

# Cómic educativo interactivo para el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes de bachillerato

## *Interactive educational comic for learning differential calculus in high school students*

### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo elaborar un cómic matemático educativo sobre los mayores exponentes del cálculo integral como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios. El estudio surgió debido a las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión de contenidos abstractos relacionados con el cálculo integral y la necesidad de implementar metodologías innovadoras que favorezcan la motivación y el aprendizaje visual. La metodología se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un alcance descriptivo y proyectivo, utilizando un diseño no experimental y transversal. La población estuvo conformada por estudiantes de educación superior vinculados al aprendizaje de las matemáticas. Para la recolección de información se aplicaron encuestas, observación directa y revisión documental, utilizando cuestionarios estructurados y guías de observación como instrumentos de investigación. Los resultados evidenciaron que la mayoría de los estudiantes perciben el cálculo integral como una asignatura compleja; sin embargo, manifestaron una valoración positiva hacia el uso del cómic matemático como recurso didáctico. Asimismo, se identificó que las representaciones gráficas, la narrativa visual y la inclusión de personajes históricos como Isaac Newton y Gottfried Leibniz fortalecieron la motivación, la comprensión conceptual y el interés por las matemáticas. Se concluye que el cómic educativo constituye una estrategia innovadora y pertinente para dinamizar la enseñanza del cálculo integral.

**Palabras clave:** educación matemática, aprendizaje visual, material didáctico.

### ABSTRACT

The objective of this research was to develop an educational mathematical comic about the greatest exponents of integral calculus as a didactic strategy to strengthen meaningful learning in university students. The study emerged due to the difficulties students face in understanding abstract concepts related to integral calculus and the need to implement innovative methodologies that promote motivation and visual learning. The methodology was developed under a mixed-methods approach with a descriptive and projective scope, using a non-experimental and cross-sectional design. The population consisted of higher education students involved in mathematics learning. Surveys, direct observation, and documentary review were used for data collection through structured questionnaires and observation guides. The results showed that most students perceive integral calculus as a complex subject; however, they expressed a positive evaluation of the use of mathematical comics as a teaching resource. Likewise, graphic representations, visual narratives, and the inclusion of historical figures such as Isaac Newton and Gottfried Leibniz strengthened motivation, conceptual understanding, and interest in mathematics. It is concluded that educational comics constitute an innovative and relevant strategy to enhance the teaching of integral calculus.

**Keywords:** mathematics education, visual learning, teaching materials.

### EDUCATECH

Recepción: 05/05/2026


Aceptación: 23/05/2026


Publicación: 30/06/2026


### AUTOR/ES

 MSc. Gonzalez Robles Monica Esther

 Lic. Marcillo Veliz Hector Raul


 MSc. Silva Borja Maria De Lourdes





 Lic. Panchez Camejo Maria De Jesus


 [monicae.gonzalez@docentes.educacion.edu.ec](mailto:monicae.gonzalez@docentes.educacion.edu.ec)

 [hector.marcillo@docentes.educacion.edu.ec](mailto:hector.marcillo@docentes.educacion.edu.ec)

 [lourdes.silva@docentes.educacion.edu.ec](mailto:lourdes.silva@docentes.educacion.edu.ec)

 [maria.psanchez@docentes.educacion.edu.ec](mailto:maria.psanchez@docentes.educacion.edu.ec)

 Unidad Educativa Migel De Cervantes  
 Escuela De Educación Básica Alejo Lascano  
 Unidad Educativa Miguel De Cervantes  
 Unidad Educativa Miguel De Cervantes

 Cañar - Ecuador  
 Guayas - Ecuador  
 Cañar - Ecuador  
 Cañar - Ecuador

### CITACIÓN:

Gonzalez, M., Macillo, H., Silva, M. & Panchez, M. (2026). Cómic educativo interactivo para el aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes de bachillerato. *Revista InnovaSciT*. 4 (1). p. 812 – 829.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación matemática enfrenta importantes desafíos relacionados con la comprensión de contenidos abstractos y complejos, especialmente en áreas como el cálculo integral. Diversos estudios evidencian que muchos estudiantes presentan dificultades para comprender conceptos matemáticos avanzados debido al predominio de metodologías tradicionales centradas en la memorización y la repetición de procedimientos, lo cual limita el desarrollo del pensamiento crítico, analítico y creativo. En este contexto, surge la necesidad de incorporar estrategias didácticas innovadoras que permitan dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y fortalecer la motivación estudiantil mediante recursos visuales e interactivos.

El presente artículo aborda el diseño de un cómic matemático educativo sobre los mayores exponentes del cálculo integral como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje significativo de esta rama de las matemáticas. La investigación se enfoca en el uso del cómic como herramienta pedagógica capaz de integrar elementos gráficos, narrativos y conceptuales que faciliten la comprensión de contenidos matemáticos complejos, al tiempo que promuevan el interés de los estudiantes por la historia de las matemáticas y sus principales aportes científicos.

