

Depósito legal: ppi 201502ZU4635

Esta publicación científica en formato digital es continuidad de la revista impresa

Depósito Legal: pp 200402ZU1627 ISSN:1690-7582

Q U Ó R U M

ACADÉMICO

Revista especializada en temas de la Comunicación y la Información



Universidad del Zulia
Facultad de Humanidades y Educación
Centro de Investigación de la
Comunicación y la Información
(CICI)
Maracaibo - Venezuela



QUÓRUM ACADÉMICO

Revista especializada en temas de la comunicación y la información
Centro de Investigación de la Comunicación y la Información (CICI)
Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela



Volumen 23, N° 1, Enero - Junio 2026

Contenido

Presentación	
Dra. Yeriling Villasmil	9

ESTUDIOS

Análisis semiótico de la representación de «lo siniestro» en el largometraje «Midsommar» (2019) <i>A Semiotic Analysis of the Representation of “the Uncanny” in the Feature Film Midsommar (2019)</i>	
MsC. Carlos Pineda (Universidad del Zulia, Venezuela).....	13

ARTÍCULOS

Cómic, Inteligencia Artificial y Matemáticas: Una Estrategia para Leer y Comprender Mejor en Primaria <i>Comic, artificial intelligence, and mathematics: a strategy to improve reading and comprehension in primary education</i>	
Dr. Luis Barrios Soto, MSc. Yovani Hernández Martínez (IED La Salle, Colombia)	64
Análisis semiótico de los ritos religiosos y creencias sobrenaturales de la comunidad de Mara Norte (2010-2012) <i>Semiotic analysis of religious rites and supernatural beliefs in the community of Mara Norte (2010-2012)</i>	
Dra. Yeriling Villasmil, Dra. Gloria Fuenmayor, Lic. Enmanuel Adjunta. (Universidad del Zulia, Venezuela).....	91
Análisis inferencial de contenido del discurso en “El derecho internacional ante una posible invasión a Venezuela”, de Victoria Dannemann <i>Inferential content analysis of the discourse in “International law facing a possible invasion of Venezuela,” by Victoria Dannemann</i>	
MSc. Jackson Bianconi (Universidad del Zulia, Venezuela).....	108

RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

Políticas públicas para la alfabetización mediática e informacional: La acción política educadora en Europa y Latinoamérica (MS. Deris Cruzco).....	125
Hoy es mañana. De Mario Kaplún a la educucomunicación del siglo XXI (Dr. Eugenio Sulbarán).....	128
Directorio de autores	134
Normas de la revista	136
Declaración de ética y buenas prácticas editoriales	139



Cómic, inteligencia artificial y matemáticas: una estrategia para leer y comprender mejor en primaria

Luis Barrios Soto¹, Yovani Hernández Martínez²

Resumen

La enseñanza de las matemáticas continúa anclada en prácticas tradicionales con limitada integración de competencias lectoras. Este estudio tiene como propósito analizar el cómic, creado mediante inteligencia artificial, como un dispositivo de comunicación multimodal para la mediación de conceptos matemáticos y el desarrollo de competencias interpretativas en estudiantes de educación básica primaria. Se sustenta en la multimodalidad, la teoría de la codificación/decodificación y las representaciones semióticas, articuladas con el aprendizaje significativo crítico. Metodológicamente, se adopta un enfoque cualitativo con diseño de investigación-acción, empleando observación participante y entrevista semiestructurada. Los resultados evidencian que el cómic favorece la decodificación de conceptos mediante la integración de elementos visuales y textuales, generando alto *engagement* y diversos niveles de interpretación del mensaje. Se concluye que la inteligencia artificial operó como medio de producción del contenido y el cómic como un dispositivo multimodal eficaz para la mediación del conocimiento matemático.

Palabras clave: Cómic, inteligencia artificial, matemáticas, *engagement*, mediación.

Recibido: Marzo 2026. Aceptado: Abril 2026

- 1 Doctor en Ciencias Humanas. MSc. en Matemáticas mención docencia. Lcdo. en Matemáticas. Profesor Titular de la IED La Salle, Barranquilla, Colombia. E-mail: lmbs19@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5148-2017>
- 2 Maestrante en recursos digitales aplicados a la educación. Especialista en didáctica y TIC. Lcdo. En Matemáticas. Profesor Titular de la IED La Salle, Barranquilla Colombia. E-mail: yovani052897@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0007-0791-9625>



Comic, artificial intelligence, and mathematics: a strategy to improve reading and comprehension in primary education

Abstract

Mathematics teaching remains rooted in traditional practices with limited integration of reading skills. This study aims to analyze comics, created through artificial intelligence, as a multimodal communication device for the mediation of mathematical concepts and the development of interpretative competencies in primary education students. It is grounded in multimodality, encoding/decoding theory, and semiotic representations, articulated with critical meaningful learning. Methodologically, a qualitative approach with an action research design was adopted, using participant observation and semi-structured interviews. The results show that comics facilitate the decoding of concepts through the integration of visual and textual elements, generating high engagement and diverse levels of message interpretation. It is concluded that artificial intelligence functioned as a means of content production, and comics as an effective multimodal device for mediating mathematical knowledge.

Keywords: Comic, artificial intelligence, mathematics, engagement, mediation

1. Introducción

En educación primaria, enseñar matemáticas sigue siendo una práctica marcada por pedagogías tradicionales, centradas en la transmisión de contenidos y las repeticiones de ejercicios mecánicos. Según Cusme *et al.* (2025), a los docentes les cuesta replantear sus prácticas y buscar estrategias que ayuden al proceso educativo ser más activo y significativo. Además, se suele dar mayor importancia al uso del libro de texto en relación con problemas rutinarios y a la ejercitación operativa, que limitan el desarrollo del pensamiento matemático en el alumnado, especialmente cuando este recurso se puede utilizar con actividades complementarias que satisfagan las necesidades del grupo de estudiantes (Pino-Fan *et al.*, 2024). Por lo que

la problemática no solo se encuentra en lo que se enseña, sino en cómo se construye, transmite y comprende los mensajes matemáticos en el aula.

Se hace común observar que los docentes aplican talleres o guías de trabajo diseñadas para abordar competencias específicas del área de matemáticas que, aunque bien intencionadas, pocas veces se articulan con las competencias lectoescritoras. Mora-Rosales *et al.* (2025) plantean que muchos estudiantes de educación básica persisten en dificultades relacionadas con la lectura y la escritura, lo que hace urgente aplicar enfoques más inclusivos, flexibles y contextualizados.

