido de la población.

## **RESULTADOS**

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación del instrumento antes y después del uso de la guía didáctica digital en el área de Biología. A través del pretest y posttest aplicados a los nueve estudiantes participantes, se buscó identificar los cambios en sus percepciones, competencias digitales y nivel de comprensión conceptual. Los resultados se analizaron cuantitativamente mediante frecuencias y porcentajes, y se representan en tablas comparativas y gráficos descriptivos.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación del pretest aplicado a los estudiantes antes del uso de la guía didáctica digital. Este instrumento permitió identificar las nociones previas respecto al uso de herramientas digitales en el aprendizaje, la familiaridad con guías didácticas digitales, así como percepciones iniciales sobre su utilidad, frecuencia de uso, accesibilidad y función en el proceso educativo. La tabla 1 resume las respuestas agrupadas por ítems, detallando frecuencias absolutas y porcentajes de selección por cada alternativa.

*Tabla 1. Resultados del Pretest sobre herramientas digitales y guías didácticas digitales.*

<b>1 ¿Qué entiendes por herramientas digitales aplicadas al aprendizaje?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Son programas utilizados solo para entretenimiento.	1	11.11%
B	Son aplicaciones y plataformas que apoyan el proceso educativo.	7	77.78%
C	Son redes sociales para comunicarse entre estudiantes.	1	11.11%
<b>2. ¿Has utilizado alguna vez una guía didáctica digital?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, frecuentemente	0	0.00%
B	Sólo una o dos veces.	3	33.33%
C	Nunca he usado una guía digital.	6	66.67%
<b>3 ¿Qué crees que aporta una guía didáctica digital al proceso de aprendizaje?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Confusión por exceso de contenido.	1	11.11%
B	Mejora la organización y comprensión de los temas.	8	88.89%
C	Reemplaza por completo al profesor.	0	0.00%
<b>4. ¿Con qué frecuencia usas las herramientas digitales en tu aprendizaje?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Todos los días.	5	55.56%
B	Solo para tareas específicas.	4	44.44%
C	Nunca lo uso.	0	0.00%
<b>5. ¿Cuál de estas herramientas digitales conoces mejor?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje

A	Geneally o Canva	0	0.00%
B	WhatsApp	9	100.00%
C	No conozco ninguna herramienta educativa.	0	0.00%
<b>6. ¿Te sientes cómodo utilizando plataformas digitales para aprender?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, me resulta fáciles y útiles.	2	22.22%
B	Algunas veces, depende del tema.	7	77.78%
C	No, prefiero el aprendizaje tradicional.	0	0.00%
<b>7. ¿Qué funciones crees que cumplen un vídeo educativo dentro de una guía digital?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Hace más largo el contenido.	0	0.00%
B	Ayuda a visualizar y entender mejor los temas.	9	100.00%
C	Sólo adorna el material.	0	0.00%
<b>8. ¿Cómo crees que una guía digital puede ayudarte a estudiar?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Me da acceso rápido y organizado a los contenidos.	7	77.78%
B	Me distrae más que un libro.	2	22.22%
C	Me obligan a depender del Internet.	0	0.00%
<b>9. ¿Cuál crees que es una ventaja de las guías didácticas digitales?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Contienen juegos y actividades interactivas.	5	55.56%
B	Solo sirven si no hay libros.	4	44.44%

C	No tienen ninguna ventaja real.	0	0.00%
<b>10. ¿Qué tan importante considerarás el uso de la tecnología en la educación?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Es fundamental para el aprendizaje actual.	2	22.22%
B	Solo debe usarse como complemento.	7	77.78%
C	No es necesaria.	0	0.00%

Después de implementar la guía didáctica digital en el proceso de enseñanza de Biología, se aplicó un postest con el objetivo de evaluar los cambios en la percepción y experiencia de los estudiantes. Este instrumento permitió identificar cómo influyó la guía en la motivación, la comprensión de los contenidos, la autonomía en el aprendizaje y el uso de herramientas digitales educativas. Los resultados obtenidos se detallan en la Tabla 2, donde se presentan las frecuencias y porcentajes correspondientes a cada una de las respuestas registradas.

