

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



### INFORMACIÓN GENERAL

| Elemento                          | Detalle                                                                                                            |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Título del proyecto               | Personalización y Autonomía en el<br>Aprendizaje Matemático Mediado por<br>Inteligencia Artificial en Grado Noveno |
| Autor(a)                          | Luis Emir López Cuastumal                                                                                          |
| ID                                | 1085904497                                                                                                         |
| Correo electrónico                | luis.cuastumallop@usantotomas.edu.co                                                                               |
| Programa académico                | Especialización en Pedagogía para la Educación<br>Superior                                                         |
| Línea de énfasis o profundización | Pedagogía, Evaluación y Currículo                                                                                  |
| Tipo de proyecto                  | Investigación                                                                                                      |
| Nombre del asesor                 | Margarita María Salavarrieta Castro                                                                                |
| Nombre del co-asesor              |                                                                                                                    |
| Fecha de presentación             | 10 de marzo de 2026                                                                                                |



SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

**FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

**POSGRADOS ADISTANCIA**



Personalización y Autonomía en el Aprendizaje Matemático Mediado por

Inteligencia Artificial en Grado Noveno

Luis Emir López Cuastumal

Especialización en Pedagogía para la Educación Superior

Margarita María Salavarrieta Castro

Universidad Santo Tomas

10 de marzo de 2026

**NIT.: 860.012.357-6**

**SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ:** (601) 587 87 97  
**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

## **Resumen**

La presente investigación tiene como propósito analizar las percepciones de los estudiantes de grado noveno sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas. Se parte de la necesidad de comprender cómo aplicaciones como ChatGPT, Photomath y GeoGebra mediante la comprensión conceptual, el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución autónoma de problemas, en un contexto educativo que demanda innovación y adaptación a las tecnologías emergentes. El marco teórico se fundamenta en categorías como inteligencia artificial, personalización del aprendizaje, pensamiento crítico y constructivismo educativo, las cuales orientan la interpretación de los datos y la coherencia metodológica del estudio.

La metodología se plantea con un enfoque cualitativo, apoyado en entrevistas semiestructuradas y análisis de experiencias estudiantiles, lo que permitirá identificar patrones de uso, beneficios y limitaciones percibidas en la integración de la IA en la enseñanza de las matemáticas. Se espera que los resultados evidencien tanto el potencial de estas herramientas para dinamizar el aprendizaje y fomentar la autonomía, como los riesgos asociados a la dependencia tecnológica y la falta de reflexión crítica. En términos generales, el estudio busca aportar a la discusión pedagógica sobre la incorporación de la inteligencia artificial en la educación media, ofreciendo insumos para fortalecer prácticas docentes y promover un aprendizaje matemático más situado, reflexivo y emancipador.



**FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

**POSGRADOS ADISTANCIA**



**Palabras clave:** *Inteligencia artificial, aprendizaje de las matemáticas, pensamiento crítico, autonomía estudiantil, herramientas digitales.*

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



### ÍNDICE

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Capítulo I .....                                                 | 10 |
| 1.1 Contextualización general del problema .....                    | 10 |
| 1.2 Estado de la cuestión dentro de un campo del conocimiento ..... | 10 |
| 1.3 Planteamiento y pregunta de investigación .....                 | 11 |
| 1.4 Justificación académica y social .....                          | 11 |
| 1.5 Objetivo general .....                                          | 13 |
| 1.5.1 Objetivos específicos .....                                   | 13 |
| 1.6 Delimitación (temporal, espacial y conceptual) .....            | 13 |
| 2. Capítulo II .....                                                | 14 |
| 2.1. Marco conceptual .....                                         | 14 |
| 2.2 Fundamentación conceptual de las categorías principales .....   | 14 |
| 2.2.1 La Inteligencia Artificial .....                              | 14 |
| 2.2.2 Herramientas digitales (ChatGPT, Photomath, Geogebra) .....   | 15 |
| 2.2.3 Aprendizaje de las matemáticas .....                          | 17 |
| 2.2.4 Pensamiento crítico .....                                     | 17 |
| 2.2.5 Personalización del aprendizaje .....                         | 18 |
| 2.3 Enfoques pedagógicos clave .....                                | 19 |
| 2.3.1 El constructivismo educativo .....                            | 19 |

**NIT.: 860.012.357-6**

**SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ:** (601) 587 97 97  
**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



UNIVERSIDAD  
SANTO TOMÁS

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 2.4. Marco Teórico .....                                 | 21 |
| 2.4.1 Estado del arte o antecedentes investigativos..... | 21 |
| 2.5. Marco Metodológico .....                            | 29 |
| 2.5.1 Enfoque epistémico y tipo de investigación.....    | 29 |
| 2.5.2 Participantes o muestra.....                       | 30 |
| 2.5.3 Técnicas e instrumentos de recolección .....       | 30 |
| 2.5.4 Procedimientos .....                               | 31 |
| 2.5.5 Consideraciones éticas .....                       | 32 |
| 2.6 Marco legal.....                                     | 32 |
| 2.3. Diseño de Propuesta .....                           | 33 |
| 2.3.1 Objetivo de la intervención .....                  | 34 |
| 2.3.2 Estructura de la estrategia didáctica .....        | 34 |
| 2.3.2 Contexto de implementación.....                    | 35 |
| 2.3.3 Cronograma y fases .....                           | 35 |
| Bibliografía.....                                        | 37 |

## Introducción

La educación actual enfrenta el desafío de integrar de manera crítica las tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre ellas, la inteligencia artificial (IA) ha adquirido un papel cada vez más relevante, no solo en ámbitos económicos y sociales, sino también en el campo educativo. Su presencia en las aulas plantea interrogantes sobre cómo estas herramientas pueden contribuir a la comprensión conceptual, al desarrollo del pensamiento crítico y a la autonomía de los estudiantes, especialmente en áreas tradicionalmente complejas como las matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas en la educación media ha sido históricamente un reto para docentes y estudiantes. Las dificultades en la comprensión de conceptos abstractos, la tendencia al aprendizaje mecánico y la escasa conexión con situaciones de la vida cotidiana han generado desmotivación y bajos niveles de desempeño. En este escenario, la incorporación de herramientas digitales basadas en IA, como ChatGPT, Photomath y GeoGebra, abre nuevas posibilidades para dinamizar el aprendizaje, ofrecer explicaciones personalizadas y fomentar la exploración autónoma de problemas matemáticos. Sin embargo, también plantea riesgos asociados a la dependencia tecnológica y al uso acrítico de los recursos, lo que exige un análisis situado y pedagógicamente fundamentado.