Asimismo, Barrios (2024) expone que “incorporar lectura y la escritura en matemáticas puede ayudar a los estudiantes a mejorar su capacidad de interpretar enunciados de problemas, comprender el lenguaje técnico y relacionar la matemática con situaciones de la vida real” (p.85). Este aporte evidencia una tensión entre los procesos de codificación, medición e interpretación de los contenidos en matemáticas, exigiendo que los sistemas semióticos sean analizados en el proceso de enseñanza.

Con base en lo anterior, se resalta la necesidad de repensar las prácticas de aula tanto en lo didáctico como en la dimensión comunicativa, incorporando recursos que faciliten la construcción de significado a partir de múltiples modos de representación (Ferreira y Faria, 2025; León y Sánchez, 2023). La comunicación multimedial, según Kress y Van Leeuwen (2001), permite comprender como el estudiantado interpreta y negocia significados en contextos educativos. El juego, la narrativa y los recursos visuales emergen, así, no solo como alternativas didácticas, sino como formas de mediación semiótica que inciden en la manera en que se configura el conocimiento matemático en los primeros niveles educativos.

Con base en lo anterior, el cómic deja de verse como una herramienta de apoyo didáctico y pasa a entenderse como un dispositivo de comunicación multimedial que logra unificar secuencialidad, imagen y texto para la construcción de significados. Aun así, se debe considerar que dicho dispositivo organiza la información a través de viñetas, uso de encuadres y la relación entre elementos visuales y verbales, generando un entrelazado semántico que ayuda a la comprensión de ideas complejas (Costa y Chaquiam, 2026; Álvarez *et al.*, 2024; Hernández, 2023).

Así, la estructura del cómic no solo presenta información, sino que configura modos específicos de interpretación por parte del lector, convirtiéndolo en un objeto de análisis pertinente en el campo de la comunicación y la educación.

El avance de las tecnologías digitales amplía las posibilidades de producción de este tipo de dispositivos comunicativos. La inteligencia artificial, por ejemplo, se posiciona como una herramienta emergente que permite diseñar contenidos multimodales de forma personalizada, interactiva y visualmente estructurada (Basantes *et al.*, 2026).

Más allá de su uso instrumental, la IA posibilita la generación de narrativas visuales que articulan distintos modos semióticos, lo que incide directamente en la forma en que los mensajes son construidos y recibidos en contextos educativos (Marqués, 2025). Por lo tanto, el presente estudio tiene como propósito analizar el cómic, creado mediante inteligencia artificial, como un dispositivo de comunicación multimodal para la mediación de conceptos matemáticos y el desarrollo de competencias interpretativas en estudiantes de educación básica primaria.

2.2. Fundamentos teóricos

2.1. Competencias matemáticas y lectoescritoras

Ser matemáticamente competente implica la capacidad de acceder, interpretar, comunicar y aplicar información vinculada con los objetos matemáticos en diversos contextos. Esta habilidad permite resolver problemas con eficacia, tomar decisiones fundamentadas y comprender fenómenos de la vida cotidiana. No se limita a la ejecución mecánica de procedimientos, sino que abarca procesos de razonamiento, análisis y predicción. Las competencias matemáticas también suponen la capacidad de modelar situaciones reales, formular estrategias, comunicar ideas y establecer conexiones entre conceptos, todo ello en escenarios significativos que favorecen la comprensión y la aplicación del conocimiento. De esta manera, se evidencia la estrecha relación entre el pensamiento matemático y las habilidades de lectoescritura, esenciales para el desarrollo integral del aprendizaje (Condor-Campos *et al.*, 2026; Toapanta-Silva y Usca-Veloz, 2025; Ramos, 2024;).

La lectoescritura y la comprensión lectora son habilidades esenciales para el aprendizaje en todas las áreas del conocimiento. En el caso de las matemáticas, resultan especialmente relevantes, ya que los problemas suelen plantearse mediante enunciados que requieren ser interpretados y analizados. Comprender un texto implica ir más allá de la decodificación, integrando procesos de análisis, inferencia y construcción de significado. Por ello, las dificultades en la comprensión lectora repercuten directamente en la resolución de problemas matemáticos: los estudiantes pueden ejecutar operaciones de manera mecánica sin captar el contexto, lo que limita el desarrollo de un aprendizaje significativo, crítico y aplicado (Cajamarca y Torres, 2026; Barrios, 2024; Shanahan, 2022).

Desde la perspectiva comunicacional, estas competencias se entienden como procesos de interpretación de mensajes que se codifican a partir de distintos sistemas semióticos, dado que el lenguaje matemático, verbal y simbólico exige ser decodificado por el alumnado para la construcción del significado. Asimismo, el aprendizaje de las matemáticas no implica solamente resolver problemas, sino interpretar de forma adecuada los modos en que estos están siendo representados (Torres-Orihuela *et al.*, 2024).

2.2. Inteligencia Artificial Generativa

La inteligencia artificial generativa se define como un tipo de IA que permite producir contenido original, como textos, imágenes y simulaciones, a partir del aprendizaje de patrones y secuencias con grandes volúmenes de información. Este tipo de tecnología se basa en modelos avanzados de aprendizaje automático que permiten generar respuestas coherentes y contextualizadas según la instrucción (o Prompt) del usuario. Es decir, la IA generativa tiene la capacidad de crear nuevas representaciones del conocimiento, lo que amplía sus posibilidades en la aplicación de diversos campos, incluidos el educativo (Juárez, 2026; Puntí *et al.*, 2025).

Lo anterior, desde lo comunicacional, puede comprenderse desde la lógica de la base de datos propuesta por Manovich (2001), en la cual los sistemas digitales no producen narrativas lineales tradicionales, sino que más bien generan nuevas estructuras de significados. En el caso particular de la inteligencia artificial generativa, los contenidos, como el cómic, surgen de seleccionar y articular la probabilidad de patrones previamente almacenados,

redefiniendo las formas de producción del mensaje a transmitir (Hedayati, 2025).

En el ámbito educativo, la inteligencia artificial generativa (IAG) se presenta como una herramienta innovadora que enriquece los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la creación de recursos personalizados y ajustados a las necesidades de los estudiantes. Su incorporación facilita el diseño de actividades y materiales didácticos que fortalecen la comprensión de los contenidos y estimulan la participación activa. Es importante destacar que la IAG no sustituye la labor docente, sino que la complementa y potencia, permitiendo construir experiencias de aprendizaje más dinámicas y centradas en el estudiante. Por lo que producir un cómic mediante inteligencia artificial no debe entenderse solo como un recurso didáctico, sino también como la generación de mensajes multimediales que ayudan a mejorar la forma en que se presenta un contenido de comunicación (López *et al.*, 2026; Barrios y Delgado, 2024; Mollick y Mollick, 2023).