**Tabla 2. Resultados del Postest luego de implementar la guía didáctica digital.**

<b>1. ¿Crees que la guía didáctica digital facilitó tu proceso de aprendizaje?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sin, fue clara, organizada e interactiva.	8	88.89%
B	Algo, aunque fue un poco difícil de usar.	1	11.11%
C	No, no me ayudó mucho.	0	0.00%
<b>2. ¿Qué criterio utilizaste para navegar por la guía didáctica?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Curiosidad personal y preguntas orientadoras.	0	0.00%
B	Presión del docente.	7	77.78%
C	Al Azar	2	22.22%
<b>3. ¿Cómo influyó la guía digital en tu interés por la materia?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Aumento de motivación.	9	100.00%

B	No cambio nada	0	0.00%
C	Me hizo perder interés	0	0.00%
<b>4. ¿Cómo calificas la facilidad de uso de la guía digital?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Muy fácil de entender y navegar	6	66.67%
B	Requiere algo de practica	3	33.33%
C	Confusa y complicada.	0	0.00%
<b>5. ¿Te sentiste más autónomo(a) aprendiendo con esta guía digital?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Si, pude avanzar a mi ritmo	4	44.44%
B	A veces	2	22.22%
C	No, siempre necesite ayuda	3	33.33%
<b>6. ¿Cómo fue tu nivel de comprensión al usar una guía con recursos digitales?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Mejoro bastante.	8	88.89%
B	Se mantuvo igual	1	11.11%
C	Empeoro	0	0.00%
<b>7 ¿Crees que el uso de esta guía digital debería aplicarse en otras materias?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, sería muy útil.	7	77.78%
B	Solo en algunas	2	22.22%
C	No, no lo considero necesario.	0	0.00%
<b>8. ¿La guía digital te permitió revisar los contenidos después de la clase?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Si, y me ayudó a reforzar lo aprendido	6	66.67%
B	Solo revisé una parte	2	22.22%
C	No lo revisé después de clase	1	11.11%
<b>9. ¿Qué parte de la guía digital fue más útil para tu aprendizaje?</b>			

Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Las actividades prácticas y evaluativas.	6	66.67%
B	Las explicaciones teóricas.	3	33.33%
C	Ninguna en particular	0	0.00%
<b>10. ¿Consideras que mejoraste tu habilidad para usar herramientas digitales educativas?</b>			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, aprendí nuevas funciones y plataformas.	8	88.89%
B	Un poco, ya conocía algunas.	1	11.11%
C	No, no aprendí nada de nuevo	0	0.00%

El análisis de los datos recogidos a través de los cuestionarios aplicados antes (pretest) y después (postest) de la implementación de la guía didáctica digital revela transformaciones significativas en la percepción, el uso y la efectividad de las herramientas digitales por parte de los estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello.

En el pretest, el 77.78% de los estudiantes comprendían las herramientas digitales como aplicaciones y plataformas que apoyan el proceso educativo, mientras que un 11.11% las asociaba únicamente al entretenimiento o a redes sociales, lo cual denota una noción generalizada pero aún limitada respecto al potencial pedagógico de estas herramientas. Tras el desarrollo de la experiencia didáctica, el postest mostró que el 88.89% consideró que la guía digital facilitó claramente su proceso de aprendizaje al ser organizada e interactiva, y ninguno expresó rechazo o descontento, lo cual evidencia una mejora significativa en la percepción de su utilidad educativa.

Respecto al uso previo de guías didácticas digitales, el pretest arrojó que el 66.67% de los estudiantes nunca había interactuado con una guía digital, y solo un 33.33% la había utilizado una o dos veces. En contraste, posterior a la intervención, el 100% reportó haber incrementado su interés por la materia gracias al uso de la guía, lo que indica que la experiencia resultó motivadora y novedosa. Asimismo, el criterio predominante para navegar en la guía fue la presión del docente (77.78%), seguido por la exploración al azar (22.22%), lo que sugiere que aún se requiere trabajar en la autonomía digital del estudiante.