La problemática que se aborda en esta investigación se centra en comprender cómo los estudiantes de grado noveno utilizan la inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en la comprensión conceptual, el pensamiento crítico

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



y la resolución autónoma de problemas. De esta necesidad surge la pregunta de investigación que orienta el estudio: *¿Cómo utilizan los estudiantes de grado noveno la inteligencia artificial en la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y la resolución autónoma de problemas matemáticos?*

El propósito general de la investigación es analizar las percepciones de los estudiantes frente al uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas, explorando tanto los beneficios como las limitaciones que estas tecnologías generan en la práctica educativa. En este sentido, se busca identificar las aplicaciones más utilizadas, examinar su aporte a la comprensión conceptual, valorar su relación con el pensamiento crítico y reconocer el grado de autonomía que promueven en la resolución de problemas.

La investigación se desarrolla en un contexto temporal definido por el año lectivo 2025 y se sitúa en una institución educativa de la ciudad de Ipiales, Nariño, lo que permite contextualizar los hallazgos en un escenario específico de la educación media colombiana. Conceptualmente, se fundamenta en categorías como inteligencia artificial, herramientas digitales, pensamiento crítico, autonomía y constructivismo educativo, que orientan tanto el diseño metodológico como la interpretación de los resultados.

La importancia de este estudio radica en que ofrece una mirada situada sobre la incorporación de la inteligencia artificial en la educación media, reconociendo tanto sus potencialidades como sus desafíos. A nivel académico, aporta a la discusión sobre la integración de la IA en los procesos pedagógicos.

**NIT.: 860.012.357-6**

SECCIONAL BOGOTÁ: (587) 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

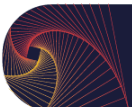
## FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### POSGRADOS ADISTANCIA



UNIVERSIDAD  
**SANTO TOMÁS**

conceptual y metodológico que puede orientar futuras investigaciones y prácticas docentes. En el plano social, contribuye a la formación de estudiantes más críticos y autónomos frente al uso de tecnologías, evitando la dependencia y promoviendo una ciudadanía digital responsable. En el ámbito institucional, brinda insumos para fortalecer políticas educativas que reconozcan la importancia de la innovación tecnológica sin perder de vista la centralidad del estudiante como protagonista de su aprendizaje.



**NIT.: 860.012.357-6**

**SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ:** (601) 587 87 97  
**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

## **1. Capítulo I**

### **1.1 Contextualización general del problema**

En la educación media de la Institución Educativa del Sur se evidencia una baja motivación hacia las matemáticas, reflejada en la escasa participación, el desinterés por comprender los procesos y la dependencia de respuestas automáticas generadas por herramientas de inteligencia artificial. Aunque los estudiantes tienen acceso a estas tecnologías, su uso se limita a obtener soluciones sin análisis, lo que debilita el pensamiento crítico y la apropiación conceptual. Esta situación ha generado tensiones entre docentes y estudiantes, dificultando la integración pedagógica de la IA en el aula.

El problema se define operativamente como el uso superficial y descontextualizado de herramientas de inteligencia artificial en la resolución de ejercicios matemáticos, lo cual impide el desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas necesarias para el aprendizaje significativo. Se requiere una estrategia que promueva el uso reflexivo de la tecnología, vinculando la IA con metodologías activas que fortalezcan la comprensión, la autonomía y el interés por las matemáticas.

### **1.2 Estado de la cuestión dentro de un campo del conocimiento**

Diversas investigaciones nacionales e internacionales han abordado el uso de la inteligencia artificial en contextos educativos, destacando su potencial para personalizar el aprendizaje, mejorar el rendimiento académico y facilitar la comprensión de

contenidos complejos. Estudios realizados en Colombia han evidenciado avances en propuestas pedagógicas que combinan tecnologías emergentes con metodologías activas, aunque también señalan limitaciones en la formación docente, el uso ético de la IA y la dependencia excesiva de herramientas digitales. A nivel internacional, se han identificado preocupaciones sobre la automatización, la deshumanización del proceso educativo y la necesidad de diseñar currículos flexibles que integren la IA de manera crítica y contextualizada. Estas investigaciones coinciden en señalar que, si bien la IA puede ser una aliada poderosa en la enseñanza de las matemáticas, su implementación requiere estrategias pedagógicas que promuevan el pensamiento crítico, la autonomía y el uso responsable de la tecnología.

### **1.3 Planteamiento y pregunta de investigación**

¿Cómo influye la inteligencia artificial en el pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes de grado noveno en matemáticas?

### **1.4 Justificación académica y social**

En el contexto educativo colombiano, persiste una brecha significativa en la integración crítica y reflexiva de herramientas de inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de las matemáticas. Aunque plataformas como ChatGPT, Photomath, Geogebra y Lucía están al alcance de estudiantes y docentes, su uso suele ser mecánico y descontextualizado, sin una orientación pedagógica que favorezca el pensamiento crítico, la comprensión conceptual y la resolución autónoma de problemas.

Esta situación evidencia una necesidad de comprender cómo los estudiantes se relacionan con estas tecnologías, qué nivel de conocimiento tienen sobre sus alcances y limitaciones, y qué percepciones construyen en torno a sus beneficios y riesgos. En regiones como el departamento de Nariño, donde las condiciones socioeducativas presentan desafíos particulares, los estudios sobre IA aplicada al aprendizaje matemático son escasos, lo que refuerza la pertinencia de una investigación contextualizada.

La relevancia social de este estudio radica en que las matemáticas continúan siendo una de las áreas que más generan ansiedad, frustración y rechazo entre los estudiantes, afectando su autoestima y sus decisiones vocacionales. Frases como “no soy bueno para los números” o “quiero una carrera sin matemáticas” reflejan no solo dificultades cognitivas, sino también prácticas pedagógicas poco adaptativas y una resistencia generacional al cambio metodológico.

Desde una perspectiva crítica, inclusiva y situada, esta investigación busca caracterizar el nivel de conocimiento y las percepciones que tienen los estudiantes de educación media sobre el uso de herramientas de IA en el aprendizaje de las matemáticas. Su factibilidad se sustenta en la disponibilidad de dispositivos digitales, el interés creciente por la innovación educativa y la experiencia directa del investigador en procesos pedagógicos, artísticos y comunitarios.