2.3. Multimodalidad y comunicación del cómic

La multimodalidad, desarrollada por Kress y Van Leeuwen (2001), establece que la construcción de los significados se produce a través del lenguaje verbal y la articulación de los modos semióticos, como la imagen, el texto, el color, la disposición del espacio y el diseño. Los procesos comunicativos implican que dichos modos sean coherentes y faciliten la interpretación por parte de los receptores. Asimismo, el cómic se configura, como un dispositivo de comunicación multimodal en el que convergen diversos recursos semióticos. De acuerdo con McCloud (1995), su estructura se basa en la organización de viñetas, el uso del encuadre, la secuencialidad narrativa y la relación entre texto e imagen, elementos que configuran un trenzado semántico capaz de transmitir información compleja.

De este modo, la comprensión de un cómic no depende únicamente de su contenido explícito, sino también de la capacidad del lector para interpretar la interacción entre los distintos modos semióticos. Esta característica convierte al cómic en un recurso privilegiado para analizar los procesos de construcción de significado en contextos educativos. En consecuencia, este dispositivo favorece el desarrollo de la capacidad de análisis, potencia

la comprensión lectora y estimula la creatividad del alumnado (Ontenient, 2024).

2.4. Teoría de la codificación/decodificación

Esta teoría propuesta por Stuart (1980) permite comprender los procesos de producción e interpretación de los mensajes en contextos comunicativos, puesto que los mensajes son codificados por un emisor (en este caso, docente o IAG) a partir de ciertos marcos de referencia para, posteriormente, ser decodificados por los receptores (estudiantes), los cuales pueden ser interpretados de manera dominante, negociada o alternativa.

En el contexto educativo, esta teoría permite analizar cómo los estudiantes interpretan los mensajes matemáticos presentados en formatos multimodales como el cómic. Es decir, no existe una única forma de comprender el contenido, sino múltiples interpretaciones mediadas por las experiencias, conocimientos previos y competencias comunicativas del estudiantado. Por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje puede entenderse como un fenómeno comunicativo en el que intervienen dinámicas de producción, mediación e interpretación del significado, resultado fundamental para analizar la eficacia de los recursos utilizados (Cabot, 2025; Hernández, 2023).

2.5. Teoría del aprendizaje significativo crítico

Esta teoría propuesta por Moreira (2005; 2010), plantea que el proceso de aprendizaje trasciende la asimilación del contenido, puesto que implica la construcción activa, reflexiva y contextual de conocimiento. El estudiante deja de ser un receptor pasivo para convertirse en un participante en el aula, puesto que éste debe formular preguntas, interpretar la información y desarrollar posturas reflexivas con base en el conocimiento (Alves *et al.*, 2026; Silva *et al.*, 2025; Lagos y Mujica, 2022; Moreira, 2012). Desde el enfoque comunicacional, puede entenderse como un proceso de reinterpretación de los mensajes, en el cual el estudiante no solo decodifica la información, sino que la resignifica desde su contexto.

2.6. Teoría de representación semiótica

Esta propuesta, desarrolla por Duval (1993), busca resaltar la importancia que tiene el papel de los sistemas de representación relacionados con la matemática. En esta teoría, los objetos matemáticos no son accesibles de forma directa, más bien se obtienen a través de representaciones semióticas (RS), tales como algébricas, gráficas o verbales. Desde la perspectiva multimodal, estas representaciones se entienden como diferentes modos de comunicación, puesto que requieren ser coordinados para construir significados.

Duval (2006) distingue entre tratamientos (transformaciones dentro de un mismo registro) y conversiones (cambios entre registros), siendo estas últimas fundamentales para el desarrollo cognitivo. Diversas investigaciones han mostrado que la comprensión de un objeto matemático mediante conversiones favorece la flexibilidad cognitiva y el acceso a significados más profundos. En este sentido, el uso de cómics como dispositivo multimodal facilita la articulación entre distintos registros de representación, potenciando los procesos de conversión y, por tanto, la construcción de significado matemático desde una perspectiva comunicativa (Rodríguez, 2026; Arrieta y Moreno, 2026; Barrios et al., 2025; Rojas, 2025).

3. Metodología

La presente investigación toma un enfoque cualitativo, con el fin de comprender el fenómeno escolar desde las perspectivas de los participantes, teniendo en cuenta las experiencias y significados que se construyen en el aula, además de los procesos de producción, mediación e interpretación de los mensajes en el contexto educativo multimodales. Su diseño corresponde a la investigación acción, buscando comprender los procesos que transforman la práctica pedagógica y generar reflexión crítica por parte del docente-investigador en el aula. Este diseño implica ciclos de planificación, acción, observación y reflexión sobre las estrategias implementadas con los estudiantes (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Su alcance es descriptivo e interpretativo, por lo que se pretende caracterizar las dinámicas de aprendizaje que emergen durante el desarrollo de la clase e interpretar los significados que se construyen en torno a la experiencia educativa. El estudio incorpora una dimensión analítica centrada

en la comprensión del cómic como dispositivo de comunicación multimodal, atendiendo a los elementos que configuran el mensaje matemático y como es interpretado por el alumnado (Flick, 2022; Niño, 2019).

Entre las técnicas de recolección de la información se utilizó la observación participante, puesto que permite al investigador involucrarse en el contexto educativo y, la entrevista semiestructurada, que facilita la exploración de las percepciones y opiniones de los participantes, así como también, identificar el proceso de interpretación del mensaje, en cuanto a la decodificación de la información presentada. Como instrumentos, se empleó el registro multimedia y un guion de preguntas abiertas (Tabla 1), diseñado y validado por tres expertos en el ámbito educativo (Creswell & Poth, 2023; Sambrano, 2020).

Tabla 1. Guion de preguntas

1	¿Qué momentos de la actividad con el cómic en la clase de matemáticas te resultaron más interesantes o llamativos? Explica por qué.
2	¿Qué conceptos matemáticos consideras que aprendiste mejor a través del uso del cómic? Puedes mencionarlos en forma de lista.
3	¿Cómo te sentiste durante la clase en la que se utilizó el cómic como recurso didáctico? Explica tu respuesta.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Para examinar la información se utilizó la técnica de análisis de contenido, la cual permite organizar, categorizar e interpretar los datos cualitativos de manera sistemática (Krippendorff, 2024). Este análisis se estructuró en dos niveles: i) un nivel de análisis del mensaje, centrado en los elementos multimodales del cómic (viñetas, encuadres, secuencialidad y relación texto-imagen), y ii) un nivel de análisis de la recepción, enfocado en las formas de decodificación de los estudiantes, en correspondencia con la propuesta de codificación/decodificación de Hall (1980). Este proceso implicó la codificación de la información, la identificación de categorías emergentes y la construcción de inferencias que dan cuenta de los procesos de interpretación y comprensión del mensaje matemático.