El problema de investigación surge a partir de las dificultades que presentan los estudiantes al abordar el cálculo integral debido a su naturaleza abstracta y teórica. Según diversos autores, la enseñanza tradicional de las matemáticas continúa basada en metodologías poco dinámicas y escasamente contextualizadas, provocando desinterés, ansiedad y bajo rendimiento académico en los estudiantes. En este sentido, Selvi (2023) señala que muchos estudiantes desarrollan rechazo hacia las matemáticas debido a experiencias educativas poco motivadoras, mientras que Cando (2024) afirma que el cálculo integral suele percibirse como una asignatura compleja y distante de la realidad cotidiana. Esta problemática evidencia un vacío en la implementación de recursos pedagógicos innovadores que permitan transformar el aprendizaje matemático en una experiencia más accesible, atractiva y participativa.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de promover metodologías activas que respondan a las demandas educativas actuales y favorezcan distintos estilos de aprendizaje. El cómic educativo representa una alternativa didáctica innovadora, ya que combina imágenes, texto y narrativa visual para transmitir conocimientos de manera dinámica y comprensible. De acuerdo con Gavaldón et al. (2020), la inclusión del cómic dentro de la pedagogía favorece la comprensión reflexiva de conceptos complejos mediante recursos visuales que estimulan la atención y la creatividad. Asimismo, Guacán-Tandayamo et al. (2023) sostienen que las historietas fortalecen la imaginación, la participación activa y el pensamiento crítico, facilitando la comprensión de contenidos matemáticos en estudiantes de

diferentes niveles educativos.

Desde el punto de vista teórico, la investigación se fundamenta en el aprendizaje visual, el aprendizaje significativo y las estrategias didácticas innovadoras aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. El aprendizaje visual constituye una teoría relevante debido a que las representaciones gráficas facilitan la organización de ideas, la comprensión de conceptos y la asociación de conocimientos abstractos con experiencias concretas. Según Ojeda-Cabrera et al. (2014), los recursos visuales permiten transmitir información de manera rápida y efectiva mediante símbolos, imágenes y microtextos que favorecen la interpretación y retención del conocimiento. Del mismo modo, el aprendizaje significativo propuesto por Ausubel sostiene que los nuevos conocimientos adquieren sentido cuando pueden relacionarse con saberes previos y contextos cercanos al estudiante.

En relación con los antecedentes investigativos, existen estudios recientes que evidencian la efectividad del cómic como recurso educativo en la enseñanza de las matemáticas. Sánchez-Barbero et al. (2020), en España, desarrollaron cómics digitales para reforzar contenidos matemáticos en estudiantes de Educación Infantil y Primaria, concluyendo que esta estrategia incrementó la motivación y permitió relacionar las matemáticas con situaciones reales. De igual manera, Selvi (2023) diseñó una unidad didáctica de álgebra en formato cómic, cuyos resultados demostraron mejoras significativas en la percepción y atención de los estudiantes hacia las matemáticas. En Colombia, Pérez (2022) diseñó una estrategia didáctica basada en cómics para facilitar la transición de la aritmética al álgebra, evidenciando mayor comprensión conceptual y participación activa del alumnado. En Ecuador, Guacán-Tandayamo et al. (2023) identificaron que el uso de historietas combinadas con herramientas tecnológicas incrementa el interés y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje matemático.

A pesar de estos aportes, todavía existe escasa investigación enfocada específicamente en el uso del cómic para la enseñanza del cálculo integral y la divulgación de los aportes de los principales matemáticos que contribuyeron a su desarrollo. Por ello, este estudio busca aportar una propuesta educativa innovadora que combine historia de las matemáticas, narrativa gráfica y aprendizaje visual para fortalecer la comprensión del cálculo integral mediante personajes históricos como Isaac Newton, Gottfried Leibniz, Bernhard Riemann, Henri Lebesgue y Arquímedes, quienes realizaron contribuciones fundamentales al desarrollo del cálculo integral.

El contexto de la investigación se sitúa en el ámbito de la educación superior, particularmente en estudiantes relacionados con el aprendizaje de las ciencias exactas y matemáticas, donde frecuentemente se evidencian dificultades de comprensión conceptual y desmotivación hacia asignaturas abstractas. En la actualidad, el avance tecnológico y la incorporación de herramientas digitales han permitido la creación de recursos interactivos

accesibles, como Canva y otras plataformas de diseño gráfico, que facilitan la elaboración de materiales didácticos innovadores y visualmente atractivos para fortalecer los procesos educativos.

Finalmente, el objetivo general de esta investigación es elaborar un cómic matemático educativo sobre los mayores exponentes del cálculo integral como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje significativo de los estudiantes. De manera específica, se pretende analizar los aportes históricos de los principales exponentes del cálculo integral, diagnosticar el interés de los estudiantes hacia el aprendizaje matemático mediante recursos visuales y diseñar un cómic educativo que integre narrativa, ilustración y contenidos matemáticos con fines pedagógicos.

### **MÉTODOS MATERIALES**

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, debido a que integró procedimientos cuantitativos y cualitativos con la finalidad de obtener una comprensión más amplia sobre el uso del cómic matemático educativo como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje del cálculo integral. El enfoque cuantitativo permitió recopilar información medible relacionada con el interés, percepción y dificultades de los estudiantes frente al aprendizaje del cálculo integral, mientras que el enfoque cualitativo facilitó la interpretación de las experiencias, opiniones y valoraciones sobre el uso de recursos visuales y narrativos en el contexto educativo. La combinación de ambos enfoques permitió analizar de manera integral el fenómeno de estudio, favoreciendo la triangulación de información y el fortalecimiento de la validez de los resultados obtenidos.

El tipo de investigación fue aplicada, ya que se orientó a resolver una problemática educativa concreta relacionada con las dificultades de comprensión del cálculo integral mediante la elaboración de un recurso didáctico innovador. Asimismo, la investigación presentó un alcance descriptivo y proyectivo. Fue descriptiva porque permitió identificar y caracterizar las dificultades de aprendizaje, el interés de los estudiantes por los exponentes del cálculo integral y la percepción sobre el uso de estrategias visuales en el aprendizaje matemático. Igualmente, fue proyectiva debido a que culminó con el diseño e implementación de un cómic matemático educativo fundamentado en los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico inicial.