En cuanto a los beneficios percibidos de la guía, el 88.89% de los estudiantes en el pretest afirmó que una guía didáctica digital mejora la organización y comprensión de los temas. Esta percepción fue corroborada en el postest, donde el mismo porcentaje (88.89%) manifestó una

mejora notable en su comprensión de los contenidos. Además, el 66.67% consideró que la guía digital permitió revisar los contenidos luego de clase, lo que demuestra su valor como recurso de estudio asincrónico.

Sobre la frecuencia de uso de herramientas digitales, antes de la intervención el 55.56% indicó usarlas a diario y el 44.44% solo para tareas específicas. Sin embargo, la herramienta digital más conocida fue WhatsApp (100%), y ninguna otra herramienta educativa como Genially o Canva fue identificada por los estudiantes, revelando una brecha en la alfabetización digital orientada al aprendizaje. A pesar de ello, luego de la experiencia, el 88.89% indicó haber aprendido nuevas funciones y plataformas, lo que constituye una mejora directa en la competencia digital educativa.

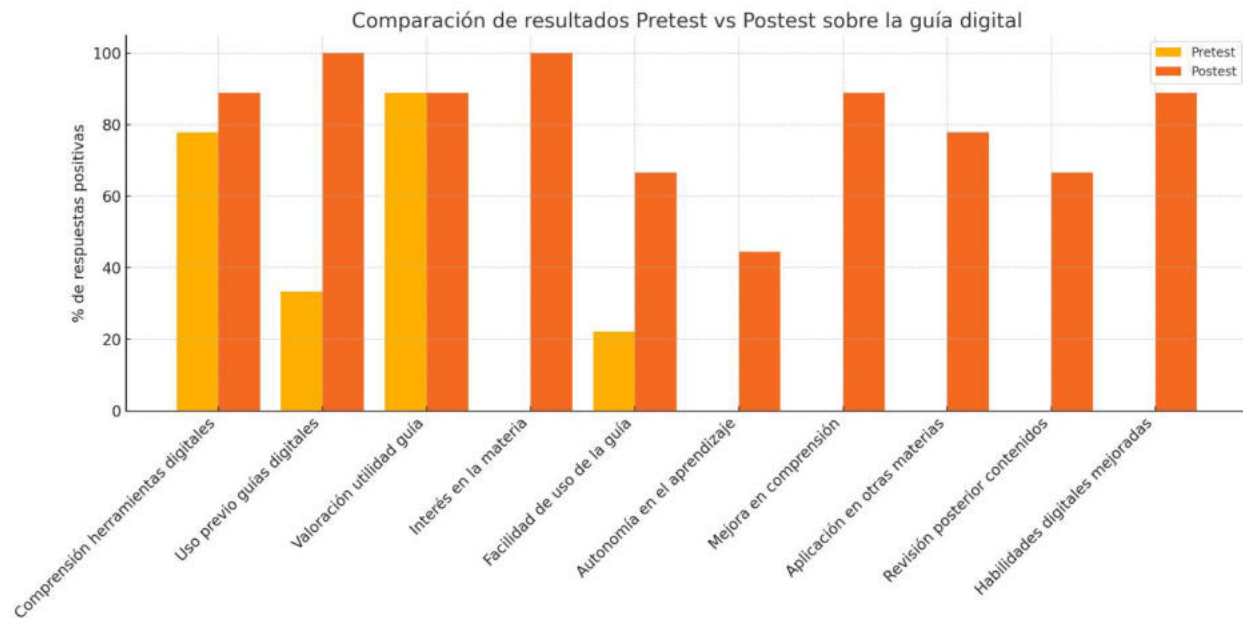
Asimismo, en la evaluación del nivel de autonomía con el uso de la guía, el 44.44% expresó que pudo avanzar a su propio ritmo, mientras que el 22.22% lo logró parcialmente y un 33.33% aún dependió de ayuda externa, lo que refleja avances, aunque todavía se requiere reforzar la autonomía del estudiante en entornos digitales.