La muestra ha sido seleccionada de forma intencional, atendiendo a criterios de pertinencia con el enfoque y diseño de la investigación. Está

conformada por 32 estudiantes del grado cuarto (4°) de la Institución Educativa Distrital La Salle, ubicada en Barranquilla, Colombia (Tabla 2).

De este grupo, se seleccionaron 16 respuestas de los alumnos obtenidas a través de la entrevista semiestructurada, con el fin de profundizar en el análisis cualitativo de sus percepciones y experiencias. Esta selección permitió identificar distintas formas de interpretación del mensaje, evidenciando posibles lecturas dominantes, negociadas o alternativas.

Tabla 2. Conformación de la muestra

Muestra		32 estudiantes
Características de la muestra		Edades comprendidas entre 9 a 11 años
Niños	Niñas	
18	14	

Fuente: Elaboración propia (2026)

En relación con el tratamiento de la información, se tuvo en cuenta principios éticos fundamentales como el respeto por la dignidad de los participantes, la confidencialidad de la información, el anonimato en la presentación de los resultados y la participación voluntaria, mediada por el consentimiento informado de los acudientes y estudiantes.

3.1. Estrategia aplicada en el aula

En el marco de un diseño de investigación-acción, la clase se estructuró en cuatro fases interrelacionadas:

1) Fase de planificación, en la cual se diseñó una estrategia didáctica mediada por inteligencia artificial generativa que consistente en la creación de un cómic educativo como dispositivo comunicativo multimodal, orientado al abordaje de los conceptos de población, muestra y variables estadísticas, articulando elementos visuales y textuales para la codificación del mensaje matemático.

2) Fase de acción o implementación, donde los estudiantes realizaron la lectura del cómic en formato impreso y participaron en espacios de socialización sobre lo aprendido, además, se registró la interacción del alumnado con los diferentes modos semióticos presentes en el cómic.

3) Fase de observación, centrada en el análisis de la actitud, el nivel de motivación y las reacciones del alumnado frente al uso del cómic, así como en la identificación de los patrones de interpretación del mensaje, atendiendo el cómo se establecieron las relaciones entre imagen y texto.

4) Fase de reflexión, en la cual el docente-investigador analizó de manera crítica la información recopilada a través de registros de clase, observaciones y respuestas obtenidas mediante la entrevista semiestructurada, también, se interpretó los procesos de decodificación del mensaje y sus relación con los conceptos matemáticos. En la Figura 1 se presenta el cómic utilizado en la clase planteada.

Fig.1.- El comic educativo como dispositivo comunicativo multimodal



Fuente: Elaboración propia (2026)

4. Resultados y discusión

El análisis de las observaciones realizadas muestra que la incorporación del cómic como dispositivo de comunicación multimodal en la clase de matemáticas generó un alto nivel de *engagement* con la interfaz del mensaje, evidenciado en la disposición de los estudiantes para interactuar

con el contenido. La atracción hacia los personajes y la secuencialidad narrativa no solo activó el interés, sino que facilitó la entrada al proceso de interpretación del mensaje matemático codificado en el cómic. Desde el inicio, se evidenció una recepción favorable del dispositivo, caracterizada por sorpresa y expectativa, lo que disminuyó la resistencia a la lectura y favoreció procesos iniciales de decodificación del contenido presentado.

No obstante, la interpretación del mensaje se manifestó de manera diversa entre los estudiantes. En términos de recepción, se identificaron distintas formas de decodificación del contenido, basado en Hall (1980), algunos estudiantes realizaron una lectura dominante, logrando interpretar adecuadamente la situación planteada, mientras que otros evidenciaron lecturas negociadas, requiriendo mediación docente para completar el sentido del mensaje. Incluso, en casos puntuales, se observaron dificultades que pueden asociarse a lecturas alternativas, donde la interpretación del contenido se alejaba del significado previsto. La Figura 2 muestra distintos momentos de la actividad desarrollada en el aula.

Figura 2. Los alumnos leyendo el cómic en clase de matemáticas



Fuente: Elaboración propia (2026)

Durante la interacción con el cómic, se evidenció que los estudiantes no solo leían el texto, sino que articulaban elementos visuales y verbales, lo que pone de manifiesto procesos de interpretación multimodal. En este sentido,

la comprensión del contenido matemático no se produjo únicamente por la información textual, sino por la relación entre viñetas, imágenes y secuencias narrativas, que configuraron un trenzado semántico facilitador del significado. Esto se articula con lo expuesto por Toapanta-Silva y Usca-Veloz (2025) y Ramos (2024), cuando señalan que las competencias matemáticas implican interpretar, comunicar y aplicar información en contextos significativos, así como con Cajamarca y Torres (2026), quienes destacan el papel de la comprensión lectora en la interpretación de problemas.

En el aula también emergieron limitaciones asociadas a las competencias lectoras, especialmente en la velocidad de lectura, la retención de información y el manejo de vocabulario. Estas dificultades incidieron en los procesos de decodificación del mensaje, generando interrupciones en la interpretación fluida del contenido multimodal y haciendo necesaria la mediación constante del docente como facilitador del proceso comunicativo. Esto se relaciona con lo planteado por Barrios (2024), quien señala que las dificultades en comprensión lectora afectan directamente la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto al papel de la inteligencia artificial, se evidencia que esta operó como un medio de producción del mensaje, permitiendo la generación del cómic como dispositivo multimodal estructurado. Los estudiantes no interactuaron directamente con el sistema de IAG, sino con el producto final, lo que sitúa la mediación tecnológica en el nivel de diseño y codificación del contenido. En este sentido, la inteligencia artificial posibilitó la creación de recursos visuales coherentes que incidieron en la forma en que el mensaje fue presentado y posteriormente interpretado por los estudiantes (Juárez, 2026; Mollick y Mollick, 2023).

Con base en lo anterior, la articulación de múltiples modos semióticos (visual y textual) favoreció procesos de conversión entre registros, en coherencia con la teoría de las representaciones semióticas, lo que facilitó la construcción de significado (Duval, 1993; 2006). Desde una perspectiva comunicacional, este proceso puede entenderse como una mediación multimodal que potencia la decodificación de conceptos abstractos. Asimismo, esta experiencia se alinea con los principios del aprendizaje significativo crítico, al promover la participación del alumnado como intérprete activo del mensaje, generando cuestionamiento y reflexión

en el contexto escolar (Moreira, 2010; 2012; Alves *et al.*, 2026). La Tabla 3 presenta las categorías emergentes del proceso de análisis de las observaciones en el aula.

Tabla 3. Categorías emergentes de la observación

Categoría emergente	Descripción
<i>Engagement</i> con el dispositivo multimodal	El cómic genera un alto nivel de <i>engagement</i> , evidenciado en el interés, la atención y la disposición de los estudiantes para interactuar con el mensaje.
Recepción e interacción con el mensaje	El cómic facilita el acceso inicial al contenido, generando una recepción favorable caracterizada por sorpresa, expectativa e interacción con la estructura del mensaje.
Niveles de decodificación del contenido	Los estudiantes presentan distintos niveles de decodificación del mensaje, requiriendo en algunos casos mediación docente.
Articulación entre modos semióticos y pensamiento matemático	El cómic favorece la interpretación del contenido mediante la integración de lenguaje visual y textual, facilitando la construcción de significado matemático.
Limitaciones en la decodificación lectora	Se evidencian dificultades en velocidad lectora, retención de información y manejo de vocabulario.
Interacción comunicativa en el aula	Se promueven espacios de diálogo e intercambio que favorecen la negociación de significados y la interpretación colectiva del mensaje.
Mediación multimodal del significado	La combinación de elementos visuales y textuales configura un sistema multimodal que facilita la construcción e interpretación del significado.
Recepción crítica del mensaje	El estudiante asume un rol activo en la interpretación, cuestionando y resignificando el contenido a partir de su contexto.
IA como medio de producción del mensaje	La inteligencia artificial actúa como un medio de producción del cómic, configurando la estructura y presentación del mensaje multimodal.

Fuente: Elaboración propia (2026)

4.1. Percepción estudiantil del uso del cómic en el área de matemáticas

La transcripción de las respuestas de los 16 alumnos seleccionados de la muestra se presenta en la Tabla 3, donde se ha asignado un seudónimo a cada participante y cada respuesta se encuentra vinculada con el guion de preguntas expuesto en la Tabla 2, lo que permite mantener la confidencialidad del estudiantado y, al mismo tiempo, garantizar la coherencia metodológica del análisis. Estas respuestas fueron analizadas como evidencias de los procesos de recepción y decodificación del mensaje multimodal contenido en el cómic.

Tabla 4. Respuestas de los estudiantes a la entrevista semiestructurada

Seudónimo	Respuestas		
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3
E1	La ciudad, los muñequitos.	El conteo, la población y la muestra.	Emocionante, genial, controlando mis emociones.
E1	La acción de los personajes.	El conteo.	Me sentí bien leyendo el cómic.
E3	Los lugares y personajes.	La población, la muestra y la manera de organizar.	Nos sentimos muy bien
E4	Que pude aprender sobre la población y la muestra	Tuvieron que hacer tabla de frecuencia para poder registrar datos y hacer un gráfico de barras.	Si me gusto porque me gustan los cómics.
E5	Como resolvieron el problema.	Tabla de conteo.	Bien porque me enseña a leer más a utilizar la tabla de conteo más.
E6	Cuando realizaron la tabla de conteo.	Tablas de conteo, población y muestra.	Me gusto porque entendí bastante.

E7	Cuando los Zorlis aprendieron a contar	Descubrieron la población y la muestra poniéndolo en práctica pudieron organizar el planeta y tomar decisiones inteligentes.	Me gusta porque aprendimos todos.
E8	Me gustaron los Zorlis porque son llamativos y cuando los personajes aparecieron.	Población, muestra.	Me gusto porque aprendí mucho. Nunca sabrán esto, la matemática es fácil porque yo se leer rápido.
E9	Cuando resolvieron el problema de los Zorlis para que no tuvieran más desastre.	Población y números.	Me gustó mucho porque aprendo suma, resta, multiplicación y estadística. Aprendo mucho con el profe Yovani.
E10	Me gusto tanto los personajes porque son muy inteligentes.	La población y los números.	La clase se sintió super, super rara pero muy entretenida y genial.
E11	Cuando resolvieron su problema y los colores de la historia.	Conteo, población, muestra y estadística.	Me gusto la actividad, la clase y me siento feliz.
E12	Me gusto la inteligencia y los personajes piensan bien, me gusta porque se refiere a estadística y matemáticas.	La población, la muestra y el conteo.	Me sentí bien porque aprendí muchas cosas de estadística, supe que todo se puede con la inteligencia.
E13	Cuando aparece la tabla de frecuencia.	El conteo y la muestra.	La clase se sintió diferente.

E14	Los colores y los personajes.	Conteo, suma, población y totales.	Me sentí bien es divertida y me siento alegre.
E15	Me gusta la parte cuando resuelven el problema.	La población, la muestra lo entendí mejor.	Bien y me sentía como una aventura por lo interesante que fue el cómic.
E16	Me gustaron los personajes	La muestra y la población	Me sentí feliz porque parecía una actividad fácil.

Fuente: Elaboración propia (2026)

A partir de la primera pregunta del guion de la entrevista, se generaron respuestas que permitieron explorar las percepciones iniciales de los estudiantes frente al dispositivo de comunicación multimodal. Se evidencia un alto nivel de *engagement* con la interfaz del mensaje, ya que la mayoría de los estudiantes (E1, E3, E8, E10, E11, E12, E14, E16) señalaron que los personajes, los colores, la ciudad y las caricaturas resultaron especialmente llamativos. Estos elementos no solo captaron la atención, sino que funcionaron como anclajes semióticos que facilitaron el ingreso al proceso de interpretación del contenido. Asimismo, emerge un interés por la resolución del problema dentro de la narrativa (E5, E9, E11, E15), lo que indica que la secuencialidad del cómic orientó la construcción progresiva del significado matemático.

La actividad también permitió identificar procesos de decodificación del contenido matemático. Algunos estudiantes (E4, E6, E13) realizaron lecturas dominantes del mensaje, en términos de Hall (1980), al reconocer explícitamente conceptos como población, muestra, tabla de conteo y tabla de frecuencia. Esto evidencia que, más allá del componente narrativo, se logró una decodificación efectiva de conceptos abstractos mediante la mediación multimodal del cómic. Además, se destaca la valoración de los procesos cognitivos de los personajes (E7, E12), lo que sugiere que los estudiantes no solo interpretan el contenido, sino también los modelos de razonamiento implícitos en el mensaje.

Estos hallazgos permiten reinterpretar la experiencia no como un aumento de la motivación en términos pedagógicos, sino como una mejora en la recepción del mensaje y en la eficacia de su mediación. En contraste con prácticas tradicionales centradas en la linealidad del texto (Cusme *et al.*, 2025; Pino-Fan *et al.*, 2024), el cómic introduce una estructura multimodal

que diversifica las vías de acceso al significado, favoreciendo procesos de interpretación más dinámicos. La atracción por los elementos visuales y narrativos, junto con el interés por la resolución del problema, evidencia que la organización del mensaje incide directamente en su interpretabilidad (Marqués, 2025).

En relación con las respuestas a la segunda pregunta, se observa que la mayoría de los estudiantes (E1, E3, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E15, E16) mencionaron explícitamente conceptos como población y muestra. Este reconocimiento puede interpretarse como resultado de un proceso de decodificación exitoso, en el que los elementos narrativos y visuales del cómic actuaron como mediadores del significado. Asimismo, los procesos de organización y representación de datos, como la tabla de conteo, la tabla de frecuencia y el gráfico de barras (E4, E5, E6), evidencian que los estudiantes lograron articular distintos modos semióticos en la construcción del mensaje, integrando representaciones visuales, simbólicas y verbales.

Cabe resaltar que el desarrollo de habilidades matemáticas básicas, como el conteo y la suma (E1, E11, E12, E13 y E14), puede entenderse como parte de un proceso de interpretación progresiva del mensaje, en el que los estudiantes conectan conocimientos previos con nuevos significados codificados en el cómic. Del mismo modo, la comprensión aplicada y la toma de decisiones (E7) evidencian niveles más complejos de decodificación, donde el estudiante no solo interpreta, sino que resignifica el contenido en función de su uso práctico.

Las competencias matemáticas y lectoescriptoras se manifiestan en la medida en que los estudiantes identifican conceptos clave y valoran el proceso de lectura como parte esencial de la experiencia. Desde el enfoque multimodal, esto implica que la interpretación del mensaje no depende exclusivamente del texto, sino de la interacción entre distintos sistemas semióticos, lo que coincide con lo planteado por Cajamarca y Torres (2026) y Barrios (2024).

El análisis de las respuestas a la tercera pregunta permite comprender la dimensión afectiva desde una perspectiva comunicacional. Las emociones positivas reportadas por los estudiantes (E1, E3, E4, E6, E8, E11, E14, E15, E16) pueden interpretarse como indicadores de *engagement* con el dispositivo, más que como simples reacciones emocionales. La percepción

de logro (E5, E6, E7, E8, E9, E12) se vincula con la capacidad de decodificar el mensaje de manera efectiva, lo que refuerza la relación entre comprensión y experiencia positiva.

La innovación y la ruptura con la rutina tradicional (E10, E13) evidencian que la configuración del mensaje en un formato multimodal introduce variaciones en la forma en que este es recibido, generando sorpresa como elemento clave en la atención. Asimismo, expresiones como “me ayudó a leer más” o “comprendí mejor” (E5, E1) reflejan procesos de interpretación mediados por la interacción entre imagen y texto, mientras que la percepción de facilidad (E16, E8, E9) sugiere una reducción en las barreras de decodificación del contenido matemático.

Desde la teoría del aprendizaje significativo crítico, estos resultados pueden reinterpretarse como procesos de resignificación del mensaje, donde los estudiantes asumen un rol activo en su interpretación (Moreira, 2005; 2010). Asimismo, desde la teoría de las representaciones semióticas de Duval (1993; 2006), el cómic facilitó la articulación entre distintos registros, lo que puede entenderse como una mediación multimodal que favorece la conversión y, por tanto, la comprensión del contenido matemático. En la Tabla 5 se presentan las categorías emergentes derivadas de las respuestas obtenidas de los estudiantes participantes, lo que permite comprender las formas de recepción, interpretación y decodificación del mensaje multimodal por parte del alumnado.

Tabla 5. Categorías emergentes de las respuestas de los estudiantes	
Categoría emergente	Descripción
<i>Engagement</i> con elementos narrativos y visuales	Los estudiantes evidencian alto <i>engagement</i> con los componentes visuales y narrativos del cómic (personajes, colores, escenarios), los cuales actúan como anclajes semióticos que facilitan la atención y la interacción con el mensaje.
Decodificación de conceptos estadísticos básicos	Se evidencia una decodificación efectiva de nociones como población, muestra y conteo, siendo estos los significados más recurrentes en la interpretación del mensaje.

Interpretación de representaciones de datos	de	Algunos estudiantes logran interpretar elementos como tablas de conteo, tablas de frecuencia y gráficos, lo que indica la articulación de distintos modos semióticos en la construcción del significado.
Decodificación contextual del problema		Los estudiantes valoran los momentos en que los personajes enfrentan y resuelven situaciones, lo que evidencia una interpretación del mensaje en clave contextual y narrativa.
<i>Engagement</i> con el mensaje	afectivo	Se evidencian respuestas emocionales positivas (alegría, entusiasmo, satisfacción) que pueden interpretarse como indicadores de <i>engagement</i> con el dispositivo comunicativo.
Percepción de eficacia en la decodificación		Los estudiantes asocian la experiencia con haber comprendido el contenido, lo que sugiere una percepción de logro vinculada a procesos efectivos de interpretación del mensaje.
Articulación entre modos semióticos y competencias comunicativas		Se evidencia la integración entre lenguaje visual y textual, lo que favorece la interpretación y construcción del significado matemático.
Recepción del dispositivo	diferencial	Los estudiantes perciben el cómic como una forma no convencional de presentación del mensaje, lo que genera una recepción marcada por la novedad y la ruptura de la linealidad tradicional.
Autoeficacia en la interpretación del mensaje matemático	en la	Algunos estudiantes manifiestan mayor confianza en su capacidad para interpretar el contenido, lo que indica una reducción en las barreras de decodificación.
Interpretación de modelos cognitivos en el mensaje	de	Se reconoce la forma en que los personajes piensan y resuelven situaciones, lo que evidencia procesos de identificación e interpretación de estrategias cognitivas implícitas en el mensaje.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Los resultados obtenidos permiten reinterpretar la experiencia no solo en términos de aprendizaje, sino como un proceso de comunicación multimodal en el que intervienen dinámicas de codificación, mediación y decodificación del mensaje matemático. El cómic, como dispositivo multimodal, evidenció su eficacia al articular elementos visuales, textuales y narrativos que

facilitaron la interpretación de conceptos abstractos, lo cual se corresponde con los planteamientos de Kress y Van Leeuwen (2001) sobre la construcción de significado a través de múltiples modos semióticos. Asimismo, el análisis de la recepción permitió identificar diferentes niveles de decodificación del mensaje, en coherencia con la teoría de Hall (1980), lo que evidencia que la comprensión del contenido matemático no es homogénea, sino mediada por las competencias comunicativas y los conocimientos previos de los estudiantes.

Por otra parte, la inteligencia artificial operó como un medio de producción del mensaje, en el sentido planteado por Manovich (2001), al permitir la generación de un cómic estructurado a partir de patrones y configuraciones multimodales que condicionaron su interpretabilidad. Estos hallazgos muestran que la enseñanza de las matemáticas puede entenderse como un proceso comunicativo complejo, en el los resultados de aprendizaje no depende únicamente del contenido transmitido, sino también del modo en que se diseña el mensaje y de las condiciones en que es recibido.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el cómic trasciende su uso como recurso didáctico para configurarse como un dispositivo de comunicación multimodal que favorece la decodificación de conceptos matemáticos en contextos escolares. El *engagement* evidenciado en los estudiantes no se limita a una respuesta emocional, sino que actúa como condición que posibilita la interacción con el mensaje y su interpretación. La articulación entre elementos visuales, textuales y narrativos facilita la construcción de significado, permitiendo establecer conexiones entre el lenguaje y la matemática desde una perspectiva más accesible y contextualizada.

Los hallazgos muestran que la eficacia del mensaje depende de las competencias lectoras de los estudiantes, las cuales inciden directamente en los procesos de decodificación. Las dificultades en velocidad lectora, retención de información y manejo de vocabulario generan tensiones en la interpretación del contenido, lo que hace necesaria la mediación docente como facilitador del proceso comunicativo. Esto evidencia que la enseñanza

de las matemáticas puede comprenderse como un proceso de diseño y mediación de mensajes, más que como una simple transmisión de contenidos.

Se evidencia que los estudiantes logran articular distintos modos semióticos al reconocer conceptos estadísticos y representaciones como tablas y gráficos, lo que puede entenderse como un proceso de decodificación progresiva mediado por la estructura del cómic. La inteligencia artificial operó como un medio de producción del mensaje, condicionando su organización y su interpretabilidad, lo que aporta una comprensión más precisa del papel de la tecnología en la mediación educativa desde una perspectiva comunicacional.

Aunque el estudio presenta limitaciones relacionadas con el tamaño y contexto de la muestra, los resultados abren nuevas líneas de investigación orientadas a analizar los procesos de recepción y decodificación en distintos escenarios educativos, así como a profundizar en la relación entre diseño del mensaje, mediación tecnológica y construcción de significado. Se sugiere ampliar la muestra, diversificar los instrumentos de análisis y desarrollar estudios longitudinales que permitan comprender el impacto sostenido de los dispositivos multimodales en la interpretación del conocimiento matemático.

6. Referencias bibliográficas

- Álvarez, C. Álvarez, & García-Ruiz, R. (2024). El cómic y su uso educativo. Revisión sistemática de literatura (2010-2022). *Magister*, 36(1), 1–8. <https://doi.org/10.17811/msg.36.1.2024.1-8>
- Alves Silveira, F., Portela Vasconcelos, A., & Oliveira Nunes, A. (2026). Bachelard y el aprendizaje significativo crítico: convergencias teóricas e implicaciones pedagógicas. *Educación*, 35(68), 34–55. <https://doi.org/10.18800/educacion.202601.A002>
- Arrieta, W. Y., & Moreno, L. (2026). Idoneidad didáctica de centros de aprendizaje sobre estructura aditiva en el libro *Prest Matemáticas grado tercero en la educación primaria en Colombia*. *Plumilla Educativa*, 35(1), 1-26. <https://doi.org/10.30554/p.e.35.1.5447.2026>

- Barrios, L. M. (2024). La lectura y escritura como proceso educativo transversal en el área de matemáticas. *Revista MATUA*, 11(1), 80–86. <https://revistas.uniatlantico.edu.co/index.php/MATUA/article/view/4501>
- Barrios, L., & Delgado, M. (2024). Percepción docente sobre la inteligencia artificial como herramienta educativa. *Omnia*, 29(1), 76-90. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/omnia/article/view/41960>
- Barrios, L., Arrieta, X., & Maradey, J. (2025). Obstáculos epistemológicos y representaciones semióticas en pre-saberes de trigonometría: un enfoque de superación desde el Modelo BARRISO. *Quórum Académico*, 22(2), 121-144. Recuperado a partir de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/quorum/article/view/44912>
- Basantes Ortega, C., Bautista Tasigchana, D., Cutos Guevara, D., & Muylema Pacheco, W. L. (2026). Integración de IA generativa en la práctica docente: oportunidades, desafíos éticos y propuesta de un modelo de acompañamiento. *Revista Social Fronteriza*, 6(2), e–1091. [https://doi.org/10.59814/resofro.2026.6\(2\)1091](https://doi.org/10.59814/resofro.2026.6(2)1091)
- Cabot Garrido, A. (2025). "El cómic de mujer Truhana": valoración didáctica de la conversión de un clásico en viñetas. *Bellaterra: Journal of Teaching and Learning Language and Literature*, 18 (4), e1314. <https://doi.org/10.5565/rev/jtl3.1314>
- Cajamarca Solano, E. S., & Torres Burgos, S. A. (2026). Aplicación del juego simbólico para desarrollar habilidades lectoescritoras en básica superior. *Ciencia y Educación*, 7(3.1), 218 - 236. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19597537>
- Condor-Campos, B., Párraga-Panéz, A., Maximiliano-Velásquez, D. V., & Arrieta-Amaya, E. (2026). Análisis de las competencias matemáticas en la educación básica regular: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 6(2), e602082. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16990638>
- Costa, R., & Chaquiam, M. (2026). Los cómics en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Foco*, 19 (1), e11184. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v19n1-007>

- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2023). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Cusme, M. I., Meza, J. L., Meza, N. M., & Vélez, D. S. (2025). De la metodología tradicional al aprendizaje activo: aplicación del aula invertida en la enseñanza de matemáticas. *Maestro y Sociedad*, 22(4), 3646–3653. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/7288>
- Duval, R. (1993). Registres de représentations sémiotiques et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, 37-65. https://mathinfo.unistra.fr/websites/math-info/irem/Publications/Annales_didactique/vol_05/adsc5_1993-003.pdf
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 103-131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Ferreira, G., & Faria, R. (2025). Stimulating epistemological curiosity through investigative activities in Geometry with educational robotics. *Educação Matemática Debate*, 9(17), 1–20. <https://doi.org/10.46551/emd.v9n17a01>
- Flick, U. (2022). *An Introduction to Qualitative Research* (7th ed.). SAGE Publications.
- Hall, S. (1980). Encoding/decoding. En S. Hall, D. Hobson, A. Lowe y P. Willis (Eds.), *Culture, media, language: Working papers in cultural studies, 1972–1979* (pp. 128–138). London: Hutchinson
- Hedayati, M. (2025). Base de datos crítica como práctica: hipomnesis y anamnesis entrelazadas. *Artnodes*, (36), 1-8. <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i36.431844>
- Hernández Zamora, G. (2023). Entender el cómic. El arte invisible, de Scott McCloud. *Perfiles Educativos*, 45(179), 194–199. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2023.179.61197>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw-Hill.

- Juárez Cádiz, R. (2026). Aplicación de PathRAG en aprendizaje adaptativo con IA generativa para una educación inclusiva y sostenible. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 29(1), 267–297. <https://doi.org/10.5944/ried.45378>
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2001). *Discurso multimodal. Los modos y los medios de la comunicación contemporánea*. London: Arnold.
- Krippendorff, K. (2024). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology* (5th ed.). SAGE Publications.
- Lagos, N., & Mujica, F. (2022). Aprendizaje significativo crítico en educación infantil. Una perspectiva filosófica posmoderna. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, Año IX (3), 1-16. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i3.3169>
- León Loaiza, M. A., & Sánchez, J. E. (2023). Aprendizaje colaborativo en el aula de Matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3), 1250–1261. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1147>
- López Alonso, E., Moreno López, B., & Baltasar Lallave, S. (2026). La integración de la inteligencia artificial generativa en la docencia de la creatividad publicitaria: un estudio exploratorio en universidades españolas. *Revista Latina De Comunicación Social*, (84), 1–23. <https://doi.org/10.4185/rlcs-2026-2611>
- Manovich, L. (2001). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. PAIDÓS.
- Marqués Ibáñez, A. M. (2025). Creaciones algorítmicas colaborativas entre el humano y la máquina: Estudios de composición automática de imágenes basadas en inteligencia artificial para educación artística. *Comunicar*, 33(82), 230–244. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16381901>
- McCloud, S. (1995). *Entender el cómic: el arte invisible* (E. Abulí, Trad.). Bilbao: Astiberri.

- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). Using AI to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. The Wharton School Research Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4391243
- Mora-Rosales, J., Medrano-Macao, E., Suarez-Quisirumbay, j., & Bastidas-Pozo, G. (2025). Estrategias didácticas para el desarrollo de la lectoescritura en educación básica. Una revisión sistemática. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*, 1(1), 100-116. <https://doi.org/10.53877/5fvws394>
- Moreira, M. A. (2010). *Aprendizaje significativo crítico* (I. Greca & M. L. Rodríguez Palmero, Trads.; 2ª ed.). Instituto de Física da UFRGS.
- Moreira, M. A. (2012). La teoría del aprendizaje significativo crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (31), 9-20. <http://funes.uniandes.edu.co/15845/>
- Moreira, M. A., (2005). *Aprendizaje significativo crítico* (Critical meaningful learning). *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, (6), 83-102. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77100606>
- Niño, V. (2019). *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe* (2.ª ed.). Ediciones de la U.
- Ontenient, A. I. (2025). El cómic digital como recurso para consolidar el aprendizaje en la educación secundaria obligatoria. *Miguel Hernández Communication Journal*, 16, 177-206. <https://doi.org/10.21134/kk6pk238>
- Pino-Fan, L. R., Lugo-Armenta, J. G., Cardelas, G. R. A., García, J., Peña, C., & Uicab-Campos, Y. (2024). Conflictos potenciales identificados en los libros de texto de matemáticas de educación básica de Chile para el estudio del álgebra. *Journal of Research in Mathematics Education*, 13(1), 59-86. <https://doi.org/10.17583/redimat.14137>

- Puntí Brun, M., Nogueira, M. A. de F., Espinosa-Mirabet, S., Martin-Guart, R., Torres de Azevedo, S., & Serra Simón, J. (2025). La enseñanza superior en Publicidad en tiempos de la IA generativa: un cambio de paradigma. *Revista Latina De Comunicación Social*, (84), 1–24. <https://doi.org/10.4185/rlcs-2026-2508>
- Ramos Becerra, L. M. (2024). Competencias matemáticas en los estudiantes del nivel primario de una institución educativa: revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(1), e501072. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11658522>
- Rodriguez, J. C. (2026). Representaciones semióticas a través de las TIC: Pensamiento matemático variacional y sistemas algebraicos analíticos. *Revista Latinoamericana De Educación*, 4(4), e502. <https://doi.org/10.53595/rle.v4.i4.024>
- Rojas, G. R. (2025). Las representaciones semióticas en la enseñanza de la función lineal: un estudio de la formación docente en México. *South Florida Journal of Development*, 6(4), e5146. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n4-025>
- Sambrano, J. (2020). *Métodos de investigación* (1.^a ed.). Alpha Editorial.
- Silva, J. J. da, Silva, J. R. da, & Rufino, M. A. da S. (2025). Modelización matemática basada en la teoría del aprendizaje significativo: un enfoque para la enseñanza de área de figuras geométricas. *Cadernos Cajuína*, 10(6), e1462. <https://doi.org/10.52641/cadcajv10i6.1462>
- Toapanta-Silva, P. F., & Usca-Veloz, R. B. (2025). Estrategias de intervención temprana para mejorar la competencia matemática en niños de educación inicial. *Revista Científica Arbitrada De Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 8(15), 270-286. <https://reicomunicar.journalgestar.org/index.php/reicomunicar/article/view/393>
- Torres-Orihuela, G., Cuba-Raime, C., & Julio, C. (2024). Influencia del modo semiótico en la comprensión inferencial de lectura multimodal en estudiantes universitarios. *Acta Scientiarum: Language & Culture*, 46(1). <https://doaj.org/article/da93e7c7db1d4da3a6b8372c57e3fd17>