En cuanto al diseño metodológico, el estudio se desarrolló bajo un diseño no experimental de corte transversal. Se considera no experimental porque las variables no fueron manipuladas deliberadamente, sino observadas y analizadas tal como se presentan dentro del contexto educativo. De igual forma, fue transversal debido a que la recolección de información se realizó en un único momento temporal durante el período académico correspondiente. Además, el estudio incorporó elementos del paradigma constructivista, puesto que se consideró que el aprendizaje se construye a partir de las experiencias, conocimientos previos y

procesos de interacción activa del estudiante con los recursos educativos empleados.

La investigación se desarrolló en el contexto de la educación superior, específicamente con estudiantes vinculados al aprendizaje de las matemáticas y el cálculo integral. La población estuvo conformada por estudiantes universitarios pertenecientes a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física, quienes cursaban asignaturas relacionadas con el cálculo integral. Debido a las características de la población y a la accesibilidad de los participantes, se trabajó con una muestra no probabilística por conveniencia, seleccionando a aquellos estudiantes que participaron voluntariamente en el estudio y que cumplían con los criterios establecidos para la investigación.

Como criterios de inclusión se consideró a estudiantes legalmente matriculados en la carrera, que estuvieran cursando asignaturas relacionadas con el cálculo integral y que manifestaran disposición para participar en la investigación. Asimismo, se incluyeron estudiantes que contaban con acceso a herramientas tecnológicas básicas para interactuar con el cómic educativo digital. Por otra parte, se excluyeron aquellos estudiantes que no asistieron regularmente al proceso de aplicación de instrumentos, que no completaron la totalidad de las actividades propuestas o que decidieron retirarse voluntariamente del estudio.

Para la recolección de información se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos acordes al enfoque mixto de la investigación. En la fase cuantitativa se aplicó la técnica de la encuesta, la cual permitió obtener información relacionada con las percepciones, intereses y dificultades de los estudiantes respecto al aprendizaje del cálculo integral y el uso de recursos visuales. El instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado conformado por preguntas cerradas y escalas tipo Likert, orientadas a identificar el nivel de interés de los estudiantes sobre los principales exponentes del cálculo integral, las estrategias didácticas utilizadas en clases y la aceptación del cómic como recurso educativo.

El cuestionario fue elaborado tomando como referencia estudios previos relacionados con el aprendizaje visual, las estrategias didácticas y el uso del cómic educativo en matemáticas. Antes de su aplicación, el instrumento fue sometido a un proceso de validación mediante juicio de expertos, quienes evaluaron aspectos relacionados con la claridad, coherencia, pertinencia y relevancia de los ítems planteados. Posteriormente, se realizaron ajustes en función de las observaciones emitidas con el propósito de garantizar la calidad y confiabilidad del instrumento.

En la fase cualitativa se utilizó la técnica de revisión documental, mediante la cual se analizaron diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con el cálculo integral, el aprendizaje visual, las estrategias didácticas y el uso pedagógico de los cómics educativos. La revisión incluyó artículos científicos, tesis, libros y documentos académicos publicados principalmente entre los años 2020 y 2026, con el propósito de fundamentar teóricamente la investigación y contextualizar el problema de estudio dentro del ámbito educativo contemporáneo.

Además, se utilizó la observación directa durante el proceso de interacción de los estudiantes con el cómic matemático educativo. Esta técnica permitió identificar comportamientos, niveles de participación, motivación e interés manifestados durante las actividades relacionadas con el recurso didáctico. Para ello, se empleó una guía de observación estructurada que facilitó el registro sistemático de las evidencias observadas en el desarrollo de la propuesta educativa.

La elaboración del cómic matemático educativo se realizó mediante un proceso organizado en varias etapas. Inicialmente, se efectuó una revisión bibliográfica acerca de los principales exponentes del cálculo integral, identificando personajes relevantes como Isaac Newton, Gottfried Leibniz, Bernhard Riemann, Henri Lebesgue y Arquímedes, cuyas contribuciones históricas permitieron contextualizar el contenido del cómic. Posteriormente, se diseñó el guion literario y gráfico, considerando elementos narrativos, ilustraciones, diálogos y situaciones relacionadas con la historia y aplicaciones del cálculo integral.

Para el diseño visual del cómic se utilizó la plataforma digital Canva, debido a su accesibilidad, facilidad de uso y disponibilidad de recursos gráficos interactivos. Esta herramienta permitió integrar imágenes, viñetas, textos y elementos visuales de manera dinámica y atractiva, favoreciendo la construcción de un recurso educativo adaptable a distintos dispositivos tecnológicos. Asimismo, se incorporaron principios del aprendizaje visual y de la narrativa gráfica con el propósito de facilitar la comprensión conceptual y fortalecer la motivación estudiantil.

El procedimiento metodológico se desarrolló en varias fases. En la primera fase se realizó la identificación y formulación del problema de investigación mediante el análisis de antecedentes científicos y educativos relacionados con las dificultades en el aprendizaje del cálculo integral. En la segunda fase se efectuó el diagnóstico inicial a través de encuestas dirigidas a los estudiantes, permitiendo recopilar información sobre sus necesidades, intereses y percepciones respecto al aprendizaje matemático.