En cuanto a la facilidad de uso de la guía, el 66.67% la consideró muy fácil de entender y navegar, mientras que el 33.33% indicó que requería práctica. Ningún estudiante la consideró confusa o complicada. Este resultado se vincula con el diseño pedagógico y la estructuración clara de los contenidos y actividades digitales implementadas.

La percepción de los videos educativos como recurso digital fue altamente positiva. En el pretest, el 100% coincidió en que los videos ayudan a visualizar y entender mejor los temas. Además, un 77.78% consideró que el acceso rápido y organizado a contenidos era la principal ventaja de la guía. En el postest, esta percepción se mantuvo, ya que el 66.67% destacó las actividades prácticas y evaluativas como la parte más útil de la guía, mientras que el 33.33% señaló las explicaciones teóricas.

En lo referente a la utilidad de las guías digitales para otras asignaturas, el 77.78% expresó que su implementación sería muy útil en diferentes áreas del conocimiento. Esto reafirma el impacto positivo de la experiencia y su potencial de réplica en contextos educativos similares. Además, ningún estudiante consideró innecesario el uso de estas herramientas, tanto en el pretest como en el postest.

Finalmente, en cuanto al valor de la tecnología en la educación, antes de la experiencia el 77.78% opinaba que esta debe usarse solo como complemento y el 22.22% la consideraba fundamental. Después de la intervención, si bien esta pregunta no fue repetida explícitamente en el postest, los datos sobre percepción de utilidad, mejora del aprendizaje y aumento de habilidades digitales permiten inferir un cambio positivo en la valoración de la tecnología como medio eficaz para el aprendizaje.



**Figura 1.** Comparación de resultados Pretest vs Postest sobre la guía didáctica digital.

*Fuente:* Elaboración propia con base en datos del estudio.

La Figura 1 permite evidenciar el impacto favorable de la guía didáctica digital en distintos aspectos del proceso de aprendizaje. Se destacan mejoras sustanciales en el interés por la asignatura, la comprensión de los contenidos, el fortalecimiento de competencias digitales y el aumento en la autonomía del estudiante. Asimismo, se observa una reducción notable de respuestas neutras o negativas, lo que indica una alta aceptación del recurso aplicado. Estos hallazgos respaldan la eficacia de la propuesta pedagógica y su valor como estrategia educativa innovadora.

En síntesis, la experiencia con la guía digital no solo potenció el aprendizaje en la asignatura de Biología, sino que también generó condiciones más motivadoras, participativas y acordes a las exigencias del contexto educativo actual. La integración de herramientas tecnológicas facilitó un entorno más dinámico y accesible, promoviendo habilidades clave para el desarrollo académico en entornos escolares contemporáneos.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la implementación de una guía didáctica digital en la enseñanza de Biología puede generar mejoras sustantivas en el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades digitales en estudiantes de bachillerato. Este desenlace encuentra respaldo en estudios recientes que han explorado el impacto de las tecnologías educativas en contextos similares. Por ejemplo, (8) y (9) evidencian que el uso de materiales digitales interactivos incrementa la comprensión conceptual y promueve la

autonomía en el aprendizaje al permitir que los estudiantes avancen a su propio ritmo y según sus intereses, lo cual se reflejó también en este estudio, donde el 44.44% de los estudiantes manifestó haber logrado avanzar de forma autónoma.

La percepción positiva sobre los recursos digitales como apoyo al aprendizaje es un patrón que se ha documentado ampliamente. Según (10), las guías digitales bien estructuradas no solo facilitan el acceso a la información, sino que también fomentan la autoevaluación, la retroalimentación inmediata y la visualización del conocimiento mediante recursos multimedia. En concordancia, los datos del postest mostraron que el 88.89% de los estudiantes consideró que su comprensión mejoró gracias a la guía, y el 100% reportó un aumento de motivación hacia la asignatura.

Un hallazgo relevante de esta investigación es la alta aceptación de los videos educativos como herramientas efectivas para reforzar el aprendizaje. Esto coincide con lo señalado por (11) y (12), quienes sostienen que los recursos audiovisuales favorecen significativamente la retención de conceptos científicos, especialmente en estudiantes con estilos de aprendizaje visual. El hecho de que todos los estudiantes del pretest reconocieran el valor de los videos para entender mejor los temas demuestra el impacto positivo de esta estrategia.