Finalmente, este estudio pretende aportar insumos teóricos y analíticos que permitan comprender el papel de las tecnologías emergentes en el aprendizaje matemático,

abriendo caminos para futuras investigaciones que profundicen en el diseño de metodologías éticas, contextualizadas y emocionalmente conscientes.

### 1.5 Objetivo general

Caracterizar el uso de la IA en los procesos de comprensión conceptual, pensamiento crítico y la resolución autónoma de problemas el área de matemáticas en el grado noveno, para implementar una estrategia pedagógica que garantice el uso adecuado de la inteligencia artificial IA en el desarrollo de los procesos.

#### 1.5.1 Objetivos específicos

1. Diagnosticar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de grado 9-1 sobre el alcance y las limitaciones del uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas.
2. Recolectar las percepciones de los estudiantes sobre los beneficios y riesgos del uso de herramientas de IA en la personalización del aprendizaje matemático.
3. Interpretar los resultados obtenidos para identificar tendencias, vacíos y oportunidades en el uso pedagógico de herramientas de IA en la enseñanza de las matemáticas.

### 1.6 Delimitación (temporal, espacial y conceptual).

La población con la cual se llevará a cabo la investigación es con 20 estudiantes de

educación media con edades entre los 14 y 16 años, teniendo en cuenta los requisitos de

**NIT.: 860.012.357-6**

SEDE PRINCIPAL Bogotá: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

la Institución Educativa del Sur (INSUR), la cual se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Ipiales, Nariño.

## **2. Capítulo II**

### **2.1. Marco conceptual**

El presente marco conceptual tiene como propósito fundamentar conceptualmente la investigación, estableciendo las bases que permiten comprender y analizar el uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva crítica y situada. Para ello, se abordan temas clave como el enfoque constructivista en la enseñanza, el pensamiento crítico como competencia transversal, la mediación tecnológica en contextos educativos, y el papel de aplicaciones como ChatGPT, Photomath y GeoGebra en la personalización del aprendizaje. Estos ejes permiten contextualizar las percepciones estudiantiles y orientar la interpretación de los resultados en coherencia con los objetivos del estudio.

### **2.2 Fundamentación conceptual de las categorías principales**

#### **2.2.1 La Inteligencia Artificial**

La inteligencia artificial (IA) ha adquirido un papel cada vez más relevante en diversos ámbitos de la vida cotidiana, incluyendo el social, económico, educativo y cultural. En el presente estudio, el enfoque se centrará específicamente en su aplicación en el ámbito educativo.

La IA se define como una tecnología que facilita múltiples tareas diarias, siendo en ciertos casos más eficiente que el ser humano. Según Lasse Rouhiainen (2018),

La IA es la capacidad de las máquinas para utilizar algoritmos, aprender de los datos y aplicar ese aprendizaje en la toma de decisiones, de manera similar a como lo haría una persona. A diferencia de los seres humanos, los sistemas basados en IA no requieren descanso y pueden procesar grandes volúmenes de información simultáneamente, con una tasa de error considerablemente menor en tareas repetitivas o estructuradas.

En el contexto educativo, “los sistemas impulsados por IA, como las plataformas de aprendizaje adaptativo, permiten a los docentes ajustar el contenido, el ritmo y el nivel de dificultad según el progreso y las capacidades individuales de cada estudiante” (Caballero, 2025, p. 96). No obstante, su implementación aún genera cierto temor o resistencia entre docentes de distintos niveles, debido a la percepción de una posible automatización excesiva y dependencia tecnológica en los procesos de enseñanza.

### 2.2.2 Herramientas digitales (ChatGPT, Photomath, Geogebra)

En el contexto educativo actual, diversas herramientas digitales han cobrado relevancia en la enseñanza de las matemáticas, facilitando procesos de visualización, resolución de problemas y personalización del aprendizaje. A continuación, se describen tres de las más utilizadas por estudiantes y docentes:

## ChatGPT

ChatGPT, acrónimo de Generative Pre-trained Transformer (Transformador Generativo Preentrenado), es un modelo de lenguaje desarrollado para generar respuestas coherentes, contextualizadas y precisas a partir de entradas textuales. En el ámbito educativo, se ha convertido en una herramienta versátil que permite:

- Resolver problemas matemáticos paso a paso.
- Explicar conceptos abstractos en lenguaje accesible.
- Generar ejemplos, ejercicios y retroalimentación inmediata.
- Fomentar el pensamiento crítico cuando se usa como guía y no como fuente directa de respuestas.

Según Diego, Morales y Vidal (2023), ChatGPT posee la capacidad de generar contenido original, realizar cálculos, escribir código y apoyar procesos de enseñanza-aprendizaje de manera dinámica y adaptativa.

## Photomath

Es una aplicación gratuita diseñada para dispositivos móviles, orientada al cálculo de expresiones simbólicas y numéricas. Ofrece resultados con alta precisión y presenta instrucciones detalladas paso a paso, utilizando fracciones exactas y representaciones aritméticas claras (Álvarez, 2017, p. 44). Esta herramienta facilita a los estudiantes la resolución de ejercicios matemáticos mediante la captura de imágenes, brindando soluciones acompañadas de explicaciones secuenciales que permiten visualizar el proceso completo (Torres, 2019).

## Geogebra

GeoGebra es un software educativo ampliamente reconocido por su capacidad para dinamizar el aprendizaje matemático a través de representaciones visuales, manipulables e interactivas. Según Izquierdo (2017), “es el software que proporciona una excelente opción para mejorar la actividad central de las matemáticas en la resolución de problemas” (p. 1), lo que lo convierte en un recurso estratégico para fortalecer el pensamiento lógico y la comprensión de conceptos abstractos.

### 2.2.3 Aprendizaje de las matemáticas

“Es una disciplina fundamental para el avance del conocimiento humano y la solución de problemas complejos en diversos ámbitos de la vida. Su dominio favorece el desarrollo del pensamiento lógico-deductivo y crítico, la creatividad y la comunicación afectiva” (Leocadio, Quintana y Buden, 2024, p.2).