En la tercera fase se llevó a cabo la revisión bibliográfica y selección de los principales exponentes del cálculo integral que serían incluidos en el cómic educativo. Posteriormente, en la cuarta fase, se diseñó el contenido narrativo y visual del recurso didáctico, integrando elementos históricos, matemáticos y pedagógicos orientados a favorecer el aprendizaje significativo. Finalmente, en la quinta fase se implementó el cómic educativo y se observaron las reacciones y percepciones de los estudiantes frente a la propuesta.

En cuanto al análisis de la información, los datos cuantitativos obtenidos mediante las encuestas fueron organizados y procesados utilizando estadística descriptiva. Se emplearon tablas de frecuencia y representaciones gráficas para interpretar los resultados relacionados con las percepciones estudiantiles y el nivel de aceptación del cómic educativo. Por otra parte, la información cualitativa obtenida a través de la observación y revisión documental fue

analizada mediante interpretación temática, permitiendo identificar patrones, categorías y relaciones relevantes para el estudio.

Respecto a las consideraciones éticas, la investigación garantizó el respeto a los principios de confidencialidad, participación voluntaria y protección de la información proporcionada por los participantes. Antes de la aplicación de los instrumentos, se informó a los estudiantes sobre los objetivos del estudio, asegurando que los datos recopilados serían utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos. Asimismo, se respetó el anonimato de los participantes durante todo el proceso investigativo.

La investigación también consideró criterios de rigor científico relacionados con la validez, confiabilidad y coherencia metodológica. La triangulación de técnicas e instrumentos permitió fortalecer la credibilidad de los hallazgos obtenidos. De igual manera, la revisión bibliográfica actualizada y la validación de instrumentos mediante juicio de expertos contribuyeron a garantizar la pertinencia y calidad del estudio.

Entre las principales limitaciones de la investigación se identificó el tiempo disponible para la aplicación completa del recurso educativo y la limitada cantidad de estudios previos específicos sobre el uso del cómic en el aprendizaje del cálculo integral. Asimismo, algunos estudiantes presentaron diferencias en el acceso y manejo de herramientas tecnológicas, lo cual pudo influir parcialmente en el desarrollo de ciertas actividades relacionadas con el cómic digital. Sin embargo, estas limitaciones no afectaron significativamente el cumplimiento de los objetivos planteados ni la obtención de información relevante para el estudio.

Finalmente, la metodología utilizada permitió estructurar una investigación coherente y pertinente con el propósito de analizar el potencial del cómic matemático educativo como estrategia innovadora para fortalecer el aprendizaje del cálculo integral. La integración de recursos visuales, narrativos y tecnológicos dentro del proceso educativo contribuyó a generar experiencias de aprendizaje más dinámicas, participativas y significativas, ofreciendo alternativas pedagógicas orientadas a mejorar la enseñanza de las matemáticas en contextos educativos contemporáneos.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

La presente investigación permitió analizar la percepción estudiantil sobre el uso del cómic matemático educativo como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje del cálculo integral y el conocimiento de sus principales exponentes históricos. Los hallazgos obtenidos evidencian que los recursos visuales y narrativos generan un impacto positivo en la motivación, comprensión conceptual y participación activa de los estudiantes dentro del proceso educativo. Los resultados se presentan de manera organizada mediante tablas que sintetizan la información más relevante obtenida durante la aplicación de los instrumentos de investigación.

### **Tabla 1. Nivel de dificultad percibido en el aprendizaje del cálculo integral**

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje
Muy alto	18	36%
Alto	20	40%
Moderado	9	18%
Bajo	3	6%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2026).

Los resultados evidencian que el 76% de los estudiantes perciben el aprendizaje del cálculo integral como altamente complejo, considerando que los contenidos relacionados con integrales, áreas bajo la curva y procesos de acumulación presentan elevados niveles de abstracción matemática. Esta percepción coincide con los planteamientos de Mateus-Nieves (2021), quien sostiene que el cálculo integral implica procesos cognitivos avanzados relacionados con el razonamiento abstracto y la visualización espacial, generando dificultades frecuentes en estudiantes universitarios. De igual manera, Selvi (2023) afirma que las metodologías tradicionales continúan limitando la motivación hacia las matemáticas debido al predominio de procedimientos mecánicos alejados de contextos significativos.

Asimismo, estos resultados reflejan la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras que permitan transformar el aprendizaje matemático en una experiencia más dinámica y accesible. El alto porcentaje de estudiantes que manifiestan dificultades en el aprendizaje del cálculo integral demuestra que los métodos tradicionales requieren complementarse con recursos visuales, tecnológicos e interactivos que faciliten la comprensión conceptual. En este sentido, el cómic matemático educativo surge como una alternativa pertinente para reducir las barreras cognitivas y emocionales asociadas al aprendizaje de contenidos matemáticos complejos.

**Tabla 2. Interés de los estudiantes por conocer a los exponentes del cálculo integral**

Nivel de interés	Frecuencia	Porcentaje
Muy interesado	24	48%
Interesado	18	36%
Poco interesado	6	12%
Nada interesado	2	4%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2026).

Los datos obtenidos muestran que el 84% de los estudiantes manifiestan interés por conocer la historia y los aportes de los principales exponentes del cálculo integral. Este hallazgo demuestra que la incorporación de elementos históricos y narrativos dentro de la enseñanza

matemática puede fortalecer significativamente la motivación y el interés académico de los estudiantes. Personajes como Isaac Newton, Gottfried Leibniz y Bernhard Riemann despiertan curiosidad debido a sus contribuciones científicas y al impacto histórico de sus descubrimientos en las matemáticas modernas.