Asimismo, la familiarización progresiva de los estudiantes con plataformas digitales educativas fue un resultado notable. Al inicio, la mayoría identificaba únicamente herramientas de comunicación como WhatsApp (100%), sin conocer aplicaciones académicas como Genially o Canva. No obstante, al concluir el proceso, el 88.89% afirmó haber aprendido nuevas funciones y plataformas, lo cual indica un avance claro en términos de alfabetización digital. Este resultado es coherente con las observaciones de (13) y (14), quienes destacan que la exposición guiada a entornos digitales propicia el desarrollo de competencias tecnológicas útiles tanto para el ámbito académico como profesional.

Sin embargo, persisten desafíos en relación con la autonomía digital. Aunque se observaron mejoras, una parte del estudiantado (33.33%) aún requirió asistencia constante para utilizar la guía. Este fenómeno también ha sido identificado por (15), quien advierte que el desarrollo de la autonomía en entornos virtuales requiere más que acceso a la tecnología: exige acompañamiento, diseño instruccional claro y actividades progresivas de autoaprendizaje.

Por otro lado, la organización del contenido y la facilidad de navegación de la guía fueron aspectos valorados positivamente por el 66.67% de los estudiantes. Este dato corrobora la importancia de un diseño instruccional centrado en el usuario, como lo postulan (16) y (17), quienes subrayan que el éxito de los recursos digitales no depende únicamente del contenido, sino de su presentación, secuencia y claridad visual.

Cabe destacar también que los estudiantes expresaron interés en que este tipo de guía se utilice en otras materias (77.78%), lo cual abre una línea de aplicación transversal en el diseño de recursos educativos digitales. En estudios como el de (18), se ha identificado que las guías

digitales son herramientas transferibles a múltiples disciplinas, contribuyendo a una pedagogía inclusiva y diferenciada.

Finalmente, aunque los resultados son alentadores, el tamaño reducido de la muestra (n=9) limita la generalización de los hallazgos. Sin embargo, como estudio de caso intensivo, permite extraer implicaciones valiosas para el diseño didáctico digital en contextos educativos similares. Futuras investigaciones podrían aplicar este modelo con grupos más amplios, aplicar métricas longitudinales y explorar el impacto en el rendimiento académico a mediano y largo plazo.

En conjunto, los resultados de esta experiencia se alinean con una tendencia global que promueve la incorporación efectiva de tecnologías educativas como vía para mejorar la calidad de la enseñanza, fomentar el pensamiento crítico y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. Como lo señalan (19), (20), (21), el éxito de estos procesos no radica únicamente en el uso de herramientas digitales, sino en su integración estratégica, didácticamente fundamentada y contextualizada a las necesidades del entorno escolar.

## CONCLUSIONES

El uso de la guía didáctica digital facilitó notablemente la comprensión de los contenidos biológicos, logrando que el 88.89% de los estudiantes mejorara su nivel de entendimiento tras su implementación. Este cambio se reflejó también en la percepción de utilidad del recurso, ya que el 100% de los encuestados consideró que la guía contribuyó a visualizar y comprender mejor los temas, validando su impacto como herramienta efectiva para el aprendizaje en Biología.

La motivación estudiantil se vio considerablemente reforzada con la estrategia aplicada, dado que el 100% manifestó un aumento en el interés por la asignatura tras utilizar la guía, en contraste con una experiencia previa limitada al uso de tecnologías como WhatsApp (100%) sin fines educativos. Además, el 66.67% reportó que pudo revisar los contenidos después de clase, lo que evidencia la funcionalidad asincrónica del recurso como apoyo en el proceso de estudio autónomo.

El 88.89% de los estudiantes reconoció haber aprendido nuevas funciones y plataformas digitales durante la intervención, lo que representa una mejora directa en su alfabetización tecnológica, frente a un inicio donde el 0% conocía herramientas como Genially o Canva. Esta transformación indica que la guía no solo cumplió fines didácticos, sino que también fortaleció competencias digitales esenciales para el contexto académico actual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez L. Guía Didáctica para el aprendizaje de Biología mediante TIC en el 3ro de BGU de la UE César Dávila Andrade [Internet]. 2022. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/130435>

2. Teran E, Parra P. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN , HUMANAS Y QUÍMICA Y BIOLOGÍA Título : eXeLearning como herramienta digital para la enseñanza-aprendizaje de Biología Humana con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pe. 2024.
3. Montoya E, Riofrio M. Estrategia didáctica basadas en recursos digitales multimedia como medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Journal Scientific MQRInvestigar 1. 2025;9(1):1–11.
4. Godoy Z. INFLUENCIA DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA. Universidad de otavalo. 2024;1:1–42.
5. Álvarez E. GUÍA DIDÁCTICA PARA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES CON LA ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN. 2024.
6. Cañizares DC, Patarón AG, Ampuero FP. LAS PLATAFORMAS DIGITALES : RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE MEDIA. Revista Minerva. 2023;4(7):37–49.
7. Miranda E. Guía Didáctica de recursos digitales para mejorar el proceso de aprendizaje en la asignatura de computación en el noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Particular Integración Iberoamericana, período lectivo 2022-2023 [Internet]. Universidad politecnica salesiana. 2023. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25946/1/UPS-CT010857.pdf>
8. Романенко ЕИ, Дундуков ВИ, Шайкина ДН. ПРЕПОДАВАНИЕ БИОЛОГИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ : В настоящее время развитие системы средне - собия по подготовке учащихся средних школ к выпускным и вступительным экзаменам по предмету « Биология » и провести его апробацию . гипотезы : учащихся , а. Bulletin-pedagogic. 2024;3(80):163–74.
9. Ummah MS. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title [Internet]. Vol. 11, Sustainability (Switzerland). 2019. 1–14 p. Available from: [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
10. León E. Estrategias de enseñanza utilizadas en clases de evolución biológica. Telos. 2019;21(1):141–62.
11. Zhumash Z, Zhumagulova K. THE EFFECTIVENESS OF INTEGRATED USE OF COMPUTER PROGRAMS AND VIDEO FILMS IN TEACHING SCHOOL BIOLOGY. FTAMP 14. 2025;1(83):63–8.
12. Gardner SM, Angra A, Harsh JA. Supporting Student Competencies in Graph Reading, Interpretation, Construction, and Evaluation. CBE Life Sci Educ. 2024;23(1):1–9.
13. Mendez A, Briosio J, Jaramillo A, Premawardena D, Cunningham E, Sarran-Armogan L, et al. Use of Digital Whiteboard to Engage Undergraduates in Online Studies of Instructor-Generated Biological Diagrams. J Microbiol Biol Educ. 2022;23(1).

14. ADAMCIUC A. Integration and valuation of digital resources in the teaching– learning– assessment process within the Biology discipline. SECTIA 4 ȘTIINȚE EXACTE INTEGRAREA. 2023;3(1):321–5.
15. Virtual D, Caso EL, Universidad DELA, Laguna DELA. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86926976011>. 2012;14:227–45.
16. Garcia MJ, Jensen M, Katona G. A practical guide to developing virtual and augmented reality exercises for teaching structural biology. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 2019;47(1):16–24.
17. Moravec JW. De la sociedad 1.0 a la sociedad 3.0. Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. 2011. 47–73 p.
18. Sánchez J. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* [Internet]. 2010;13(2). Available from: <http://ried.utpl.edu.ec/es/metodologia-ciegos>
19. Carrillo López PJ, Martínez-Puente EM. TIC y diversidad funcional. Valores de referencia para el diagnóstico y formación del profesorado Canario. *EduTec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 2022;(80):164–80.
20. Moscoso Paucarchuco KM. Competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes universitarios. 2021.
21. Díaz E, Asenjo J. Presentación. Entornos Virtuales de Aprendizaje en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2012;60:7–10.