### 2.2.4 Pensamiento crítico

El pensamiento crítico es una competencia esencial en los procesos educativos contemporáneos, especialmente en áreas como las matemáticas, donde se requiere no solo la aplicación de algoritmos, sino también la comprensión profunda, la argumentación y la toma de decisiones fundamentadas. Según Benavides y Ruíz (2022), el pensamiento crítico se sustenta en “habilidades cognitivas y

metacognitivas como base, más la posibilidad de generar pensamiento crítico”

**NIT.: 860.012.357-6**

**SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ:** (601) 587 87 97  
**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

motivación, a fin de lograr una disposición crítica, que implica estar abierto a enfoques múltiples para tomar decisiones e intervenir en la realidad social” (p. 68).

Esta perspectiva destaca que el pensamiento crítico no es una habilidad aislada, sino un conjunto de disposiciones que deben ser estimuladas sistemáticamente en el aula.

En el contexto del aprendizaje matemático, implica que los estudiantes puedan cuestionar procedimientos, explorar diversas estrategias de resolución y reflexionar sobre el sentido de los conceptos que trabajan, evitando el uso mecánico de herramientas digitales y promoviendo una actitud activa frente al conocimiento.

Un ejemplo concreto del potencial de GeoGebra para fomentar tanto el aprendizaje autónomo como el pensamiento crítico se observa en la experiencia descrita por Gamboa y Vargas (2013) y Álvarez et al (2020). En el aula, esta herramienta motiva a los estudiantes cuando se les solicita construir sus propios triángulos rectángulos y aplicar el Teorema de Pitágoras, manipulando la fórmula y modificando parámetros en la aplicación. Incluso aquellos con calificaciones más bajas se sintieron impulsados a participar activamente, competir entre sí y desarrollar procesos de experimentación, comprobación y argumentación de ideas matemáticas.

### 2.2.5 Personalización del aprendizaje

La personalización del aprendizaje se entiende como un enfoque pedagógico que sitúa al estudiante en el centro del proceso educativo, reconociendo su voz, intereses, ritmos y estilos cognitivos. Según Coll (2016), implica “la consideración de la voz del alumno en la planificación y desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje”.

aprendizaje, y el reconocimiento y aceptación de su capacidad para controlar su propio proceso de aprendizaje” (citado por Varona y Engel, p. 237).

Por lo tanto, es entendida como el reconocimiento de la voz, los ritmos y los estilos cognitivos del estudiante, se convierte en un eje fundamental para promover procesos educativos más significativos y emancipadores. Esta perspectiva no solo implica adaptar contenidos y metodologías, sino también fomentar la autonomía del estudiante en la toma de decisiones sobre su propio proceso formativo. En este marco, el uso de herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT, Photomath y GeoGebra adquiere un valor pedagógico cuando se emplea de manera crítica y autorregulada. La posibilidad de acceder a explicaciones personalizadas, resolver problemas según el propio ritmo y explorar conceptos desde diferentes enfoques, potencia el desarrollo del pensamiento crítico, entendido como la capacidad de analizar, argumentar y reflexionar sobre el conocimiento.

Así, la personalización del aprendizaje mediada por IA no se limita a la adaptación tecnológica, sino que se convierte en una oportunidad para fortalecer la autonomía intelectual y la disposición crítica de los estudiantes frente a los saberes matemáticos.

## 2.3 Enfoques pedagógicos clave

### 2.3.1 El constructivismo educativo

Aunque existen diversos enfoques pedagógicos que orientan la enseñanza de las

matemáticas, como el socio-constructivismo y la pedagogía crítica, el presente

**NIT.: 860.012.357-6**

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



estudio se fundamenta principalmente en el enfoque constructivista, por su pertinencia para analizar cómo los estudiantes construyen activamente el conocimiento mediante el uso de herramientas digitales.

“Propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende” (Benítez, 2023, p. 65). Este enfoque reconoce al alumno como protagonista de su aprendizaje, y al docente como mediador que facilita situaciones significativas para la construcción del saber.

En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, este enfoque se materializa, por ejemplo, mediante el uso de GeoGebra. Esta herramienta digital permite al estudiante explorar funciones de manera visual e interactiva, analizar el comportamiento de las gráficas, identificar puntos clave como interceptos y extremos, y comprender el vínculo entre la expresión algebraica y su representación gráfica. Al manipular los elementos y observar sus efectos, el estudiante no solo reproduce procedimientos, sino que construye activamente su comprensión, favoreciendo el pensamiento lógico, la autonomía y la creatividad.

La inteligencia artificial, herramientas digitales, pensamiento crítico, personalización del aprendizaje y constructivismo educativo mostrando sus definiciones, autores de referencia, relación con el problema y posibles formas de operacionalización. En conjunto, estos conceptos permiten comprender cómo las tecnologías emergentes median el aprendizaje matemático, al tiempo que evidencian su importancia en la

**NIT.: 860.012.357-6**

SEDE PRINCIPAL: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

fomentar autonomía y pensamiento crítico en los estudiantes. La organización de estas categorías asegura coherencia entre la fundamentación teórica y el diseño metodológico, ofreciendo un marco claro para interpretar las percepciones estudiantiles sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación

La fundamentación conceptual desarrollada en este estudio orienta directamente el diseño metodológico y el análisis de los resultados, al proporcionar categorías clave como inteligencia artificial, pensamiento crítico, personalización del aprendizaje y herramientas digitales. Estas categorías no solo guían la construcción de los instrumentos de recolección como la entrevista semiestructurada, sino que también permiten establecer criterios de interpretación coherentes con el enfoque constructivista adoptado. Así, el análisis de las percepciones estudiantiles se realizará a partir de indicadores derivados de este marco, facilitando una lectura situada, reflexiva y pedagógicamente pertinente de los datos obtenidos.

## **2.4. Marco Teórico**

### **2.4.1 Estado del arte o antecedentes investigativos**

#### **Nivel local**

En el municipio de Ipiales y en el departamento de Nariño no se han identificado investigaciones previas que aborden el uso de inteligencia artificial en el ámbito educativo, específicamente en la enseñanza de las matemáticas. Esta ausencia evidencia una brecha significativa en la producción académica local sobre el tema,

lo que refuerza la pertinencia de desarrollar estudios contextualizados que permitan

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



comprender cómo estas tecnologías están siendo percibidas y utilizadas por los estudiantes en escenarios escolares de la región.