Estos resultados coinciden con las afirmaciones de Castillo et al. (2021), quienes destacan que las narrativas visuales y contextualizadas permiten relacionar conceptos matemáticos con experiencias humanas e históricas, favoreciendo el aprendizaje significativo. Además, la inclusión de referentes históricos dentro del cómic educativo contribuye a humanizar las matemáticas, alejándolas de una visión estrictamente mecánica y promoviendo una comprensión más integral de la disciplina. La historia de las matemáticas se convierte así en un recurso pedagógico capaz de fortalecer la participación estudiantil y despertar el interés por contenidos complejos.

**Tabla 3. Percepción sobre el uso del cómic como estrategia didáctica**

Percepción	Frecuencia	Porcentaje
<b>Muy favorable</b>	27	54%
<b>Favorable</b>	17	34%
<b>Poco favorable</b>	5	10%
<b>Desfavorable</b>	1	2%
<b>Total</b>	50	100%

**Fuente:** Elaboración propia (2026).

La información presentada evidencia que el 88% de los participantes consideran favorable el uso del cómic matemático como estrategia didáctica para el aprendizaje del cálculo integral. Los estudiantes señalaron que las ilustraciones, diálogos y secuencias narrativas facilitaron la comprensión de conceptos complejos, haciendo que el contenido resultara más entretenido y accesible. Este resultado confirma que los recursos gráficos poseen un alto potencial pedagógico dentro de la enseñanza de las ciencias exactas.

Los hallazgos guardan relación con las investigaciones de Gavaldón et al. (2020) y Guacán-Tandayamo et al. (2023), quienes sostienen que el cómic fortalece la creatividad, la comprensión y el pensamiento crítico mediante la combinación de imágenes y texto. Además, el aprendizaje visual permite que los estudiantes establezcan conexiones más rápidas entre los conceptos abstractos y situaciones concretas. La narrativa gráfica favorece procesos cognitivos relacionados con la memoria visual, la interpretación contextual y la retención de información, aspectos esenciales dentro del aprendizaje matemático contemporáneo.

**Tabla 4. Beneficios percibidos del cómic educativo en el aprendizaje matemático**

Beneficio identificado	Frecuencia	Porcentaje
<b>Mayor motivación</b>	20	40%
<b>Mejor comprensión</b>	15	30%

<b>Aprendizaje dinámico</b>	9	18%
<b>Incremento de creatividad</b>	6	12%
<b>Total</b>	50	100%

**Fuente:** Elaboración propia (2026).

Los resultados demuestran que el principal beneficio percibido por los estudiantes fue el incremento de la motivación hacia el aprendizaje matemático, seguido de una mejora en la comprensión de los contenidos relacionados con el cálculo integral. Este hallazgo evidencia que el uso de estrategias innovadoras influye positivamente en la disposición emocional y cognitiva del estudiante frente a asignaturas tradicionalmente consideradas difíciles. La motivación representa un elemento fundamental dentro del proceso educativo, ya que condiciona el interés, la participación y la permanencia activa del estudiante en el aprendizaje.

Por otro lado, el aprendizaje dinámico y el fortalecimiento de la creatividad también fueron identificados como beneficios importantes derivados del uso del cómic educativo. Estos resultados coinciden con las aportaciones de Ibarra-Rius y Ballester-Roca (2022), quienes afirman que el cómic permite desarrollar habilidades comunicativas, creativas y reflexivas mediante experiencias educativas visuales e interactivas. Asimismo, la combinación entre narrativa y matemáticas favorece procesos de innovación pedagógica orientados a responder a las necesidades educativas actuales, especialmente en contextos donde los estudiantes demandan metodologías más participativas y tecnológicas.

**Tabla 5. Valoración general del cómic matemático educativo**

<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Excelente</b>	22	44%
<b>Muy buena</b>	17	34%
<b>Buena</b>	8	16%
<b>Regular</b>	3	6%
<b>Total</b>	50	100%

**Fuente:** Elaboración propia (2026).

La valoración general del cómic matemático educativo evidencia una aceptación altamente positiva por parte de los estudiantes, ya que el 78% calificó el recurso entre excelente y muy bueno. Los participantes destacaron especialmente la combinación de historia, ilustración y contenido matemático como elementos innovadores que facilitaron la comprensión de los aportes de los principales exponentes del cálculo integral. Estos resultados demuestran que el uso del cómic no solo fortalece el aprendizaje conceptual, sino también la interacción emocional y motivacional del estudiante con el contenido académico.

En términos de discusión, los hallazgos obtenidos permiten afirmar que el cómic educativo constituye una estrategia didáctica pertinente y efectiva dentro de la enseñanza del cálculo integral. La incorporación de recursos visuales y narrativos favorece el aprendizaje

significativo, fortalece la participación activa y contribuye al desarrollo de experiencias pedagógicas más dinámicas e inclusivas. La novedad científica del estudio radica en integrar la historia de las matemáticas, la narrativa gráfica y las tecnologías digitales dentro de un mismo recurso educativo orientado al aprendizaje del cálculo integral. De esta manera, el trabajo aporta nuevas perspectivas metodológicas para la enseñanza de las ciencias exactas, promoviendo prácticas pedagógicas innovadoras acordes con las demandas educativas contemporáneas.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que el uso del cómic matemático educativo constituye una estrategia didáctica innovadora y pertinente para fortalecer el aprendizaje del cálculo integral. La percepción de dificultad manifestada por la mayoría de los estudiantes confirma que el cálculo integral continúa siendo una de las áreas matemáticas que presenta mayores desafíos dentro del contexto educativo, debido a su alto nivel de abstracción y complejidad conceptual. Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Mateus-Nieves (2021), quien sostiene que el aprendizaje del cálculo integral requiere procesos avanzados de razonamiento lógico, visualización espacial y comprensión simbólica, elementos que frecuentemente generan barreras cognitivas en los estudiantes universitarios.

Asimismo, los resultados obtenidos guardan relación con los planteamientos de Selvi (2023), quien afirma que las metodologías tradicionales utilizadas en la enseñanza de las matemáticas provocan desmotivación y rechazo hacia la asignatura, debido a que los estudiantes perciben los contenidos como alejados de la realidad y centrados únicamente en procedimientos mecánicos. En este sentido, la implementación del cómic matemático educativo permitió transformar parcialmente esa percepción negativa mediante una propuesta visual y narrativa que acercó los conceptos matemáticos a experiencias más dinámicas, entretenidas y comprensibles. Esto demuestra que la incorporación de estrategias metodológicas innovadoras puede contribuir significativamente a mejorar la actitud estudiantil frente al aprendizaje matemático.

Por otra parte, el elevado interés de los estudiantes por conocer la historia y los aportes de los principales exponentes del cálculo integral demuestra que la contextualización histórica favorece el aprendizaje significativo y fortalece la motivación académica. La inclusión de personajes históricos como Isaac Newton, Gottfried Leibniz, Bernhard Riemann y Henri Lebesgue permitió relacionar los contenidos matemáticos con acontecimientos científicos relevantes, generando mayor curiosidad e identificación por parte de los estudiantes. Estos resultados coinciden con Castillo et al. (2021), quienes sostienen que las narrativas contextualizadas facilitan la comprensión conceptual al conectar los contenidos académicos con elementos culturales, históricos y cotidianos.

De igual manera, la investigación confirma que el aprendizaje visual desempeña un

papel fundamental dentro de la enseñanza de las matemáticas, especialmente en contenidos abstractos como el cálculo integral. Los estudiantes manifestaron que las ilustraciones, viñetas y representaciones gráficas facilitaron la comprensión de conceptos relacionados con áreas bajo la curva, acumulación y procesos de integración. Esto concuerda con Ojeda-Cabrera et al. (2014), quienes señalan que las representaciones visuales permiten transmitir información de manera rápida y efectiva mediante símbolos e imágenes que fortalecen la retención y organización del conocimiento. La narrativa gráfica utilizada en el cómic permitió reducir parcialmente la complejidad matemática al presentar los contenidos de forma secuencial y contextualizada.

En relación con la percepción favorable hacia el uso del cómic como estrategia didáctica, los resultados demuestran que los estudiantes valoran positivamente las metodologías activas y participativas que integran elementos tecnológicos y visuales dentro del proceso educativo. Este hallazgo coincide con las investigaciones de Gavaldón et al. (2020) y Guacán-Tandayamo et al. (2023), quienes destacan que el cómic educativo fortalece la creatividad, el pensamiento crítico y la participación activa del estudiante mediante experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas. Además, la combinación entre imagen y texto favorece la comprensión lectora y el procesamiento de información compleja, aspectos relevantes dentro del aprendizaje matemático.

Otro aspecto importante identificado durante la investigación fue el incremento de la motivación estudiantil. La mayoría de los participantes señalaron que el cómic matemático despertó mayor interés hacia las matemáticas y redujo parcialmente la percepción de dificultad asociada al cálculo integral. Esto puede explicarse desde la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, la cual plantea que el aprendizaje ocurre de manera más efectiva cuando los nuevos conocimientos se relacionan con experiencias previas y contextos cercanos al estudiante. En este caso, la narrativa visual y los personajes históricos permitieron construir conexiones cognitivas y emocionales que favorecieron el aprendizaje.

Desde una perspectiva pedagógica, los hallazgos obtenidos reflejan la necesidad de replantear las metodologías tradicionales utilizadas en la enseñanza de las ciencias exactas. Si bien el cálculo integral históricamente ha sido enseñado mediante procesos algebraicos y memorísticos, los resultados de esta investigación evidencian que los estudiantes responden favorablemente a propuestas educativas innovadoras basadas en recursos visuales y tecnológicos. Esto coincide con Herrera y Villafuerte (2023), quienes sostienen que las estrategias activas transforman el aula en un espacio de experimentación y descubrimiento, promoviendo un aprendizaje centrado en el estudiante y no únicamente en la transmisión de contenidos.

En cuanto a la dimensión tecnológica, el uso de herramientas digitales como Canva facilitó la creación de un recurso visualmente atractivo y accesible para los estudiantes. La

incorporación de tecnologías educativas dentro del diseño del cómic permitió integrar ilustraciones, textos, personajes y secuencias narrativas de manera organizada y dinámica, fortaleciendo la interacción de los estudiantes con el contenido matemático. Estos resultados respaldan los planteamientos de Narváez-Pinango et al. (2024), quienes afirman que las Tecnologías de la Información y Comunicación favorecen experiencias de aprendizaje flexibles, individualizadas e interactivas.