### Nivel nacional

En primer lugar, se revisó el artículo titulado “Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación”, el cual presenta un análisis exhaustivo sobre cómo la IA puede funcionar como una herramienta personalizada, según Bolaño y Duarte (2023) que es:

Una práctica educativa que se centra en ajustar el material de enseñanza según las necesidades, intereses y habilidades únicas de cada estudiante, con el propósito de mejorar su aprendizaje y rendimiento académico, siendo esencial en un mundo donde la diversidad de estudiantes es una realidad. Cada estudiante tiene un conjunto único de características, habilidades y desafíos (p. 53).

Este estudio destaca la importancia de la capacitación de estudiantes y docentes, el uso ético de la tecnología y la protección de la privacidad. Aunque la inteligencia artificial está en auge, se concluye que aún requiere un análisis detallado para lograr resultados positivos en las instituciones educativas.

A partir de lo anterior, se identifica una primera situación crítica: los límites en la implementación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, particularmente en la enseñanza de las matemáticas. Esta investigación se centra en cómo formar a los estudiantes para que utilicen la IA como un recurso de apoyo pedagógico, promoviendo un uso ético y consciente. Es decir, no solo se trata de enseñarles a aprovechar sus beneficios, sino también de desarrollar

**NIT.: 860.012.357-6**

SECCIONAL BOGOTÁ: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



cuándo y cómo detenerse, evitando una dependencia que pueda afectar su autonomía, razonamiento y capacidad de aprendizaje profundo.

Por otro lado, se revisó una investigación realizada a nivel nacional titulada “Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas”. Este estudio implementó una propuesta pedagógica sobre el Aprendizaje Móvil Híbrido Invertido (AMHI), Según Márquez (2019):

Fundamenta en tres estructuras relacionadas con la educación emergente, que se han venido afianzando en el medio educativo formal y no formal, como son: la clase invertida, la enseñanza híbrida y la enseñanza móvil. Al conjugar estos tres elementos de la educación en un mismo escenario, se explora la posibilidad de plantear nuevas opciones de enseñanza y aprendizaje bajo una plataforma tecnológica que se ha consolidado en el medio educativo como son Internet y la tecnología móvil (p.3).

Esta, aplicada a estudiantes de ingeniería de Cundinamarca, específicamente para el curso de Cálculo I. Los resultados obtenidos fueron positivos, con una disminución en el porcentaje de reprobados gracias a este sistema, en el cual el docente actuó como facilitador mientras que el mayor porcentaje de trabajo incurrió en el estudiante. Además, se recomienda evitar el extremo de aplicar tecnología en todas las clases, con el fin de garantizar la motivación de los estudiantes.

Si bien la aplicación de Internet y la tecnología móvil en la enseñanza de las matemáticas representa una alternativa valiosa que puede complementar el uso de la IA especialmente por su capacidad de personalización, estas herramientas también

presentan límites que aún no han sido suficientemente abordados en la investigación

**NIT.: 860.012.357-6**

SECCIONAL BOGOTÁ: (571) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

educativa. Uno de los desafíos centrales consiste en mantener la motivación de los estudiantes durante cada clase sin generar una dependencia excesiva de los recursos tecnológicos para el desarrollo de los contenidos. Este vacío en la investigación actual la necesidad de diseñar estrategias pedagógicas que integren tecnologías emergentes sin comprometer la autonomía cognitiva del estudiante constituye el eje que justifica el presente estudio.

### **Nivel Internacional**

Se encontraron investigaciones realizadas en Ecuador, entre ellas dos destacadas. La primera, titulada “Usos y perspectivas de la inteligencia artificial en la comunidad de profesores de la Universidad de Guayaquil”, utiliza una metodología basada en entrevistas y encuestas aplicadas al cuerpo docente de dicha universidad. Este estudio evidenció un temor considerable hacia la automatización completa en diversas áreas laborales, como “Servicios de atención al cliente con un 20%, diseño gráfico con 17% y asistentes de ventas con un 11% (Cepeda, Durán y Ocaña, 2025, p. 163)”, lo que genera resistencia hacia la adopción plena de la IA. Sin embargo, los docentes presentan un nivel de conocimiento moderado sobre esta tecnología y la emplean principalmente para el análisis de datos.

Por otro lado, la segunda investigación, titulada “Percepciones del personal docente acerca del uso ético de la inteligencia artificial en su labor educativa”, analizó los resultados de un cuestionario aplicado a 134 docentes. Esta investigación reveló limitaciones significativas en el manejo de la IA, así como dificultades en su

comprensión, evidenciando la necesidad de fortalecer la capacitación en su uso

ético, es decir, según Figueroa y Ochoa (2019) citado por (Alfaro y Díaz, 2024):

Abren un debate emergente en el quehacer educativo. Para abordar la IA de manera ética en la educación, las personas docentes deben ser conscientes de los desafíos asociados con su implementación y utilizar la tecnología de manera responsable, evitando prejuicios, discriminación o invasiones de la privacidad (p.64).

Con base en lo anterior, persiste una cierta desaprobación hacia la implementación de la IA en la educación, causado por preocupaciones sobre la automatización, una insuficiente capacitación en el uso de la tecnología y los dilemas éticos asociados. También se observa una resistencia hacia la deshumanización y la dependencia total de este tipo de herramientas.

En segunda instancia, se revisó una investigación desarrollada por diversos docentes con grado de doctorado, titulada “Enseñanza de la Matemática: tendencias didácticas y tecnológicas desde la Educación 4.0”. Este estudio evidenció que la aplicación de la educación 4.0 incluye una diversidad de “herramientas interactivas, simulaciones y actividades prácticas donde los estudiantes participan activamente en su aprendizaje que optimizan el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios del área de matemáticas, mostrando resultados positivos” (Gibert et al, 2024, p.3). Lo que representa la aplicación de distintas estrategias apoyadas con tecnología, que logren facilitar el aprendizaje.

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



Asimismo, otra investigación llega a conclusiones similares mediante una revisión del

estado del arte sobre metodologías activas con IA, que promueven un aprendizaje personalizado y significativo.

Por ende, la incorporación de herramientas interactivas y actividades prácticas requiere un

currículo flexible, diseñado y mediado por docentes con formación en inteligencia

artificial, capaces de adaptar los contenidos a las necesidades que se identifiquen

durante el proceso de aprendizaje y contextos de sus estudiantes. En el caso

específico de esta investigación, centrada en el área de matemáticas, se propone una

articulación entre lo teórico y lo práctico mediante el uso estratégico de la IA, con el

objetivo de generar aprendizajes significativos, contextualizados y sostenibles en el

tiempo.

Desde Chile, se realizó un estudio titulado “Hacia un currículo integrado: conectando la

alfabetización en inteligencia artificial con la educación tecnológica en la educación

básica en Chile”, el cual propone un currículo que integre la alfabetización

tecnológica en IA en todas las áreas, preparando a los estudiantes para enfrentar los

desafíos tecnológicos futuros.

Además, investigaciones como “El Podcast como Apoyo al Razonamiento Profesional

Evaluable por la Inteligencia Artificial” evidencian el potencial del uso combinado

de podcasts e IA en el aprendizaje del razonamiento profesional. Sin embargo, se

destaca que esta estrategia aún requiere ajustes para alinearse mejor con los

currículos educativos y garantizar la calidad del contenido, así lo explica Bustos et

al., (2024) “las desventajas confirman que en la construcción de los fundamentos de

**NIT.: 860.012.357-6**

**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



las temáticas del podcast debe estar inevitablemente la presencia de los profesores expertos para dosificar adecuadamente los matices que requiere la temática” (p.39). Lo anterior, hace hincapié a una evaluación constante sobre las temáticas que se deberían manejar, las cuales deberían ser puntuales para tener un aprendizaje más completo. Por otro lado, el artículo “Las Matemáticas de la Inteligencia Artificial” explora la creación de recursos educativos matemáticos en la plataforma Libretext, integrando material en español, lo cual es poco común. Los resultados incluyen un aumento en la autonomía de los estudiantes al usar niveles de dificultad adaptativos, aunque esta estrategia sigue en proceso de mejora y actualización. También se destaca la implementación de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), los cuales, aunque no emplean directamente IA, representan un uso eficiente de las TIC como herramientas para garantizar la calidad educativa.

En contraste, se observa que investigaciones tanto a nivel nacional como la Revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación (Bolaño y Duarte, 2023), como internacional, por ejemplo, Usos y perspectivas de la inteligencia artificial en la comunidad de profesores de la Universidad de Guayaquil (Cepeda, Durán y Ocaña, 2024) coinciden en señalar preocupaciones éticas sobre la implementación de la IA en el sector educativo. Entre los principales riesgos se destacan la violación a la privacidad, la automatización excesiva y la reproducción de prácticas discriminatorias, factores que pueden afectar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones. Por ello, es fundamental

reflexionar sobre el alcance del apoyo que brinda la IA ~~en la personalización de~~

**NIT.: 860.012.357-6**

**SEDE PRINCIPAL:** 87 87 97  
**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

## FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### POSGRADOS ADISTANCIA



que su uso derive en experiencias superficiales o en la pérdida de habilidades esenciales.

La investigación “Hacia un currículo integrado: conectando la alfabetización en inteligencia artificial con la educación tecnológica en la educación básica en Chile” (Castro, Aguilera, Medina y Prat, 2024) destaca la relevancia de incorporar la alfabetización en IA como parte fundamental del proceso educativo. Según los hallazgos, el desconocimiento sobre esta tecnología suele generar actitudes de rechazo y limitar su aprovechamiento pedagógico. Persiste la creencia de que su implementación podría inducir una dependencia excesiva por parte de los estudiantes, tanto en sus procesos de aprendizaje como en su futura inserción laboral, marcada por la automatización. Estas percepciones evidencian la necesidad de realizar estudios rigurosos que permitan establecer límites éticos y pedagógicos claros, garantizando una integración crítica y contextualizada de la IA en la educación.

Así, diversas investigaciones tanto nacionales, como “Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas” (Márquez, 2020), como internacionales, entre ellas “Enseñanza de la Matemática: tendencias didácticas y tecnológicas desde la Educación 4.0” (Gibert, Naranjo, Siza y Gorina, 2024), “El Podcast como Apoyo al Razonamiento Profesional Evaluado por la Inteligencia Artificial” (Bustos, Morales, Tapia, Medina y Escobar, 2024) y “Las Matemáticas de la Inteligencia Artificial” (López, 2020), coinciden en resaltar la necesidad de que las instituciones educativas, tanto en niveles básicos como superiores, integren tecnologías como la inteligencia artificial (IA), los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y los

**NIT.: 860.012.357-6**

SECCIONAL PASTO: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estas herramientas no solo potencian una educación más activa, motivadora y significativa, sino que también elevan la calidad del aprendizaje.

Finalmente, se identifica una brecha en la investigación sobre el uso de IA en matemáticas a nivel nacional. Esto subraya la necesidad de realizar estudios adicionales que profundicen en sus ventajas en los entornos educativos, facilitando no solo el aprendizaje, sino también el rol del docente como guía en la implementación de nuevas estrategias educativas y cómo los resultados de investigaciones a nivel internacional pueden nutrir investigaciones a nivel nacional y local, pues en Colombia aún falta.

## **2.5. Marco Metodológico**

### **2.5.1 Enfoque epistémico y tipo de investigación**

La presente investigación se enmarca en el enfoque epistémico interpretativo, el cual busca comprender los significados que los sujetos atribuyen a sus experiencias, reconociendo la complejidad del contexto educativo y la subjetividad de los actores involucrados. Este enfoque privilegia el análisis cualitativo, la apertura metodológica y la construcción de conocimiento desde la interacción y la reflexión situada. Como señala Ricoy (2006), el enfoque interpretativo “busca profundizar en la investigación, planeando diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización” (p. 17).

En coherencia con este enfoque, el tipo de investigación es exploratorio-descriptivo, ya que se orienta a indagar un fenómeno poco abordado en el contexto local: las percepciones estudiantiles sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas. Según Haro et al. (2024), la investigación exploratoria se define como una “investigación inicial que se realiza cuando el tema es poco entendido o no ha sido claramente definido. Busca identificar patrones, ideas o hipótesis” (p. 4). Este estudio no pretende intervenir ni transformar prácticas, sino caracterizar y analizar lo que ya ocurre en el entorno escolar, aportando insumos para futuras investigaciones y reflexiones pedagógicas.

### 2.5.2 Participantes o muestra

Los sujetos de estudio serán estudiantes de educación media de la Institución Educativa del Sur, con edades comprendidas entre los 14 y 16 años. La muestra estará conformada por 20 participantes, seleccionados de manera intencionada, incluyendo tanto niñas como niños, con el propósito de recoger una diversidad de percepciones sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas. Esta selección responde a criterios de accesibilidad, disposición para participar y representatividad del grupo de grado noveno en el contexto escolar.

### 2.5.3 Técnicas e instrumentos de recolección

Para profundizar en las percepciones de los estudiantes, se empleará la entrevista

semiestructurada como técnica principal de recolección de información.

modalidad permite combinar preguntas previamente diseñadas con la flexibilidad necesaria para explorar respuestas espontáneas y significativas. Según Folgueiras (2016), se trata de una técnica que articula un guión de preguntas abiertas y ordenadas, facilitando la obtención de información detallada y contextualizada. No obstante, requiere que el entrevistador mantenga una actitud receptiva y adaptable frente a las respuestas del entrevistado, favoreciendo así un diálogo más profundo y enriquecedor.

### 2.5.4 Procedimientos

Durante la fase de diseño, se elaborará un diario de campo como instrumento complementario para registrar observaciones, reflexiones y detalles relevantes del proceso investigativo. Este recurso permitirá documentar aspectos contextuales, reacciones de los participantes y decisiones metodológicas que surjan durante el desarrollo del estudio.

En la fase de implementación, se aplicará una entrevista semiestructurada a los estudiantes seleccionados, con el propósito de recolectar información cualitativa sobre sus percepciones y experiencias en el uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente, en la fase de análisis, se procederá a la sistematización de la información recolectada, organizándola por categorías emergentes y previamente definidas. Se empleará un enfoque de análisis temático, que permitirá interpretar los significados

construidos por los participantes y establecer patrones, tensiones y aportes relevantes para el marco conceptual del estudio.

### **2.5.5 Consideraciones éticas**

En cuanto a las consideraciones éticas, se garantizará el respeto, la privacidad y la voluntariedad de los participantes. Dado que se trata de estudiantes menores de edad, se solicitará el consentimiento informado de los padres de familia mediante una autorización escrita, en la que se explicará el propósito del estudio, las actividades previstas y el uso académico de la información recolectada. Asimismo, se asegurará el anonimato de los participantes y se les informará que pueden retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias. El proyecto se desarrollará en coordinación con la institución educativa, respetando sus lineamientos éticos y administrativos.

### **2.6 Marco legal**

En el marco de esta investigación, orientada a la enseñanza de las matemáticas mediante la integración de la inteligencia artificial, resulta fundamental destacar el marco normativo que regula la educación en Colombia. En particular, la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) establece principios y lineamientos que guardan relación directa con el tema propuesto, los cuales se presentan a continuación:

La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se

fundamenta en una concepción integral de la persona humana, en la dignidad de

**NIT.: 860.012.357-6**

SEDE PRINCIPAL Bogotá (604) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

sus derechos y de sus deberes. La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad (Artículo 1, Ley 115 de 1994).

Es decir, la formación en Colombia debe propiciar el desarrollo integral de los estudiantes, fortaleciendo competencias científicas, tecnológicas y humanísticas. En este marco, la enseñanza de las matemáticas adquiere un papel central, ya que fomenta el pensamiento lógico, la capacidad de análisis y la resolución de problemas, aspectos esenciales para la vida académica y ciudadana. La integración de la inteligencia artificial en este proceso se articula con los lineamientos de la ley, al promover el uso de recursos tecnológicos innovadores que potencien la calidad educativa, favorezcan aprendizajes más significativos y preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más digital y globalizada.

En cuanto a una ley que regule la integración de la IA en la educación en Colombia, aún no existe, pero hay un proyecto de ley que está en proceso de implementar esta herramienta en todo los niveles educativos.

### **2.3. Diseño de Propuesta**

#### **IA como mediadora del pensamiento crítico en matemáticas en grado 9-1 de la Institución Educativa del Sur**

### 2.3.1 Objetivo de la intervención

Fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado 9-1 de la Institución Educativa del Sur mediante el uso reflexivo y pedagógicamente orientado de herramientas de inteligencia artificial (ChatGPT, Photomath y Geogebra), promoviendo la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y la resolución autónoma de problemas, evitando el uso mecánico de la tecnología.

### 2.3.2 Estructura de la estrategia didáctica

| Contenidos                                                     | Recursos                                          | Secuencia didáctica                                                                                                                                                                                                                                  | Evaluación                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operaciones algebraicas básicas y resolución de ecuaciones.    | Herramientas de IA: ChatGPT, Photomath, Geogebra. | <b>1. Exploración inicial:</b><br>diagnóstico de percepciones y conocimientos previos sobre IA en matemáticas.                                                                                                                                       | <b>Formativa:</b> observación de participación, bitácora de reflexiones, debates en clase.                                                 |
| Funciones lineales y cuadráticas.                              | Material impreso (guías de ejercicios).           | <b>2. Introducción guiada:</b><br>explicación del uso responsable de las herramientas de IA.<br><b>3. Aplicación práctica:</b><br>resolución de problemas matemáticos con apoyo de IA, enfatizando el análisis de pasos y la comparación de métodos. | <b>Sumativa:</b> resolución de problemas matemáticos en pruebas escritas y presentación de un informe breve sobre el uso crítico de la IA. |
| Problemas contextualizados que requieren razonamiento lógico y | Pizarra digital.                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Autoevaluación:</b> valoración individual del aprendizaje y del uso responsable de la tecnología.                                       |

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34

SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

NIT.: 860.012.357-6

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



|                                                                                                            |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| descomposición en pasos.                                                                                   |                                                             | <b>4. Discusión crítica:</b><br>reflexión grupal sobre ventajas, riesgos y aprendizajes obtenidos.                                                                                                                                  |  |
| Uso crítico de herramientas de IA para verificar procedimientos y explorar diferentes métodos de solución. | Cuaderno de reflexión individual (bitácora de aprendizajes) | <b>5. Producción autónoma:</b><br>resolución de ejercicios sin apoyo tecnológico, contrastando con lo aprendido mediante IA.<br><br><b>6. Síntesis:</b> elaboración de conclusiones y recomendaciones por parte de los estudiantes. |  |

### 2.3.2 Contexto de implementación

**Institución:** Institución Educativa del Sur, Ipiales, Nariño.

**Grado:** 9-1.

**Población:** 20 estudiantes adolescentes, con acceso básico a dispositivos móviles y conectividad, acompañados por el investigador (docente de matemáticas).

### 2.3.3 Cronograma y fases

| Fase                | Actividades                                                                       | Duración  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Diagnóstico inicial | Entrevistas a estudiantes, identificación de percepciones sobre IA y matemáticas. | 2 semanas |



**NIT.: 860.012.357-6**

**SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ:** (601) 587 87 97  
**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

## FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### POSGRADOS ADISTANCIA



UNIVERSIDAD  
SANTO TOMÁS

|                     |                                                                                                   |           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Diseño pedagógico   | Elaboración de guías, selección de problemas y recursos tecnológicos.                             | 2 semanas |
| Implementación      | Desarrollo de la secuencia didáctica en el aula (exploración, aplicación, discusión, producción). | 6 semanas |
| Evaluación y cierre | Aplicación de pruebas, análisis de bitácoras, construcción de recomendaciones                     | 2 semanas |

*Elaboración propia*

**Bibliografía**

Agual, P. (2017). Incidencia del software libre Photomath en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de ecuaciones e inecuaciones de primer grado en los estudiantes del noveno año de E.G.B. de la Fundación Educativa Cristiana “FEBE” en el año lectivo 2016 – 2017.

<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/34ad73ef-5b36-4aaa-b983-ed7319588523/content>

Álvarez, J. et al. (2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Episteme Koinonia Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(6), 211-230. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.827>

Benavides, C. y Ruiz, A. (2022). El pensamiento crítico en el ámbito educativo: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 4(2), 62-79. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.02.004.es>

Benítez, B. (2023). El constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria* 10(19), 65-66. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453/9998>

Caballero, C. (2025). La inteligencia artificial como mediadora pedagógica en entornos latinoamericanos: desafíos y oportunidades. *Voces y silencios: Revista latinoamericana de Educación*, 16(2), 90-107. <http://doi.org/10.18175/VyS16.2.2025.5>

Delgado, G. et al. (2024). Enseñanza de la Matemática: tendencias didácticas y

tecnológicas desde la Educación 4.0. *Maestro y Sociedad*, 40(211), 1-20.

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1815-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1815-)

[48672024000100001&lng=es&nrm=i](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1815-48672024000100001&lng=es&nrm=i)

Díaz, J. y Salas, H. (2024). Percepciones del personal docente acerca del uso ético de la inteligencia artificial en su labor educativa. *Innovaciones Educativas*, 26 (41), 1-15.

DOI: <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.4952>

Diego, F., Morales, I. y Vidal, M. (2023). Chat GPT: origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Educación médica superior*, 37(2).

<http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864->

[21412023000200016&script=sci\\_arttext#B4](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412023000200016&script=sci_arttext#B4)

Domingo. Desafíos. VARONA, Revista Científico-Metodológica, (79), 1-22.

<http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n79/1992-8238-vrcm-79-e2335.pdf>

Folguieras, P. (2016). La entrevista. Documento de trabajo.

<https://hdl.handle.net/2445/99003>

Gamboa, R. y Vargas, G. (2013). La enseñanza del teorema de Pitágoras: una experiencia en el uso del Geogebra, según el modelo de Van Hiele. *Uniciencia*, 27 (1), 95-118.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947762006>

Haro, A. et al. (2024). Tipos y clasificación de las investigaciones. Revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927>

Jiménez García, J. G., & Jiménez Izquierdo, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7).

<https://mail.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654726>

**NIT.: 860.012.357-6**

**SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ:** (601) 587 87 97  
**CAMPUS MEDELLÍN:** (604) 234 10 34  
**SECCIONAL BUCARAMANGA:** (607) 698 58 58  
**SECCIONAL TUNJA:** (608) 744 04 04  
**SECCIONAL VILLAVICENCIO:** (608) 661 43 61

# FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

## POSGRADOS ADISTANCIA



Márquez, J. (2020). Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas.

Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, (38), 1-10.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7489322>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1994). Ley General de Educación. (*Ley*

*115 de 1994*. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

[85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Leocadio, P., Quintana, A. y Buden, I. (2024). The Teaching-Learning Process of

Mathematics at the Autonomous University of Santo Domingo. Challenges.

*VARONA, Revista Científico-Metodológica*, (79).

<http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n79/1992-8238-vrcm-79-e2335.pdf>

López, J. (2021). Las Matemáticas de la Inteligencia Artificial. Proyecto de innovación,

Universidad Complutense. [https://docta.ucm.es/entities/publication/7367f8af-c32e-](https://docta.ucm.es/entities/publication/7367f8af-c32e-43a8-804b-cc4509b7a2b6)

[43a8-804b-cc4509b7a2b6](https://docta.ucm.es/entities/publication/7367f8af-c32e-43a8-804b-cc4509b7a2b6)

Pérez, J. (2024). El socioconstructivismo para la resolución efectiva de problemas

matemáticos en sexto grado.

<http://rixplora.upn.mx/jspui/bitstream/RIUPN/185361/1/UPN291LEPEJO2024.pdf>

Ricoy, C. Contribución sobre los paradigmas de investigación. Educação. *Revista do Centro*

*de Educação*, 31(1), 11-22. <https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro*

*futuro*. Editorial Planeta S.A.

[https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39307\\_Intelige](https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39307_Intelige)

[ncia\\_artificial.pdf](https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf)

**NIT.: 860.012.357-6**

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61

## FORMATO INFORME PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### POSGRADOS ADISTANCIA



Torres, R. (2019). Implementación de la herramienta Photomath durante el desarrollo de la temática: números con signo. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/herramienta-photomath-tematica.html>

Varona, S. y Engel, A. (2024). Prácticas de personalización del aprendizaje mediadas por las tecnologías digitales: una revisión sistemática. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 236-250. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3019>

**NIT.: 860.012.357-6**

SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ: (601) 587 87 97  
CAMPUS MEDELLÍN: (604) 234 10 34  
SECCIONAL BUCARAMANGA: (607) 698 58 58  
SECCIONAL TUNJA: (608) 744 04 04  
SECCIONAL VILLAVICENCIO: (608) 661 43 61