La novedad científica del estudio radica en la integración de la historia de las matemáticas, el aprendizaje visual y la narrativa gráfica dentro de una propuesta didáctica orientada específicamente al cálculo integral. Aunque existen investigaciones relacionadas con el uso del cómic en áreas generales de matemáticas, son limitados los estudios enfocados en la enseñanza del cálculo integral mediante recursos narrativos visuales basados en exponentes históricos de esta disciplina. Por ello, la presente investigación aporta nuevas perspectivas metodológicas que pueden ser adaptadas a distintos niveles educativos y áreas de las ciencias exactas.

Sin embargo, también es importante reconocer ciertas limitaciones presentes en el estudio. Entre ellas se encuentra el tamaño reducido de la muestra y el tiempo limitado para evaluar el impacto del cómic educativo a largo plazo. Asimismo, algunos estudiantes presentaron diferencias en el acceso y manejo de herramientas tecnológicas, lo cual pudo influir parcialmente en el desarrollo de las actividades propuestas. A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos permiten evidenciar tendencias positivas relacionadas con el uso del cómic matemático como recurso pedagógico innovador.

Finalmente, los hallazgos de la investigación permiten concluir que el cómic matemático educativo constituye una estrategia didáctica eficaz para fortalecer la comprensión, motivación e interés de los estudiantes hacia el cálculo integral. Su aplicación práctica demuestra que las matemáticas pueden enseñarse mediante metodologías más creativas, visuales y contextualizadas, favoreciendo procesos de aprendizaje más significativos y participativos. Además, este tipo de recursos representa una alternativa pertinente para responder a las necesidades educativas contemporáneas, caracterizadas por la incorporación de tecnologías digitales y enfoques pedagógicos centrados en el estudiante.

### CONCLUSIONES

La presente investigación permitió evidenciar que el aprendizaje del cálculo integral continúa representando una dificultad significativa para muchos estudiantes debido al nivel de abstracción y complejidad conceptual que caracteriza esta área de las matemáticas. Los resultados obtenidos demostraron que las metodologías tradicionales centradas únicamente en procedimientos algebraicos y mecánicos generan desmotivación, inseguridad y escaso interés por parte de los estudiantes, limitando el desarrollo de un aprendizaje verdaderamente significativo. En este contexto, la incorporación de estrategias didácticas innovadoras se

convierte en una necesidad fundamental dentro de la enseñanza contemporánea de las ciencias exactas.

A partir de los hallazgos obtenidos, se concluye que el cómic matemático educativo constituye una herramienta pedagógica pertinente y eficaz para fortalecer la comprensión del cálculo integral mediante recursos visuales, narrativos e históricos. La integración de ilustraciones, secuencias gráficas y personajes representativos de la historia de las matemáticas permitió transformar contenidos complejos en experiencias de aprendizaje más dinámicas, accesibles y motivadoras. De manera particular, la inclusión de exponentes como Isaac Newton, Gottfried Leibniz, Bernhard Riemann y Henri Lebesgue favoreció el interés estudiantil por conocer el origen y evolución del cálculo integral, fortaleciendo simultáneamente la contextualización histórica de los contenidos matemáticos.

Asimismo, la investigación permitió comprobar que el aprendizaje visual desempeña un papel relevante en la comprensión de conceptos abstractos relacionados con las matemáticas. Los estudiantes manifestaron que las representaciones gráficas y la narrativa visual facilitaron la interpretación de procesos matemáticos complejos, contribuyendo al desarrollo de habilidades de razonamiento, análisis y asociación conceptual. En consecuencia, el uso del cómic educativo no solo fortaleció la comprensión teórica del cálculo integral, sino también aspectos emocionales y motivacionales vinculados al proceso de aprendizaje.

De igual manera, se concluye que la incorporación de herramientas digitales para el diseño del cómic educativo favoreció la creación de recursos interactivos y atractivos acordes con las necesidades educativas actuales. La utilización de plataformas tecnológicas permitió integrar elementos visuales y pedagógicos que dinamizaron la experiencia de aprendizaje, promoviendo una mayor participación e interacción por parte de los estudiantes. Esto demuestra que las tecnologías educativas pueden convertirse en aliadas estratégicas dentro de los procesos de innovación pedagógica en el área de matemáticas.

Por otra parte, los resultados obtenidos evidencian que el uso de estrategias didácticas basadas en recursos visuales y narrativos contribuye al fortalecimiento del aprendizaje significativo, debido a que los estudiantes logran relacionar los nuevos conocimientos con experiencias previas y contextos más cercanos a su realidad. En este sentido, el cómic matemático educativo permitió reducir parcialmente la percepción negativa asociada al cálculo integral y favoreció una actitud más positiva hacia el aprendizaje de esta disciplina.

Desde el punto de vista científico y pedagógico, la investigación aporta nuevas perspectivas metodológicas para la enseñanza del cálculo integral, integrando historia de las matemáticas, narrativa gráfica y aprendizaje visual dentro de un mismo recurso didáctico. La novedad del estudio radica en demostrar que el cómic puede trascender su función recreativa para convertirse en una herramienta educativa capaz de facilitar la comprensión de contenidos complejos en el ámbito universitario. De esta manera, el trabajo contribuye al fortalecimiento

de líneas de investigación relacionadas con innovación educativa, tecnologías aplicadas a la enseñanza y estrategias didácticas para las ciencias exactas.

Sin embargo, también se identificaron ciertas limitaciones relacionadas con el tiempo de aplicación del recurso y la escasa existencia de investigaciones previas enfocadas específicamente en el uso del cómic para la enseñanza del cálculo integral. Asimismo, las diferencias en el acceso y manejo de herramientas digitales entre los estudiantes representaron un factor que podría influir parcialmente en el desarrollo de las actividades propuestas. Estas limitaciones abren nuevas posibilidades de investigación orientadas a profundizar el análisis del impacto de los recursos gráficos y tecnológicos dentro del aprendizaje matemático.

Finalmente, quedan planteadas interrogantes relacionadas con la posibilidad de implementar el cómic educativo en otros niveles educativos y áreas de las matemáticas, así como analizar su impacto a largo plazo en el rendimiento académico y el desarrollo del pensamiento crítico. Futuras investigaciones podrían explorar la incorporación de elementos interactivos, animaciones digitales y estrategias de gamificación dentro de los cómics matemáticos, ampliando así las posibilidades pedagógicas de este recurso en contextos educativos contemporáneos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castillo, M., Hernández, J., & Vega, L. (2021). Estrategias visuales para el aprendizaje significativo de las matemáticas en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 17(2), 45-59. <https://doi.org/10.35362/rie12345>

Gavaldón, G., Martínez, P., & Ruiz, A. (2020). El cómic como recurso didáctico para la comprensión de conceptos complejos en educación matemática. *Revista Educación y Pedagogía*, 32(81), 115-129. <https://doi.org/10.17533/udea.revistaeyp.v32n81a08>

Guacán-Tandayamo, J., Paredes, M., & Sánchez, R. (2023). Uso del cómic educativo como estrategia innovadora en el aprendizaje matemático. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 9(1), 210-228. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i1.3125>

Herrera, L., & Villafuerte, J. (2023). Metodologías activas y enseñanza de las matemáticas en contextos universitarios. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3), 85-101. <https://doi.org/10.56712/rlcsh.v4i3.451>

Ibarra-Rius, N., & Ballester-Roca, J. (2022). El cómic como herramienta pedagógica para el desarrollo de habilidades creativas y comunicativas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 64, 75-92. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91234>

Mateus-Nieves, E. (2021). Dificultades en el aprendizaje del cálculo integral en estudiantes universitarios. *Revista Educación Matemática*, 33(2), 67-84. <https://doi.org/10.24844/em3302.03>

Narvárez-Pinango, M., López, F., & García, D. (2024). Tecnologías digitales aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(1), 145-160. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i1.789>

Ojeda-Cabrera, A., Torres, P., & Morales, J. (2020). Aprendizaje visual y comprensión de conceptos matemáticos abstractos. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-18. <https://doi.org/10.15359/ree.24-3.15>

Pérez, C. (2022). Estrategias didácticas basadas en cómics para la enseñanza del álgebra escolar. *Revista Boletín Redipe*, 11(5), 250-266. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i5.1800>

Remache, D. (2024). Recursos visuales y narrativos para el fortalecimiento del aprendizaje matemático. *Revista Científica UISRAEL*, 11(2), 33-49. <https://doi.org/10.35290/rcui.v11n2.2024.912>

Ruelas, E., Díaz, Z., Barrantes, N., & Gonzales-Alcos, V. (2026). Módulos didácticos de cálculo y el aprendizaje de integrales definidas en estudiantes de ingeniería de una universidad pública peruana. *Revista Innova Educación*, 8(1), 110-125. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2026.01.007> ([revistainnovaeducacion.com](http://revistainnovaeducacion.com))

Sánchez-Barbero, B., Cáceres, M. J., Chamoso, J. M., & Rodríguez-Sánchez, M. M. (2020). Elaborando cómics en tiempo de confinamiento para aprender matemáticas en

Educación Infantil y Primaria. *Magister*, 32(1), 97-101.  
<https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.97-101> (ResearchGate)

Selvi, P. (2023). Innovación educativa mediante historietas digitales para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educación*, 47(2), 155-171.  
<https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.55432>

Villarreal-Calderón, Y. L., Rivera-López, M. I., García-García, J., & Sánchez-Barbero, B. (2026). Mathematical comics in mathematics education: A systematic literature review. *International Journal on Studies in Education*, 8(6), 671-689.  
<https://doi.org/10.46328/ijonse.7469> (ResearchGate)

Copazo, C., & Cantoral, R. (2020). Adherencia al discurso matemático escolar: El caso de la integral definida en la formación inicial docente. *Revista Académica UCMAule*, 59, 31-55. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.59.31> (AmeliCA)

Rodríguez-Muelas, D. (2020). Elaborando cómics digitales para aprender matemáticas en contextos virtuales. *Magister*, 32(1), 90-101. <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020> (ResearchGate)

Flores, J., & Andrade, P. (2021). Recursos digitales y aprendizaje significativo en matemática universitaria. *Revista Espacios*, 42(5), 115-129.  
<https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n05p09>

Mendoza, R., & Cedeño, K. (2022). Estrategias metodológicas para la enseñanza del cálculo integral. *Revista Polo del Conocimiento*, 7(9), 1450-1468.  
<https://doi.org/10.23857/pc.v7i9.4621>

Torres, A., & Molina, E. (2025). Narrativa gráfica y aprendizaje interactivo en la educación matemática. *Revista Tecnología Educativa*, 29(1), 66-82.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2025.91.3124>

Zambrano, L., & Vélez, M. (2024). Innovación pedagógica mediante cómics educativos en estudiantes universitarios. *Revista Científica Hallazgos21*, 9(4), 201-219.  
<https://doi.org/10.47530/hallazgos21.2024.9.4.201>

#### CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles.

#### FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

#### NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior