



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: La inteligencia artificial como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria

AUTOR: Miranda Cruz Pablo Ramón

FECHA: 7/15/2026

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial, Enseñanza de las matemáticas, Educación secundaria, Innovación pedagógica, Investigación-acción

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

GENERACIÓN

2022



2026

**“LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA”**

**TESIS DE INVESTIGACIÓN
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

PRESENTA:

PABLO RAMÓN MIRANDA CRUZ.

ASESOR:

JOSÉ MAURICIO PÉREZ REYNA.

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO 2026



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito **PABLO RAMON MIRANDA CRUZ**
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**"LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN
LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA"**

en la modalidad de: Tesis

☐ para obtener el

Título en ☐ Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria ☐

en la generación para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. a los 07 días del mes de JULIO de 2026.

ATENTAMENTE.

PABLO RAMON MIRANDA CRUZ

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

Nicolás Zapata No. 200
Zona Centro, C.P. 78000
Tel y Fax: 01444 812-11-55
e-mail: cicyt@beceneslp.edu.mx
www.beceneslp.edu.mx



BECENE-SA-DSE-RT-PO-01-05

Revisión 2

Administrativa

Dictamen Aprobatorio del
Documento Recepcional

San Luis Potosí, S.L.P., a 22 de Junio del 2026

Los que suscriben, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. MIRANDA CRUZ PABLO RAMON
De la Generación: 2022 - 2026

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de () Ensayo Pedagógico, () Informe de Prácticas Profesionales, () Portafolio Temático, (X) Tesis de Investigación, () Tesina, () Portafolio de Evidencias.

Titulado:

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA.

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. VIANEY COVARRUBIAS CERVANTES



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
BENEFICENCIA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

DIRECTORA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MTRA. FÁTIMA GUADALUPE FABIÁN VANEGAS

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

MTRO. GERARDO JAVIER GUEL CABRERA

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRO. JOSÉ MAURICIO PÉREZ REYNA



Dedicatoria

A mi madre: Por ser el pilar fundamental de mi vida. Sin su apoyo incondicional, su guía y su sacrificio, no habría sido posible culminar esta investigación ni completar mi formación profesional. Este logro es, en gran medida, gracias a ella.

A mi padre: Quien, a pesar de las naturales diferencias de perspectiva a lo largo de la carrera, supo orientarme en los momentos más cruciales y brindarme su respaldo a su manera, impulsándome a seguir adelante.

Agradecimientos

A las instituciones y mentores

A mi asesor y Sensei, Mauricio: Por su invaluable guía, su confianza y su apoyo constante. Sus consejos y orientaciones, tanto en el ámbito académico como en la vida diaria, fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis. Asimismo, agradezco profundamente haberme acompañado y respaldado en mi trayectoria deportiva en momentos clave; su mentoría ha dejado una huella formativa imborrable.

A mis compañeros y amigos de la carrera: A todas aquellas personas que compartieron el aula y el camino conmigo. Aunque el tiempo o las circunstancias no siempre permitieron un agradecimiento personal, quiero otorgarles la mención que merecen. Su presencia, ayuda y acompañamiento en momentos clave hicieron de esta etapa académica una experiencia compartida e inolvidable.

A los soportes fundamentales

Al Karate-Do: Más que una disciplina deportiva, fue el soporte emocional indispensable en los momentos más complejos de la carrera. El camino del karate me impulsó a buscar la mejor versión de mí mismo, me otorgó templanza y me permitió coincidir con personas extraordinarias que hoy forman parte importante de mi vida.

A Spider-Man: Quien, a pesar de pertenecer a la ficción, ha sido una fuente de inspiración constante a través de sus valores. Su narrativa me enseñó a mantenerme firme ante la adversidad, a no rendirme en los momentos más pesados y a dar lo mejor de mí, tanto en la culminación de esta tesis como en el equilibrio de estos cuatro años entre lo académico y lo deportivo.

Índice

Dedicatoria	4
Agradecimientos	4
A las instituciones y mentores	4
A los soportes fundamentales	5
Capítulo I. Introducción	10
Objetivo principal	13
Estructura general del documento	15
Capítulo II. Planteamiento del problema	16
Antecedentes de la investigación y su enfoque actual	16
Dirección y énfasis de las investigaciones	16
Enseñanza, aprendizaje y propósito de la investigación	17
Conocimientos generados y abundancia de estudios	17
Necesidades más relevantes en el ámbito cotidiano	18
Problema de investigación.	19
Delimitación del problema	20
Justificación.	21
¿Quiénes se beneficiarán?	21
¿Qué vacío llena?	21
¿Cuál es su impacto?	22
¿Qué utilidad reporta?	22
Pregunta de investigación	22
Objetivo de Investigación	22
Objetivo específico	23
Supuesto.	23

Variables e indicadores de análisis	23
Capítulo III. Marco teórico y metodología de la investigación	25
Marco teórico	25
Revisión del Estado del Conocimiento	25
La Inteligencia Artificial (IA).....	26
Tipos de Inteligencia Artificial	27
Inteligencia Artificial educativa.....	27
La ingeniería de prompts como práctica didáctica	28
La didáctica de las matemáticas y el recurso didáctico	30
La práctica docente en interacción con la IA.....	31
Percepción de los docentes sobre la IA generativa en México	31
La IA como herramienta de personalización y apoyo	33
Relación con la investigación.	34
Relación entre la Nueva Escuela Mexicana y la inteligencia artificial.....	34
Metodología de la Investigación.....	35
Paradigma y enfoque de la investigación.....	35
Enfoque de la investigación	35
Diseño de la investigación	35
Momentos de la Investigación-Acción:	36
Identificación y delimitación del problema	36
Planificación de la acción	36
Implementación de la acción	36
Observación y recolección de datos.....	36
Reflexión y evaluación	37
Retroalimentación y replanteamiento	37

Técnicas e instrumentos	37
Entrevistas abiertas a estudiantes:.....	37
Observación participativa en el aula:	37
Participantes:.....	38
Análisis de Datos	38
Credibilidad de la investigación.....	38
Consideraciones ético-legales	39
La NEM y la Inteligencia Artificial: Principios éticos en la innovación educativa.....	39
Ética en las IA y en la enseñanza: responsabilidad docente y uso crítico	39
Prácticas poco éticas y desventajas que se deben evitar	40
Herramientas, aparatos y materiales empleados	41
Cronograma de actividades.....	43
Capítulo IV. Diseño, desarrollo y logística de la propuesta de intervención.....	45
4.1. Contextualización áulica, delimitación de sujetos y diagnóstico inicial.....	45
4.2. Fricciones técnicas, logística de acceso y gestión de la infraestructura tecnológica	47
4.3. Estructuración temática de los ciclos de intervención didáctica.....	48
Ciclo 1. Proyecto Socioformativo "Signos con Importancia" (Octubre)	48
Ciclo 2. Proyecto Socioformativo "Navidad con Patrones" (Noviembre - Diciembre).....	49
Capítulo V. Análisis de resultados, discusión y conclusiones	51
5.1. Triangulación cuantitativa de calificaciones, aprobación y desempeño en examen.....	51
5.2. Interpretación pedagógica de los resultados cuantitativos	55
5.3. Resultados cualitativos del diagnóstico y la entrevista sobre IA	56
5.4. Discusión: utilidad didáctica de la IA y mediación docente	58
5.5. Conclusiones	59
Referencias.....	61

Anexos	65
--------------	----

Capítulo I. Introducción

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en uno de los recursos tecnológicos más innovadores y disruptivos dentro del ámbito educativo. Su potencial para transformar la enseñanza tradicional y aportar soluciones personalizadas abre nuevas posibilidades para fortalecer procesos de aprendizaje, especialmente en áreas que han enfrentado retos de comprensión y motivación, como las matemáticas.

Esta investigación aborda la incorporación de herramientas de IA como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundaria, considerando el papel mediador del docente, la diversidad de contextos escolares y los principios de innovación pedagógica promovidos por la Nueva Escuela Mexicana. La propuesta parte de la necesidad de reflexionar críticamente sobre cómo estas tecnologías pueden contribuir de forma efectiva al desarrollo del pensamiento lógico, la autonomía y la participación activa de los estudiantes, sin sustituir la función pedagógica del docente.

A través de una metodología cualitativa y un diseño de Investigación-Acción, se busca analizar las percepciones de estudiantes, así como la utilidad real de la IA como herramienta de apoyo didáctico. La investigación propone una mirada contextualizada que articula teoría, práctica y ética, con el propósito de aportar evidencia y estrategias que favorezcan la integración responsable y significativa de la IA en la educación matemática, sin dejar de lado el pensamiento crítico que obtendrán los alumnos, así como las experiencias que surgirán a lo largo de la investigación.

La elección de mi tema de tesis surgió desde mis primeros semestres en la Escuela Normal. Al ingresar, pude notar que muchos de mis compañeros, tanto de mi licenciatura como de otras

generaciones, se mostraban bastante familiarizados con la Inteligencia Artificial (IA), mientras que para mí era un ámbito prácticamente nuevo. A lo largo de mi formación académica, comencé a observar poco a poco los beneficios y posibilidades que ofrecían estas herramientas. En varias de mis asignaturas descubrí que la IA podría relacionarse de manera significativa con el aprendizaje de las matemáticas, lo cual despertó en mí la inquietud de convertir este interés en un futuro tema de investigación y en la base de mi documento recepcional.

No obstante, el proceso de elegir este tema no fue sencillo. En un inicio enfrenté diversas dudas personales y, además, me encontré con la falta de visión en mi institución. Algunos docentes no se sentían en condiciones de asesorar un proyecto relacionado con IA, ya fuera por desconocimiento del tema, por considerarlo un campo poco confiable, o incluso por pensar que su uso podría resultar poco ético en un contexto educativo. En varias ocasiones recibí comentarios en el sentido de que la IA era una forma de “hacer trampa” o de reducir el esfuerzo de los estudiantes, lo que me llevó a cuestionarme en sexto semestre si realmente era conveniente vincular la enseñanza de las matemáticas con estas herramientas.

Sin embargo, mi interés fue creciendo conforme empecé a explorar distintas plataformas y aplicaciones de IA. Al experimentar con ellas, me di cuenta de que, usadas correctamente, podrían aportar beneficios importantes en el proceso educativo. Al mismo tiempo, busqué un docente dentro de la BECENE que pudiera asesorarme en este trayecto, hasta encontrar a mi actual asesor, quien me brindó la confianza y el respaldo necesario para tomar la decisión definitiva de centrar mi trabajo de tesis en este tema.

El objetivo central de mi investigación es analizar las experiencias y vivencias de los estudiantes para valorar qué tan factible es que la Inteligencia Artificial pueda fungir como un recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas a nivel secundaria. Me interesa identificar

los beneficios que podría aportar su incorporación, así como los posibles retos o limitaciones que conllevaría. Considero que las nuevas generaciones ya conviven de manera natural con la IA en su vida cotidiana, pero rara vez se les ha presentado como un medio de apoyo en el aprendizaje formal, particularmente en el área de las matemáticas. Desde esta perspectiva, mi intención es aportar un primer acercamiento que pueda servir como punto de partida para futuras investigaciones.

En cuanto a la concepción del tema, es común que las IA sean vistas únicamente como “herramientas”. A pesar de eso, mi propósito es demostrar que, si son utilizadas con un enfoque pedagógico adecuado y con la guía del docente, pueden convertirse en auténticos recursos didácticos. Es decir, no se trata de que la tecnología sustituya la enseñanza, sino de que se integre de manera reflexiva al proceso formativo, potenciando la interacción entre el conocimiento humano y la inteligencia artificial. Para ello, planeo desarrollar una propuesta concreta mediante un sitio web con aplicaciones de IA, dirigido a estudiantes de secundaria, con el fin de observar de qué manera reaccionan y se adaptan a este tipo de innovación.

Con esta investigación busco ser, en cierto modo, pionero dentro de la licenciatura, en la incorporación de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de las matemáticas dentro del nivel de secundaria. Reconozco que los resultados pueden no ser completamente favorables o definitivos, pero confío en que este trabajo constituya un aporte significativo al estado del arte en el ámbito educativo y abra posibilidades para nuevas investigaciones.

Objetivo principal

Antes de establecer el objetivo de la investigación, se consideró pertinente utilizar el modelo SMART como referente para valorar su claridad, viabilidad y posibilidad de comprobación. Esta elección responde a que dicho modelo permite estructurar los objetivos a partir de cinco criterios: específico, medible, alcanzable, relevante y con fecha límite. De acuerdo con Janssen (2024), la metodología SMART favorece la formulación de objetivos claros, mejora la planeación, permite establecer criterios de evaluación más transparentes y ayuda a delimitar las acciones necesarias para alcanzar una meta dentro de un proyecto educativo. Por ello, su uso resulta adecuado para esta investigación, ya que permite analizar si el objetivo planteado responde de manera precisa al problema de estudio y si puede desarrollarse dentro del contexto real de la práctica docente en educación secundaria.

Objetivo: Analizar la utilidad de recursos didácticos diseñados a partir de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de matemáticas en estudiantes de educación secundaria.

Específico

El objetivo es claro porque define qué se analizará (la utilidad de recursos didácticos), por medio de un recurso con inteligencia artificial dentro de un contexto de enseñanza de matemáticas en secundaria. Janssen (2024) explica que un objetivo “específico” evita ambigüedades y facilita la planificación, ya que “los objetivos no específicos y/o no claros resultarán en dificultades para formular otras partes del objetivo SMART” (p. 103).

Medible

La utilidad puede comprobarse mediante indicadores como aprendizajes alcanzados, participación de los estudiantes o percepciones docentes. En este sentido, Janssen (2024) señala que la característica “medible” proporciona al estudiantado y al docente “una herramienta para formarse una idea general de cómo será evaluado” y permite una percepción de evaluación justa (p. 103).

Alcanzable

El objetivo es viable con los recursos disponibles en la práctica educativa por parte del docente en formación y asesor de tesis: acceso a plataformas de IA, estudiantes de secundaria y métodos de recolección de datos. Janssen (2024) explica que lo “alcanzable” ayuda a que el estudiante identifique los conocimientos previos y los recursos disponibles para lograrlo, generando la sensación de que las materias y experiencias adquiridas son útiles para cumplir la meta (p. 103).

Relevante/Realista

La relevancia está en que responde a una necesidad actual: integrar la IA en la didáctica de las matemáticas. De acuerdo con Janssen (2024), la parte “relevante” contribuye a dar contexto y motivación, pues “ayuda a elevar la responsabilidad del estudiante, cuando adquiere una idea de la relevancia de sus esfuerzos” (p. 103).

Con Fecha Límite y Comprobable

El análisis puede delimitarse a un ciclo escolar o semestres establecidos por la institución del docente en formación, lo que permite planificar y comprobar resultados en un tiempo definido. Janssen (2024) indica que establecer una fecha límite “mejora la planeación por parte del estudiante” (p. 104).

Estructura general del documento

El documento se organiza de acuerdo con los criterios de valoración de la tesis final. El primer capítulo presenta el tema de estudio, el objetivo principal, la elección del problema y la estructura de la investigación. El segundo capítulo desarrolla el planteamiento del problema, su delimitación, justificación, pregunta, objetivos, supuesto y variables de análisis. El tercer capítulo reúne el marco teórico, los antecedentes, la metodología, los participantes, las técnicas e instrumentos, así como las consideraciones éticas. El cuarto capítulo describe el diseño, desarrollo y logística de la propuesta de intervención didáctica con Inteligencia Artificial. El quinto capítulo integra el análisis de datos, la interpretación de resultados, la discusión, las conclusiones, los aportes al campo y las posibles líneas futuras de investigación. Finalmente, se presentan las referencias y los anexos correspondientes.

Capítulo II. Planteamiento del problema

La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo, y específicamente en la Educación Básica, plantea la necesidad urgente de comprender su impacto y la efectividad de su integración, particularmente en una disciplina fundamental como las matemáticas. Si bien diversos académicos han afirmado que la IA tiene el potencial de transformar el aprendizaje (Son, 2024), aún existe una brecha significativa entre el potencial tecnológico y la implementación pedagógica en el aula.

Antecedentes de la investigación y su enfoque actual

Dirección y énfasis de las investigaciones

Las investigaciones realizadas basadas en las categorías de Educación Básica e Inteligencia Artificial se han dirigido primordialmente a la adopción y las actitudes del profesorado hacia estas tecnologías. Un cuerpo sustancial de la literatura se centra en estudiar la concienciación, aceptación y adopción de la IA, incluyendo la Inteligencia Artificial Generativa (Gen-AI), por parte de los docentes de matemáticas de primaria y secundaria (Wang et al., 2025; Li, 2025). El objetivo central de estos estudios es explorar los factores que influyen en el comportamiento de los docentes al emplear estas herramientas, integrando modelos teóricos como el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y el Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido (TPACK) (Li, 2025).

Adicionalmente, las investigaciones se enfocan en analizar el impacto de la IA en los resultados de los estudiantes, buscando evidencias sobre si la integración de la IA en la enseñanza de las matemáticas tiene implicaciones para el rendimiento y la retención estudiantil (Ogoke et al., 2025).

Enseñanza, aprendizaje y propósito de la investigación

Las investigaciones abordan el fenómeno desde la perspectiva de la enseñanza y del aprendizaje.

Enseñanza: El enfoque en la enseñanza se manifiesta en estudios que examinan las creencias y prácticas de los docentes sobre el potencial de herramientas específicas de IA, como ChatGPT. El profesorado valora positivamente la IA generativa por su potencial para fomentar el aprendizaje activo, estimular la exploración y apoyar la participación individualizada (Busuttil & Calleja, 2025).

Aprendizaje: El enfoque en el aprendizaje se materializa en la revisión y evaluación de los Sistemas de Tutoría Inteligente (STI), una forma representativa de la IA en educación (Son, 2024). Estos sistemas se aplican para el desarrollo de habilidades específicas en contenidos como números y aritmética, álgebra y geometría (Ogoke et al., 2025).

En cuanto a su propósito, las investigaciones se asocian tanto a intervenir (a través de ensayos controlados aleatorizados con STI para medir el impacto en el rendimiento y la retención) (Ogoke et al., 2025) como a analizar los factores de uso de la IA hacia la disciplina (Wang et al., 2025; Lluma Manyà et al., 2025).

Conocimientos generados y abundancia de estudios

El conocimiento generado establece que la actitud del profesorado hacia la Gen-AI desempeña un papel fundamental en su adopción, y que el conocimiento y las creencias del docente influyen en la utilidad percibida de la tecnología (Wang et al., 2025; Li, 2025). Además, se ha evidenciado el efecto de la IA en la mejora de la comunicación entre docentes y estudiantes y los resultados de aprendizaje en matemáticas (Ogoke et al., 2025).

Estas investigaciones son abundantes y crecientes. Las que abundan más son aquellas que utilizan metodologías cuantitativas, como el Modelado de Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM), para explorar las relaciones entre constructos clave de adopción tecnológica (Li, 2025). También son prevalentes las revisiones sistemáticas sobre la aplicación de Sistemas de Tutoría Inteligente (Son, 2024). En ciertos contextos nacionales, se identifica una preferencia por aplicaciones de IA relacionadas con la generación de contenido sobre el análisis y la detección (Cabrera Loayza, 2024).

Necesidades más relevantes en el ámbito cotidiano

A pesar de la abundante investigación, en el ámbito cotidiano persisten necesidades relevantes que justifican una investigación más profunda:

1. **Formación Docente y Competencia:** Existe la necesidad de abordar los retos educativos y promover un uso equilibrado de la IA en la educación básica (Cabrera Loayza, 2024). Es crucial que los docentes adquieran la competencia para integrar la IA de manera efectiva en su práctica.
2. **Barreras de Adopción:** Es necesario continuar explorando los desafíos de uso de la Gen-AI, incluyendo las dificultades prácticas percibidas por el profesorado (Busuttil & Calleja, 2025).
3. **Equidad y Adopción:** Se deben abordar los desequilibrios de género y las tendencias divergentes observadas en la familiarización y adopción de la IA, con el fin de maximizar su potencial para la calidad y equidad educativa (Cabrera Loayza, 2024).

En conclusión, si bien existe un cuerpo de investigación que demuestra el impacto de la IA en el rendimiento y la complejidad de la adopción docente, se requiere una investigación que

consolide estos hallazgos y proponga un marco de intervención contextualizado a las necesidades y desafíos cotidianos de la Educación Básica.

Problema de investigación.

La práctica docente en el área de matemáticas a nivel secundaria enfrenta actualmente una transformación acelerada, impulsada en gran parte por los avances tecnológicos recientes. Entre estas innovaciones, la inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como un recurso emergente con potencial para apoyar y transformar prácticas educativas. Sus aplicaciones abarcan desde la personalización del aprendizaje hasta la automatización de tareas docentes, la generación de contenidos didácticos y la evaluación en línea (UNESCO, 2019).

La IA permite crear experiencias de aprendizaje más personalizadas, adaptándose al ritmo de cada estudiante, identificando fortalezas y debilidades, y ofreciendo actividades específicas (Pérez et al., 2023). Sin embargo, a pesar de este creciente apoyo, su relevancia real en el aula y, en particular, su valor didáctico efectivo sigue siendo un campo que requiere mayor investigación y análisis. Muchas investigaciones en educación matemática se han centrado en evaluar la eficacia de herramientas tecnológicas o en medir el rendimiento académico de forma cuantitativa. Según Sánchez Puentes (2021), la problematización en investigación educativa surge de tensiones observables en la práctica.

El Banco Mundial (2022) advierte que el 46% de los estudiantes en América Latina no están preparados para el uso adecuado de nuevas tecnologías, lo que subraya la urgencia de capacitar a docentes y estudiantes en el uso crítico de la IA.

Además, la ausencia de marcos teóricos sólidos desde la didáctica de la matemática limita la comprensión de la IA más allá de su eficiencia técnica, dificultando analizar su alcance en la

construcción de significado, el razonamiento lógico y la autonomía del estudiante. Esta situación puede derivar en un uso superficial o mecánico de las herramientas, comprometiendo el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales.

Por ello, es indispensable realizar una investigación que profundice en cómo los estudiantes de secundaria construyen significados y se analizan sus resultados en torno a estas herramientas, explorando su utilidad real como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas.

Delimitación del problema

Este estudio se centra en analizar la utilidad de las herramientas de inteligencia artificial como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes de nivel secundaria, específicamente en una institución educativa ubicada en San Luis Potosí. La investigación tiene como propósito identificar cómo los estudiantes perciben, utilizan y valoran la inteligencia artificial en relación con su proceso de aprendizaje, y qué beneficios se derivan de su implementación como apoyo pedagógico.

Para ello, se atenderán de manera particular las prácticas y experiencias observadas dentro del aula, así como las percepciones de los estudiantes sobre la contribución de la IA a la comprensión de conceptos matemáticos y a su participación escolar. Se tiene el contexto que se ha intensificado la digitalización de la enseñanza y el interés institucional por incorporar herramientas basadas en IA.

Esta delimitación geográfica y temática permite ubicar con precisión la pregunta de investigación y define los conceptos clave de inteligencia artificial, recurso didáctico y enseñanza de matemáticas en secundaria. Además, se establece el marco para orientar la metodología y garantizar que los resultados sean pertinentes y aplicables al contexto educativo.

Justificación.

La presente investigación sobre la utilidad de la inteligencia artificial (IA) como recurso didáctico en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de secundaria se justifica por su relevancia actual y su potencial para aportar evidencia significativa y contextualizada. Su pertinencia radica en responder a una necesidad emergente dentro del sistema educativo: comprender cómo estas herramientas pueden integrarse de forma pedagógica, ética y efectiva.

¿Quiénes se beneficiarán?

Los principales beneficiarios serán los estudiantes de secundaria, quienes podrán mejorar su comprensión y motivación en matemáticas mediante recursos didácticos innovadores (Tóala Zambrano et al., 2024). Además, la interacción con la IA contribuye al desarrollo de habilidades tecnológicas esenciales para su futuro académico y profesional. Los docentes de matemáticas se beneficiarán al obtener una visión práctica y fundamentada de cómo aprovechar la IA como aliada pedagógica, fortaleciendo su práctica diaria y favoreciendo el diseño de estrategias de formación continua más realistas. Asimismo, los formadores de profesores podrán incorporar estas herramientas a sus programas con una valoración clara de sus potencialidades y limitaciones (Corica et al., 2024).

¿Qué vacío llena?

Este estudio atiende la falta de evidencia específica sobre cómo los docentes de matemáticas en secundaria enfrentan, adaptan o evalúan el uso de IA en sus clases. Aunque la investigación sobre IA en educación ha crecido, predomina un enfoque cuantitativo centrado en la eficacia técnica, dejando de lado la perspectiva subjetiva, pedagógica y contextual, especialmente en escenarios reales como el mexicano.

¿Cuál es su impacto?

La investigación permitirá orientar el diseño de propuestas pedagógicas realistas, evitando la adopción de herramientas por simple moda tecnológica. Sus resultados pueden influir en la formación docente continua, promoviendo no solo la competencia técnica, sino también la reflexión ética y pedagógica necesaria para un uso responsable. Además, al reconocer a los estudiantes como “nativos digitales” (Angulo, 2020), el estudio enfatiza la oportunidad de aprovechar la IA para fomentar su motivación y compromiso.

¿Qué utilidad reporta?

Como insumo para futuras líneas de investigación, esta propuesta fortalecerá la práctica docente y enriquecerá el debate académico sobre la integración de tecnologías emergentes en la educación matemática. Sus aportes pueden servir de base para políticas de innovación educativa, formación docente y estrategias de aula más contextualizadas y efectivas.

En conjunto, esta investigación contribuye a comprender la utilidad de la IA como recurso didáctico para transformar positivamente la enseñanza de las matemáticas, respondiendo a los retos y posibilidades del ciclo escolar 2025-2026.

Pregunta de investigación

¿Qué utilidad presentan las inteligencias artificiales como recurso didáctico en la enseñanza de matemáticas en estudiantes de secundaria?

Objetivo de Investigación

Analizar la utilidad de recursos didácticos basados en inteligencia artificial en la enseñanza de matemáticas en estudiantes de secundaria.

Objetivo específico

Identificar las percepciones de los alumnos, los beneficios en su aprendizaje y los obstáculos o desafíos que se generan al momento de su implementación.

Supuesto.

El uso de recursos didácticos basados en inteligencia artificial en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de secundaria puede favorecer la comprensión conceptual de los alumnos y generar nuevas formas de mediación docente. Su aplicación, bajo una orientación pedagógica clara, permite innovar tanto en las estrategias de enseñanza como en las formas de interacción con los estudiantes.

Según sostienen Tóala Zambrano, Giler Sarmiento y Gutiérrez García (2024) “encontraron que el uso de la IA fue considerado útil para enriquecer la comprensión en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes”.

Variables e indicadores de análisis

Aunque la investigación se desarrolla desde un enfoque cualitativo, se establecen categorías y variables de análisis para mantener coherencia entre la pregunta, el objetivo, el supuesto y los instrumentos de recolección de información.

Categoría o variable de análisis	Indicadores	Relación con la investigación
Percepción del estudiante	Interés o motivación al usar IA; satisfacción percibida; facilidad de uso; valoración de la herramienta como apoyo o riesgo.	Permite identificar cómo los alumnos significan la IA dentro de su experiencia escolar y matemática.

Categoría o variable de análisis	Indicadores	Relación con la investigación
Aprendizaje matemático	Comprensión de conceptos; aplicación de procedimientos; resolución autónoma de problemas; resultados antes y después de la intervención.	Permite valorar si el recurso didáctico con IA apoya la construcción de significado matemático.
Mediación docente	Dosificación de la IA; orientación ética; seguimiento de avances; ajuste de consignas y prompts.	Permite analizar el papel del docente como mediador crítico y no como sustituto de la enseñanza.
Condiciones de implementación	Acceso a conectividad; disponibilidad de dispositivos; organización del aula; uso individual o guiado de Magic School AI.	Permite reconocer obstáculos y posibilidades reales de la innovación tecnológica en secundaria.

Capítulo III. Marco teórico y metodología de la investigación

Marco teórico

Revisión del Estado del Conocimiento

En los últimos años, el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) ha cobrado gran relevancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Esta revisión identifica las principales tendencias y vacíos, organizados a partir de estudios internacionales y abordajes diversos.

Estudios internacionales. Panqueban y Huincahue (2024) presentan una revisión sistemática de 29 artículos, evidenciando un auge en el uso de IA, pero con una brecha en su implementación crítica y pedagógica en el aula. Subrayan su potencial para personalizar el aprendizaje y mejorar la comprensión conceptual, aunque advierten la falta de formación docente específica. Villatoro (2023) destaca beneficios como la adaptación al ritmo de aprendizaje y la automatización de tareas, pero alerta sobre riesgos de un uso irreflexivo que sustituya procesos cognitivos clave. Molina Ayuso (2023) documenta una experiencia con estudiantes de secundaria para desarrollar alfabetización digital y pensamiento crítico mediante problemas matemáticos y algoritmos de Machine Learning.

Enfoques en personalización y rol docente. Intriago et al. (2025) adoptaron un enfoque cuasiexperimental con resultados positivos en el dominio de contenidos y destrezas matemáticas. Machuca Almeida et al. (2025) y Zepeda Hurtado et al. (2024), desde un enfoque cualitativo, enfatizan la transformación del rol docente hacia la mediación del aprendizaje con IA, a través de chatbots educativos y algoritmos de diagnóstico.

Análisis comparativo y límites de la IA. Corica et al. (2024) compararon chatbots como ChatGPT, Bard y Copilot en la resolución de problemas geométricos. Si bien ofrecen respuestas finales acertadas, presentan vacíos en los pasos intermedios y validaciones. Esta limitación subraya la necesidad de promover un uso crítico y guiado.

Aplicaciones específicas. La IA se usa ampliamente en evaluación en línea y retroalimentación adaptativa. Estudios recientes destacan su efectividad para personalizar aprendizajes, siempre que exista monitoreo docente y adecuación cultural. Además, la robótica educativa se integra como estrategia didáctica en matemáticas, promoviendo representaciones mentales, motivación y persistencia (Mendoza-Hernández et al., 2020; Kopcha et al., 2017).

En síntesis, el estado del conocimiento revela que el uso de IA en la educación matemática secundaria es un campo emergente con múltiples oportunidades y retos: limitaciones técnicas, falta de formación docente y marcos teóricos aún en construcción. La mayoría de los estudios coinciden en que el impacto de la IA no depende solo de su disponibilidad, sino de su uso intencional, ético y pedagógico. Por ello, esta investigación busca aportar evidencia empírica y reflexión crítica para guiar una integración significativa de la IA en la enseñanza de matemáticas en secundaria.

La Inteligencia Artificial (IA)

La IA se define como el área de la informática dedicada al diseño de sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el procesamiento de lenguaje natural, el reconocimiento de patrones y la toma de decisiones (Russell & Norvig, 2020). Su desarrollo se ha expandido a múltiples campos, transformando sectores productivos, científicos y educativos.

Tipos de Inteligencia Artificial

Los Sistemas de Tutoría Inteligentes (STI) son entornos de aprendizaje computarizados que imitan el estilo de enseñanza del profesor para brindar apoyo al estudiante, de tal manera de adaptarse a las necesidades de aprendizaje que se ajustan a sus perfiles (Erümit y Çetin, 2020; Lippert et al., 2020; Sharma y Harkishan, 2022).

El Aprendizaje automático es un tipo de IA que propone métodos de análisis de datos que automatizan el análisis de datos, con lo cual desarrolla algoritmos que le permiten aprender a partir de los datos y realizar predicciones (Alenezi y Faisal, 2020; Chen et al., 2020; Webb et al., 2021).

La Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) ha surgido como una tecnología disruptiva cuya amplia adopción impactó rápidamente en el contexto educativo

Corica, A. R., Sureda, P., Parra V., Schiaffino S. y Godoy, D. (2024)

Inteligencia Artificial educativa

Su aplicación en educación busca ampliar habilidades y experiencias de enseñanza y aprendizaje innovadoras. La UNESCO (2019) estableció un consenso sobre la implementación de la IA en la educación, destacando su importancia para la planificación, gestión, apoyo a la docencia y al aprendizaje, y la evaluación.

Panqueban y Huincahue (2024) identifican un claro aumento en la investigación de la IA en educación matemática, enfocándose en sistemas de aprendizaje inteligente para mejorar el aprendizaje y apoyar la enseñanza a través de la evaluación en línea. Mencionan conceptos específicos como sistemas de tutoría inteligente (STI), aprendizaje automático (Machine Learning), chatbots y robótica como tecnologías aplicadas a la educación.

Molina Ayuso (2023) y Zepeda Hurtado et al. (2024) subrayan la importancia de introducir conceptos básicos de IA y Machine Learning para desarrollar la alfabetización digital y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Machuca Almeida et al. (2025) refuerzan que la IA permite generar actividades académicas adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentando su motivación y el aprendizaje a largo plazo.

La ingeniería de prompts como práctica didáctica

La incorporación de la inteligencia artificial generativa en la educación no puede reducirse al simple uso de una herramienta digital. Su valor didáctico aparece cuando existe una intención pedagógica detrás de la interacción. Dicho de otro modo, la IA no enseña por sí sola; necesita que el usuario sepa preguntar, orientar, precisar y revisar aquello que se solicita. En este punto cobran importancia los prompts, entendidos como indicaciones escritas que permiten establecer una especie de diálogo dirigido entre la persona y el sistema de inteligencia artificial.

Un prompt puede adoptar distintas formas. Puede ser una pregunta breve, una instrucción detallada, una solicitud de explicación, una consigna para generar ejemplos o una guía para organizar información. Su función principal es marcar el rumbo de la respuesta. Si la indicación es vaga, la respuesta probablemente será general o poco útil; si la instrucción es clara, contextualizada y bien delimitada, la herramienta tiene mayores posibilidades de producir una respuesta pertinente para el aprendizaje.

Knoth, Tolzin, Janson y Leimeister (2024) plantean que la ingeniería de prompts se relaciona con la elaboración de instrucciones precisas y estructuradas para obtener respuestas deseadas por parte de los modelos de lenguaje. Esta aportación resulta significativa para el

campo educativo, ya que permite comprender que el uso de IA generativa exige algo más que familiaridad tecnológica. También requiere alfabetización en inteligencia artificial, es decir, la capacidad de comprender cómo funciona la herramienta, cómo se le solicita información y cómo se evalúa críticamente lo que produce.

Desde esta mirada, el prompt puede considerarse un puente entre la intención del estudiante y la respuesta generada por la IA. No es un elemento secundario. Es el punto de partida de la interacción, cuando el alumno aprende a formular mejores indicaciones, también aprende a ordenar su pensamiento, delimitar sus dudas, reconocer qué información necesita y expresar con mayor precisión aquello que busca comprender. Esto convierte al diseño de prompts en una práctica con valor didáctico, especialmente cuando se orienta hacia la reflexión, la resolución de problemas y la construcción autónoma del conocimiento.

En una propuesta educativa donde la inteligencia artificial se utiliza como recurso didáctico, enseñar a construir prompts adecuados puede favorecer una participación más activa del estudiante. La herramienta deja de verse como un espacio para recibir respuestas automáticas y comienza a funcionar como un apoyo para explorar ideas, contrastar explicaciones, solicitar ejemplos, revisar procedimientos o mejorar producciones escritas. Aquí el estudiante no permanece como receptor pasivo ya que también; Interviene. Pregunta. Ajusta. Corrige. Vuelve a formular.

Así, el uso pedagógico de los prompts permite fortalecer habilidades como la comunicación escrita, el pensamiento crítico, la autonomía y la resolución de problemas. Su importancia no radica únicamente en obtener una respuesta de la IA, sino en aprender a construir una solicitud con sentido académico. Esta práctica puede contribuir a que los estudiantes utilicen

la inteligencia artificial de manera más consciente, responsable y vinculada con objetivos reales de aprendizaje.

La didáctica de las matemáticas y el recurso didáctico

La Didáctica de la Matemática, definida por Artigue (2009) como una disciplina científica que estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, aborda la estructura del conocimiento matemático, sus significados y los métodos más efectivos para su transmisión. Desde esta perspectiva, un recurso didáctico es cualquier material, herramienta o tecnología que facilita la mediación entre el conocimiento matemático y el estudiante, favoreciendo la construcción de significados (Brousseau, 1997). La incorporación de la IA en la enseñanza de las matemáticas no debe ser un acto mecánico, sino una decisión pedagógica consciente. Como destaca Duval (2017), la comprensión de conceptos matemáticos está profundamente mediada por los registros de representación semiótica (gráfico, simbólico, numérico, tecnológico). En este sentido, la IA introduce nuevas formas de representación y mediación: algoritmos de resolución automática, generadores de ejercicios personalizados, asistentes virtuales o chatbots explicativos. Su utilidad debe analizarse no solo desde su eficiencia operativa, sino también desde su impacto en el desarrollo del razonamiento lógico, la autonomía y la construcción de significados por parte de los estudiantes. Un análisis didáctico de la IA como recurso implica entender cómo transforma la interacción con los conceptos, los métodos de enseñanza y la atención a la diversidad de necesidades individuales en el aula.

La práctica docente en interacción con la IA

La práctica docente es un campo complejo, guiado por saberes teóricos, experiencia y decisiones éticas. La IA no sustituye al docente, sino que transforma su rol de transmisor de conocimientos a mediador crítico del aprendizaje (Molina Ayuso, 2023). El profesor debe orientar a los estudiantes para usar la IA de forma responsable, analítica y creativa, promoviendo la validación de resultados y la evaluación crítica de la información generada. Según Resnick (2017), la integración de la tecnología en la educación debe alinearse con enfoques interdisciplinarios como STEAM, fomentando la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas reales. La información generada por sistemas de IA puede servir como base para diseñar actividades colaborativas, impulsar debates y reforzar la autonomía, siempre que el docente asuma un rol activo como facilitador. Desde una perspectiva ética, es esencial garantizar que la IA complemente y enriquezca la comprensión de los estudiantes, sin sustituir su capacidad de análisis ni comprometer la originalidad de sus producciones académicas.

Percepción de los docentes sobre la IA generativa en México

La incorporación de la inteligencia artificial generativa en la educación mexicana no avanza sobre un terreno completamente despejado. Para muchos docentes, estas herramientas representan una posibilidad real de apoyo al trabajo escolar; para otros, abren preguntas incómodas sobre el plagio, la dependencia tecnológica y la pérdida de esfuerzo intelectual por parte del estudiante.

Esa tensión resulta valiosa para comprender el lugar que ocupa la IA dentro del aula. No se trata únicamente de preguntar si la tecnología es útil o no, sino que la cuestión es más compleja: ¿bajo qué condiciones puede convertirse en un recurso didáctico?, ¿qué tipo de acompañamiento

necesita el estudiante?, ¿qué papel conserva el docente cuando una herramienta digital puede producir explicaciones, ejemplos, resúmenes o respuestas en cuestión de segundos?

En el caso mexicano, Ramírez Martinell y Casillas Alvarado (2024) ofrecen un acercamiento relevante a esta discusión. Su estudio recupera la percepción de más de 3,500 docentes mexicanos sobre el uso de la inteligencia artificial generativa en educación, incluyendo la participación de profesores de distintos niveles educativos. Dentro de esta muestra se reporta la presencia de 984 docentes de secundaria, lo que permite establecer una relación pertinente con el contexto de la educación básica y con las inquietudes propias de este nivel escolar.

Los hallazgos muestran una postura docente que podría describirse como cautela activa, no es rechazo absoluto, tampoco entusiasmo. Los profesores reconocen que la IA generativa puede apoyar ciertas tareas educativas, pero al mismo tiempo identifican riesgos que no deben pasarse por alto. Entre las preocupaciones más frecuentes aparecen el plagio, la flojera académica, la dependencia tecnológica, el uso inadecuado de la información y la deshonestidad escolar. Estas inquietudes revelan que la IA no puede introducirse en el aula como una solución automática. Necesita criterios, necesita orientación y sobre todo necesita mediación docente.

Aquí aparece un punto central para la investigación sobre la IA, como recurso didáctico: la herramienta, por sí sola, no garantiza aprendizaje. Puede producir información, sí. Puede generar ejemplos, organizar ideas o apoyar la elaboración de materiales. Pero su valor educativo depende de la forma en que se utilice. Si el estudiante solo copia una respuesta, la IA empobrece el proceso. Si el docente la integra con una intención clara, puede convertirse en un medio para preguntar mejor, comparar explicaciones, revisar procedimientos y fortalecer el pensamiento crítico.

La percepción de los docentes mexicanos permite observar esta doble lectura. Por un lado, existe una mirada de advertencia frente a los posibles usos superficiales o deshonestos de la IA. Por otro, se reconoce que estas herramientas pueden apoyar la creatividad, mejorar el procesamiento de información y favorecer nuevas formas de interacción con el conocimiento. La diferencia está en el uso pedagógico. No es lo mismo emplear la IA como atajo que utilizarla como andamio.

Desde esta perspectiva, la percepción docente sobre la IA en México aporta un contraste importante para la investigación. Muestra que la integración de estas herramientas no debe pensarse solo desde la innovación tecnológica, sino desde la responsabilidad pedagógica. La IA puede enriquecer la enseñanza, pero requiere formación docente, criterios éticos y estrategias claras de uso. Sin esa base, corre el riesgo de convertirse en una herramienta atractiva, aunque poco significativa para el aprendizaje.

La IA como herramienta de personalización y apoyo

La IA, entendida como el campo de la informática que desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana —como procesar lenguaje natural, reconocer patrones y tomar decisiones (Russell & Norvig, 2020)— tiene una aplicación particular en la personalización del aprendizaje. Los Sistemas de Tutoría Inteligente (STI) son un ejemplo clave: adaptan contenidos y actividades a los ritmos de aprendizaje y dificultades de cada estudiante (Luckin et al., 2016). García y Ramírez (2022) evidenciaron en un estudio realizado en escuelas secundarias mexicanas que el uso de plataformas basadas en IA contribuyó a mejorar la comprensión de conceptos algebraicos y a reducir la ansiedad matemática, gracias a la retroalimentación inmediata y adaptativa. De igual forma, Pérez (2021) subraya que la IA puede facilitar la detección temprana de dificultades de aprendizaje y ofrecer rutas de refuerzo personalizadas.

Sin embargo, la efectividad de estas herramientas depende de su integración pedagógica. López y Hernández (2020) advierten que, sin una mediación docente adecuada, el uso de IA puede generar dependencia, limitar el pensamiento crítico y reducir la creatividad si se convierte en un sustituto acrítico del esfuerzo cognitivo.

Relación con la investigación.

En este estudio, se entenderá la IA como recurso didáctico específicamente como el uso de plataformas, asistentes virtuales y generadores de ejercicios adaptativos que apoyen la enseñanza de conceptos matemáticos en secundaria, bajo la mediación crítica del docente. Por tanto, el marco teórico se apoya en la Didáctica de la Matemática para comprender la naturaleza mediadora de estos recursos; en la teoría de la personalización del aprendizaje para analizar su adaptabilidad a necesidades individuales; y en la conceptualización de la práctica docente como base para explorar cómo la IA transforma el rol del profesor y las interacciones en el aula. De esta forma, se busca aportar evidencia sobre cómo la integración planificada de IA puede contribuir a fortalecer la comprensión de conceptos clave, reducir la ansiedad matemática y fomentar la participación activa y crítica de los estudiantes, atendiendo los desafíos éticos y pedagógicos implicados.

Relación entre la Nueva Escuela Mexicana y la inteligencia artificial

Molina (2023) demuestra cómo la IA puede usarse para desarrollar la alfabetización digital y el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria a través de problemas matemáticos.

La Nueva Escuela Mexicana establece como principio fundamental el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los alumnos, promoviendo el uso responsable de herramientas

tecnológicas e innovadoras para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, y favorecer ambientes educativos pertinentes y actualizados (SEP, 2022).

Metodología de la Investigación

Paradigma y enfoque de la investigación

El estudio se inscribe dentro del paradigma interpretativo, que, según Mosteiro y Porto (2017), busca comprender los significados que los sujetos atribuyen a su realidad y a sus interacciones cotidianas. Esta perspectiva contrasta con el paradigma positivista, centrado en la medición de variables y la generalización estadística.

Enfoque de la investigación

La investigación se desarrollará bajo un enfoque cualitativo, orientado a comprender en profundidad los fenómenos educativos desde la perspectiva de los propios actores involucrados. Este enfoque se fundamenta en la exploración de contextos reales y experiencias vivas, buscando interpretar significados y prácticas en situaciones concretas (Elliott, 1993).

Diseño de la investigación

Se adoptará un diseño de Investigación-Acción, entendido como una metodología participativa que parte de los problemas reales del aula (Elliott, 1993). Este diseño permitirá que la investigación sea viva, flexible y vinculada a las prácticas concretas de docentes y estudiantes, fomentando la reflexión conjunta y la mejora continua. Además, posibilitará comprender cómo los docentes y estudiantes perciben, experimentan e incorporan la inteligencia artificial como recurso didáctico en el contexto de la enseñanza de las matemáticas.

Momentos de la Investigación-Acción:

Identificación y delimitación del problema

Se detectan las necesidades, desafíos y oportunidades relacionadas con el uso de la inteligencia artificial como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas. Se observan situaciones reales del aula y se recogen percepciones iniciales de docentes y estudiantes para definir en conjunto el problema a abordar.

Planificación de la acción

Se diseñan estrategias y actividades para integrar la IA de forma pedagógica. La planificación se hace de forma colaborativa, considerando ideas, propuestas y necesidades detectadas, buscando innovar y fortalecer el pensamiento crítico de los alumnos.

Implementación de la acción

Se llevan a cabo las estrategias planificadas en contextos reales de enseñanza. Se pone en práctica el uso de herramientas digitales e innovadoras para enriquecer los procesos de aprendizaje y observar su funcionamiento en la práctica.

Observación y recolección de datos

Durante la implementación se recopila información cualitativa a través de diferentes instrumentos (observación, entrevistas, registros, notas). Esta información permite analizar cómo se vive, se percibe y se aplica la IA en el aula.

Reflexión y evaluación

Se reflexiona de forma conjunta sobre los resultados, logros y áreas de oportunidad. Se valoran los efectos de las acciones implementadas y se identifican aspectos a fortalecer o ajustar.

Retroalimentación y replanteamiento

Se socializan los hallazgos con la comunidad educativa y se plantean mejoras o nuevos ciclos de acción. Este momento asegura la continuidad del proceso y fomenta la mejora constante de la práctica docente.

Técnicas e instrumentos

Para captar la complejidad de percepciones, prácticas y significados, se emplearán técnicas cualitativas coherentes con la Investigación-Acción y el paradigma interpretativo:

Entrevistas abiertas a estudiantes:

Se aplicarán entrevistas abiertas, apoyadas en una guía flexible para explorar experiencias, percepciones y sugerencias relacionadas con el uso de la IA. Según Creswell (2014), el investigador cualitativo interpreta los significados que emergen y los reporta en una narrativa flexible y contextualizada, adaptándose a los matices de cada participante.

Observación participativa en el aula:

Se realizará observación directa durante actividades donde se utilice la IA, registrando interacciones, dinámicas grupales y formas de mediación docente. La observación permitirá contrastar lo dicho en las entrevistas con la práctica concreta.

Cada técnica se relaciona directamente con los objetivos específicos:

- Comprender percepciones y significados (entrevistas)
- Identificar prácticas reales de implementación (observación)

Participantes:

Los sujetos participantes serán estudiantes de secundaria seleccionados mediante muestreo intencional, buscando diversidad en experiencia y nivel de familiaridad tecnológica. No se pretende generalización estadística, sino profundidad de análisis y construcción de significados desde casos reales.

Análisis de Datos

El análisis seguirá un enfoque inductivo, acorde con la Investigación-Acción. Se aplicará un proceso de codificación abierta, axial y selectiva, permitiendo que las categorías emerjan de los datos y se articulen en una narrativa interpretativa coherente (Creswell, 2014). Se construirá una interpretación crítica de los hallazgos, confrontándolos con el marco teórico y las reflexiones surgidas en el proceso participativo.

Credibilidad de la investigación.

Se buscará la transferibilidad mediante descripciones detalladas del contexto, y la confiabilidad se respaldará mediante registros auditables y notas de campo. La ética será prioritaria, resguardando confidencialidad y consentimiento informado.

Consideraciones ético-legales

La NEM y la Inteligencia Artificial: Principios éticos en la innovación educativa

La Nueva Escuela Mexicana (NEM), como modelo pedagógico vigente en el sistema educativo mexicano, promueve la formación integral de los estudiantes bajo principios de equidad, inclusión, pensamiento crítico y compromiso social (SEP, 2022). En este contexto, el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) debe responder no solo a criterios de innovación, sino también a lineamientos ético-pedagógicos coherentes con estos principios.

El enfoque humanista de la NEM exige que toda herramienta tecnológica, incluida la IA, sea utilizada para potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas, socioemocionales y digitales, y no como un sustituto mecánico del docente ni como una solución que homogeneice los aprendizajes. Molina Ayuso (2023) subraya que la IA puede fortalecer la alfabetización digital y el pensamiento crítico cuando se implementa de manera reflexiva, promoviendo el análisis de datos, la resolución de problemas reales y el trabajo colaborativo.

Por tanto, desde la perspectiva de la NEM, el uso de IA en la enseñanza debe ser éticamente responsable, con un enfoque en la formación de ciudadanos críticos y creativos, capaces de interactuar activamente con la tecnología y no como consumidores pasivos.

Ética en las IA y en la enseñanza: responsabilidad docente y uso crítico

La ética en la inteligencia artificial aplicada a la educación implica el cumplimiento de principios como la transparencia, la justicia, la privacidad, la no discriminación y la rendición de cuentas (UNESCO, 2021). En el ámbito docente, esto se traduce en la necesidad de formar a los profesores como mediadores críticos del uso de estas herramientas, capaces de guiar a sus estudiantes hacia un uso consciente y seguro.

Autores como Russell y Norvig (2020) plantean que los sistemas de IA deben ser diseñados y utilizados con salvaguardas para evitar sesgos y decisiones opacas. En educación, esto implica que los docentes deben comprender cómo funcionan estas herramientas, cuáles son sus límites y cómo promover en sus alumnos una actitud crítica frente a los resultados generados por algoritmos, evitando su aceptación acrítica.

Además, el uso ético requiere considerar la protección de los datos personales de los estudiantes, un tema especialmente sensible cuando se emplean plataformas de IA que recolectan y procesan información sobre hábitos de aprendizaje. López y Hernández (2020) advierten que el uso sin control de estas herramientas puede comprometer la privacidad de los usuarios y reproducir sesgos socioeducativos.

Prácticas poco éticas y desventajas que se deben evitar

El uso inadecuado o acrítico de la inteligencia artificial en el aula puede generar consecuencias no deseadas desde el punto de vista ético y pedagógico. Entre las prácticas poco éticas destacan:

- **Sustitución del esfuerzo cognitivo:** Cuando los estudiantes usan IA para obtener respuestas automáticas sin comprender los procesos, se reduce el desarrollo del pensamiento matemático. Corica et al. (2024) evidencian que los chatbots pueden entregar soluciones correctas, pero con omisiones en los procesos intermedios, afectando la comprensión profunda.
- **Dependencia tecnológica:** Un uso excesivo de IA sin mediación pedagógica puede generar dependencia, reduciendo la autonomía y creatividad de los estudiantes (López & Hernández, 2020).

- Violación a la originalidad académica: El plagio asistido por IA como el uso de generadores automáticos de respuestas o ensayos compromete los principios de honestidad académica y aprendizaje genuino (UNESCO, 2021).

Herramientas, aparatos y materiales empleados

Para el desarrollo de la propuesta de investigación se consideraron diversos recursos tecnológicos, físicos y de registro, los cuales permitieron implementar, dar seguimiento y documentar las actividades realizadas durante la intervención educativa. Estos recursos fueron seleccionados con la finalidad de organizar el trabajo en el aula, facilitar la interacción de los estudiantes con herramientas de Inteligencia Artificial y recopilar evidencias que permitieran analizar la utilidad de los recursos didácticos diseñados para la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria.

En primer lugar, se utilizó la plataforma Magic School AI como recurso tecnológico principal, debido a que permitió diseñar actividades apoyadas por Inteligencia Artificial y generar entornos de interacción dirigidos a los estudiantes. Esta plataforma funcionó como un medio para orientar el uso de la IA dentro de actividades matemáticas previamente planificadas por el docente en formación. La evidencia correspondiente al uso general de la plataforma se presenta en el **Anexo 1**.

Asimismo, se emplearon salas virtuales dentro de Magic School AI, las cuales permitieron organizar las actividades por grupos, sesiones o propósitos específicos. Estas salas facilitaron el acceso de los alumnos a los recursos diseñados y permitieron mantener un mejor control de la participación durante la intervención. La organización y evidencia de estas salas virtuales se integran en los **Anexos 2 y 3**.

También se consideraron los dispositivos móviles de los alumnos y el equipo de proyección disponible en el aula, ya que ambos recursos fueron necesarios para desarrollar un modelo de Inteligencia Artificial guiada. En este modelo, el docente en formación orientó el uso de la plataforma, explicó las indicaciones generales, resolvió dudas y acompañó a los estudiantes durante la interacción con los recursos digitales. El uso de estos dispositivos permitió que la IA no se trabajara de manera aislada, sino como un apoyo dentro de la dinámica de clase.

Para asegurar el acceso de los estudiantes a las actividades, se organizó una base de datos con las cuentas de correo electrónico institucionales o académicas. Este recurso permitió verificar que los alumnos pudieran ingresar correctamente a la plataforma, dar seguimiento a las sesiones y mantener un registro de los usuarios participantes. La evidencia relacionada con esta organización se presenta en los **Anexos 4 y 5**.

De igual manera, se utilizaron links personalizados de acceso a las actividades, así como una matriz de control de usuarios y registros de interacción. Estos recursos permitieron identificar qué estudiantes accedieron a las actividades, qué productos generaron y cómo se desarrolló su participación dentro del entorno digital. Esta información fue importante para documentar el proceso de implementación y para organizar las evidencias obtenidas durante la intervención. Los materiales correspondientes se incluyen en el **Anexo 6**.

Además de los recursos tecnológicos, se emplearon materiales físicos y didácticos propios del trabajo en el aula, tales como cuadernos de los estudiantes, pizarrón, ejercicios impresos o proyectados, rúbricas analíticas y encuestas de opinión cualitativas. Estos recursos permitieron complementar el uso de la Inteligencia Artificial con actividades escritas, explicaciones grupales, resolución de problemas y valoración de los aprendizajes. Las evidencias relacionadas con estos materiales se encuentran en los **Anexos 7, 8, 9 y 10**.

Finalmente, para la recolección y análisis de información se consideraron notas de campo, portafolios de evidencia, entrevistas abiertas y observación participativa. Estos instrumentos permitieron recuperar información sobre el desarrollo de las sesiones, las respuestas de los estudiantes, las dificultades observadas y las percepciones generadas durante la aplicación de la propuesta. Dichas fuentes fueron fundamentales para complementar el análisis de la utilidad de los recursos didácticos diseñados con apoyo de Inteligencia Artificial. La evidencia correspondiente se presenta en los Anexos **11, 12, 13 y 14**.

En conjunto, estos recursos permitieron articular el componente tecnológico, didáctico y metodológico de la investigación. Su uso no solo facilitó la implementación de la propuesta en el aula, sino que también permitió documentar el proceso de intervención, organizar las evidencias y contar con información suficiente para valorar la pertinencia de los recursos diseñados a partir de Inteligencia Artificial en la enseñanza de las matemáticas.

Cronograma de actividades

N. °	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Duración (semanas)
1	Revisión del estado del conocimiento	08-jul-2025	22-jul-2025	2
2	Revisión y ajuste del marco teórico	15-jul-2025	29-jul-2025	2
3	Definición del problema y objetivos de investigación	22-jul-2025	29-jul-2025	1
4	Diseño de estrategias de intervención (planificación)	30-jul-2025	12-ago-2025	2
5	Validación del plan con asesores/docentes	12-ago-2025	16-ago-2025	1
6	Aplicación de entrevistas exploratorias a estudiantes	19-ago-2025	30-ago-2025	2
7	Observación participativa en el aula	02-sep-2025	16-sep-2025	2

N.º	Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Duración (semanas)
8	Implementación de herramientas de IA en clase	17-sep-2025	08-oct-2025	3
9	Recolección de datos: entrevistas, notas, registros	09-oct-2025	23-oct-2025	2
10	Codificación y análisis cualitativo de los datos	24-oct-2025	14-nov-2025	3
11	Evaluación y reflexión colaborativa	15-nov-2025	22-nov-2025	1
12	Retroalimentación y rediseño (si aplica)	25-nov-2025	02-dic-2025	1
13	Redacción del informe final	03-dic-2025	16-dic-2025	2
14	Revisión, corrección y entrega	17-dic-2025	20-dic-2025	1

Capítulo IV. Diseño, desarrollo y logística de la propuesta de intervención

4.1. Contextualización áulica, delimitación de sujetos y diagnóstico inicial

Para comprender la propuesta de intervención didáctica mediada por Inteligencia Artificial, primero fue necesario ubicar a los sujetos participantes y el contexto escolar donde se desarrolló la investigación. El Plan de Acción se llevó a cabo en la Escuela Secundaria General “Potosinos Ilustres”, ubicada en Avenida de la Fuente, colonia Granjas de San Francisco, C.P. 78280, dentro de la zona urbana de San Luis Potosí, S.L.P., México. La ubicación y evidencia contextual de la institución se integra en el **Anexo 15**.

La muestra se seleccionó mediante un muestreo intencional de carácter no probabilístico, debido a que los grupos participantes fueron elegidos por su relación directa con la práctica docente y con las condiciones reales de intervención. Estuvo integrada por dos grupos de primer grado de secundaria: 1.º “E” y 1.º “F”. Cada grupo contaba con un promedio aproximado de 41 alumnos, por lo que la intervención directa consideró un total de 82 estudiantes. Esta delimitación permitió trabajar con una muestra amplia dentro del contexto escolar, sin buscar generalización estadística, sino profundidad en el análisis de las percepciones, experiencias y respuestas de los estudiantes frente al uso de la IA como recurso didáctico.

El punto de partida de la intervención fue el diseño y aplicación de un instrumento diagnóstico cualitativo sobre Inteligencia Artificial. Este instrumento no tuvo como propósito medir el dominio matemático inicial de los estudiantes, sino explorar sus conocimientos previos, percepciones, experiencias, expectativas y posturas éticas frente al uso de la IA en el ámbito educativo. Su finalidad fue reconocer desde qué ideas partían los alumnos antes de trabajar con una plataforma de IA dentro de la clase de matemáticas. El instrumento se organizó en cuatro dimensiones principales: conocimientos sobre IA, uso y experiencias previas, percepciones y actitudes, así como ética y responsabilidad en el uso escolar de estas herramientas. Estas dimensiones se corresponden con las secciones del instrumento diagnóstico aplicado a los estudiantes.

En la primera dimensión, conocimientos sobre IA, se buscó identificar qué entendían los alumnos por Inteligencia Artificial, qué herramientas o aplicaciones asociaban con ella y en qué actividades de su vida cotidiana reconocían su presencia. Esta información permitió valorar si los estudiantes concebían la IA como una tecnología cercana a su realidad o si la percibían como un concepto distante, abstracto o exclusivamente técnico.

La segunda dimensión, uso y experiencias con IA, permitió explorar si los estudiantes habían utilizado alguna herramienta de IA para apoyarse en sus estudios, de qué manera la habían empleado y qué ventajas o desventajas reconocían en su uso escolar. Esta parte fue relevante porque permitió identificar si la IA ya formaba parte de sus prácticas académicas informales, aunque no necesariamente bajo una orientación pedagógica.

La tercera dimensión, percepciones y actitudes, recuperó las opiniones de los estudiantes sobre el lugar que debería ocupar la IA dentro de la escuela. También permitió conocer cómo se sentirían si sus maestros utilizaran IA para apoyar su aprendizaje y de dónde provenía la información que tenían sobre estas herramientas, ya fuera de redes sociales, amigos, familia, escuela u otros espacios.

Finalmente, la cuarta dimensión, ética y responsabilidad, permitió reconocer las ideas de los alumnos sobre el uso responsable de la IA en la escuela. En esta sección se incluyeron preguntas relacionadas con la entrega de trabajos realizados completamente con IA y con la propuesta de reglas para utilizarla dentro del contexto escolar. Esta dimensión fue importante porque permitió anticipar posibles tensiones asociadas con el plagio, la dependencia tecnológica y la sustitución del esfuerzo cognitivo.

Los resultados del diagnóstico inicial permitieron identificar que los estudiantes no partían de un desconocimiento absoluto sobre la IA. Por el contrario, varios alumnos ya la relacionaban con aplicaciones, redes sociales, asistentes digitales, buscadores o herramientas para resolver tareas. Sin embargo, esa familiaridad inicial se encontraba más vinculada con usos cotidianos, recreativos o prácticos que con una comprensión académica y responsable de la IA como apoyo para aprender matemáticas. En este sentido, el diagnóstico mostró que los estudiantes reconocían la existencia de la IA, pero todavía no la ubicaban con claridad como un recurso didáctico que pudiera apoyar la explicación, revisión o construcción de procedimientos matemáticos.

4.2. Fricciones técnicas, logística de acceso y gestión de la infraestructura tecnológica

Uno de los primeros hallazgos de la fase diagnóstica y de la primera semana de intervención estuvo relacionado con la logística y la infraestructura tecnológica del plantel. El cronograma inicial consideraba un proceso sencillo de inducción y registro en la plataforma Magic School AI. En un primer momento, el sitio parecía accesible porque permitía ingresar sin una verificación inmediata de credenciales o correos electrónicos.

No obstante, esa ventaja inicial se convirtió en un problema operativo dentro del aula. Al concluir las primeras sesiones, el docente-investigador identificó que la plataforma no guardaba de manera estable el avance cuando el estudiante ingresaba como invitado. En la siguiente clase, varios alumnos encontraron que sus progresos, registros e historial de interacción con el tutor inteligente ya no estaban disponibles.

Este contratiempo retrasó las fechas previstas en la propuesta y generó desorganización durante las primeras clases. La situación obligó a ajustar el plan sin abandonar el enfoque de investigación-acción, ya que el problema surgió directamente de la práctica y exigía una respuesta inmediata del docente.

Por ello, se suspendió temporalmente el avance temático para orientar a los 82 alumnos en la creación y configuración de una cuenta de correo electrónico institucional o académica para las actividades de matemáticas. Además, debido a la inestabilidad de la conectividad escolar y a la disponibilidad limitada de dispositivos personales, el investigador elaboró una base de datos con los correos validados de cada alumno. A partir de esa matriz de control, se generaron y

distribuyeron enlaces personalizados de acceso. Esta reorganización permitió evitar la pérdida de sesiones, dar seguimiento a las interacciones y recuperar mayor control sobre el entorno virtual de aprendizaje. Anexo 17

4.3. Estructuración temática de los ciclos de intervención didáctica

Después de resolver los problemas de acceso y organización, el Plan de Acción se desarrolló mediante dos proyectos de indagación articulados con la metodología STEAM y con los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Ciclo 1. Proyecto Socioformativo "Signos con Importancia" (Octubre)

El primer bloque de intervención se realizó durante 15 sesiones en el mes de octubre. Su eje disciplinar fue el estudio de los números positivos y negativos, el valor absoluto y el uso de los signos en la recta numérica. La IA se utilizó como apoyo para generar situaciones problemáticas cercanas al contexto de los estudiantes, como variaciones de temperatura, balances económicos locales y ejemplos de pérdidas y ganancias.

Para mantener el rigor conceptual y evitar que la plataforma funcionara como distractor, el docente-investigador aplicó un protocolo de Notas de Ajustes Críticos en la Plataforma. Este proceso consistió en revisar y ajustar manualmente los prompts del sitio educativo antes de cada jornada escolar. Anexo 18 La finalidad era delimitar las respuestas de la IA al contenido matemático trabajado. Cuando un estudiante intentaba llevar la conversación hacia temas ajenos al proyecto, la herramienta debía reconducir la interacción hacia las metas de aprendizaje. Estas metas se organizaron en dos vertientes:

- Comprensión de estructuras conceptuales: Capacidad para identificar, representar e interpretar el significado de los números enteros positivos y negativos en escenarios cotidianos,

diferenciando la magnitud de un número respecto a su orientación y ubicación en la recta numérica.

- Habilidades de ejecución procedimental: Desarrollo de la destreza para resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números con signo; comprensión de las leyes de los signos y resolución de operaciones combinadas mediante el uso de paréntesis y jerarquía de operaciones.

Ciclo 2. Proyecto Socioformativo "Navidad con Patrones" (Noviembre - Diciembre)

El segundo ciclo de intervención comprendió 13 sesiones desarrolladas entre el 18 de noviembre y el 5 de diciembre. Se trabajó el contenido de regularidades, patrones y ecuaciones lineales dentro del eje de Álgebra. El propósito fue apoyar el tránsito del lenguaje común al lenguaje algebraico mediante el análisis de patrones geométricos y decoraciones simétricas de temática navideña.

En este ciclo se modificó la organización de trabajo. Al observar que el uso individual y simultáneo de dispositivos móviles saturaba la red escolar y dispersaba la atención del grupo, el docente cambió hacia un modelo de Inteligencia Artificial Guiada General. En lugar de que cada alumno interactuara de manera aislada con Magic School AI, el profesor proyectó la plataforma frente al grupo y coordinó las preguntas, ejemplos y desafíos matemáticos. Los estudiantes trabajaron en binas, resolvieron los ejercicios en sus cuadernos y defendieron procedimientos en el pizarrón. La IA quedó como apoyo para validar, contrastar y retroalimentar las producciones del grupo. Al finalizar las 13 sesiones, se aplicaron rúbricas analíticas y encuestas de opinión cualitativas para cerrar la recolección de datos. Anexo 19

Capítulo V. Análisis de resultados, discusión y conclusiones

El análisis de resultados se organizó a partir de dos fuentes principales. La primera corresponde a los registros cuantitativos recuperados de los cuatro archivos de seguimiento escolar: dos de la primera intervención, aplicada en octubre, y dos de la segunda intervención, aplicada entre noviembre y diciembre. La segunda fuente se integra con los instrumentos cualitativos diseñados para explorar conocimientos previos, experiencias, percepciones y criterios éticos sobre el uso de Inteligencia Artificial en la escuela. La lectura conjunta de ambas fuentes permite valorar la utilidad de la IA no solo por la variación de calificaciones, sino también por las condiciones pedagógicas que hicieron posible o limitaron su aprovechamiento.

5.1. Triangulación cuantitativa de calificaciones, aprobación y desempeño en examen

La primera intervención, desarrollada en octubre, permitió establecer una línea base del desempeño académico de los grupos 1.º “E” y 1.º “F”. Los datos muestran que ambos grupos iniciaron con porcentajes de aprobación superiores al 80%; sin embargo, existían diferencias visibles entre ellos. El grupo 1.º “F” presentó un promedio final más alto y una mayor proporción de estudiantes aprobados. El grupo 1.º “E”, aunque conservó una mayoría de alumnos aprobados, mostró más casos de reprobación y registros que requerían revisión en el apartado de examen.

Tabla 1

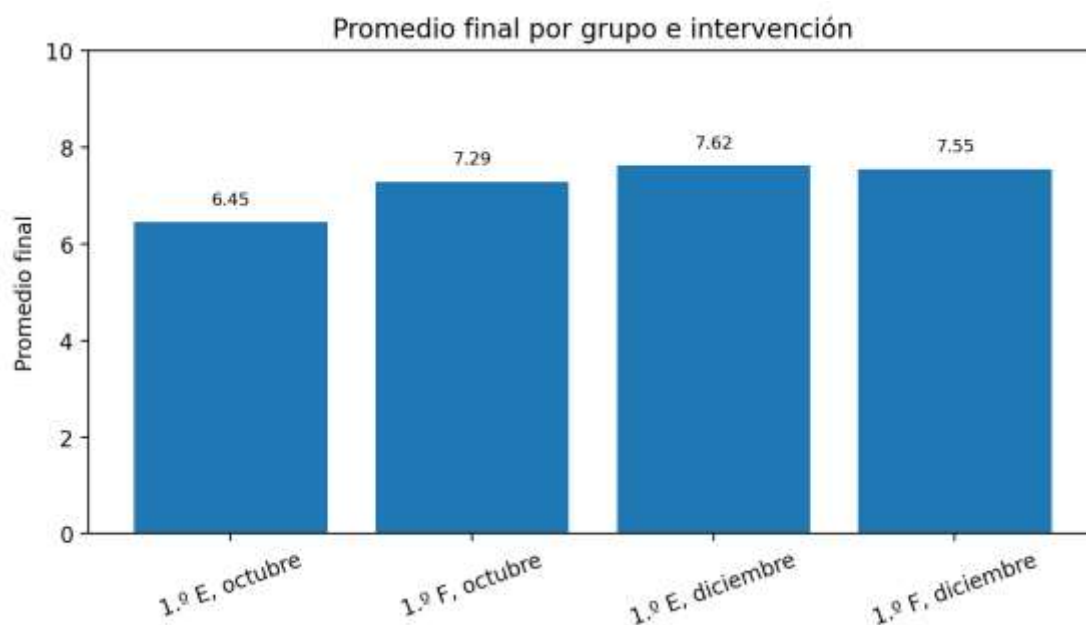
Resultados generales de calificación final por grupo e intervención

Grupo e intervención	n	Aprobados	Reprobados	Aprobación (%)	Promedio final
1.º E, octubre	42	34	8	80.95	6.45
1.º F, octubre	42	37	5	88.1	7.29
1.º E, diciembre	39	34	5	87.18	7.62
1.º F, diciembre	42	39	3	92.86	7.55

Nota. Elaboración propia a partir de los cuatro archivos de seguimiento académico de octubre y diciembre. El tamaño de muestra varía en 1.º E durante diciembre por registros disponibles en la segunda intervención.

Figura 1

Promedio final por grupo e intervención



Nota. Elaboración propia con base en los registros de calificación final de octubre y diciembre.

El cambio más visible aparece en el grupo 1.º “E”. Su promedio final pasó de 6.45 en octubre a 7.62 en diciembre, lo que representa un aumento de 1.17 puntos. En términos de aprobación, el mismo grupo pasó de 80.95% a 87.18%. El grupo 1.º “F” también presentó mejora, aunque más moderada: su promedio final pasó de 7.29 a 7.55 y su aprobación subió de 88.10% a 92.86%. Este comportamiento sugiere que la segunda intervención fue especialmente útil para estabilizar el desempeño del grupo que inició con mayores dificultades.

Tabla 2

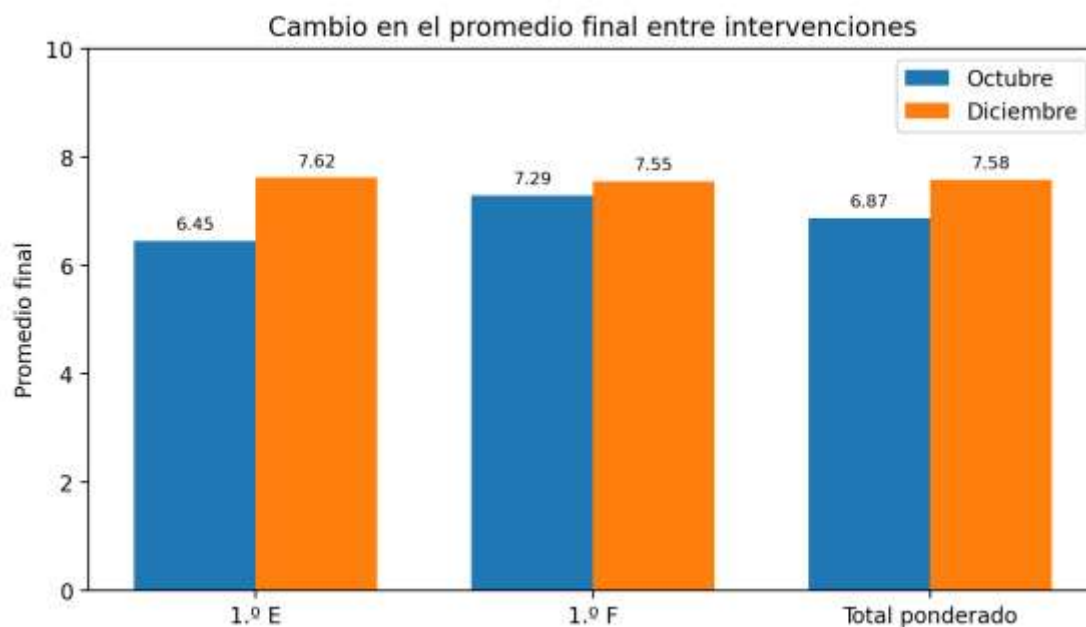
Variación del desempeño entre la primera y la segunda intervención

Grupo	Promedio octubre	Promedio diciembre	Diferencia	Aprobación octubre	Aprobación diciembre	Diferencia pp
1.º E	6.45	7.62	+1.17	80.95%	87.18%	+6.23
1.º F	7.29	7.55	+0.26	88.10%	92.86%	+4.76
Total ponderado	6.87	7.58	+0.71	84.52%	90.12%	+5.60

Nota. El total ponderado se calculó con el número de registros disponibles por grupo en cada intervención. pp = puntos porcentuales.

Figura 2

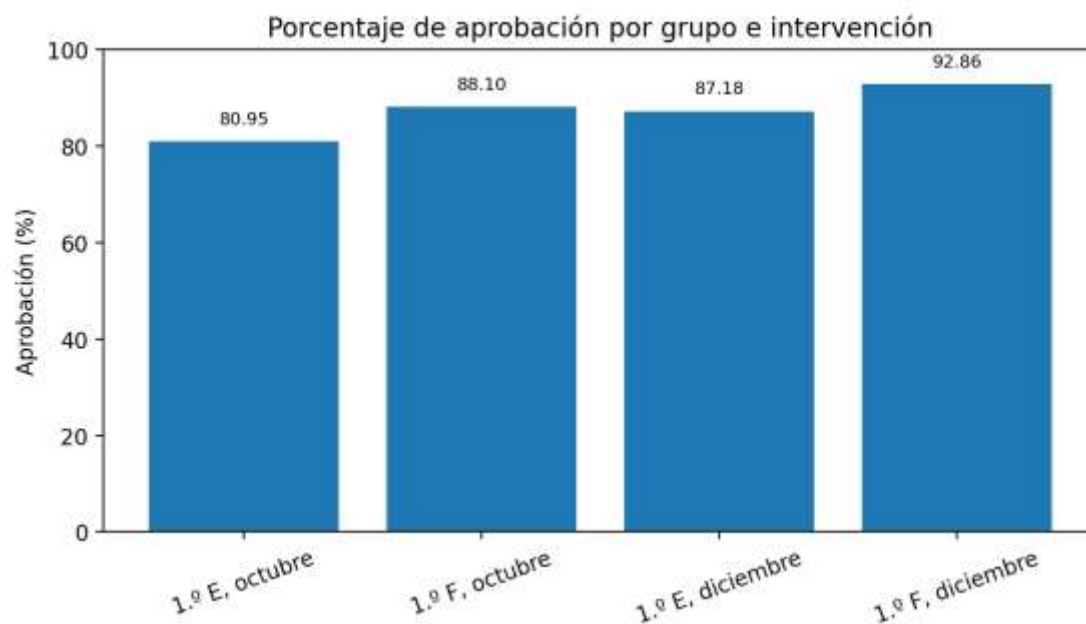
Cambio en el promedio final entre intervenciones



Nota. La gráfica muestra una mejora más amplia en 1.º E y una mejora menor, pero sostenida, en 1.º F.

Figura 3

Porcentaje de aprobación por grupo e intervención



Nota. Elaboración propia con base en aprobados y reprobados registrados en los archivos de seguimiento.

Los resultados de examen permiten matizar la lectura anterior. En octubre, el promedio de aciertos fue de 7.22 sobre 16 en 1.º “E” y de 8.63 sobre 16 en 1.º “F”. En diciembre, el instrumento cambió a 12 reactivos, por lo que la comparación más pertinente se realizó mediante porcentaje de aciertos. Bajo esa conversión, 1.º “E” pasó de 45.15% a 61.00%, mientras que 1.º “F” pasó de 53.94% a 51.29%. Esta diferencia obliga a no interpretar la intervención como un avance uniforme. El impacto fue más claro en 1.º “E”; en 1.º “F”, los resultados finales mejoraron, pero el examen mostró una ligera disminución porcentual.

Tabla 3

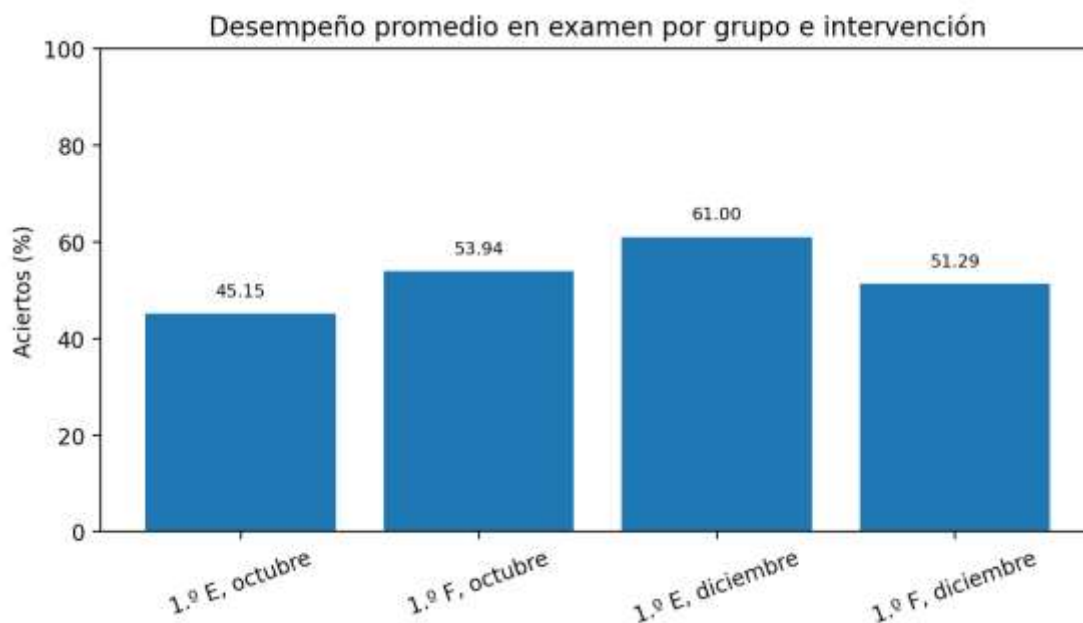
Resultados de examen por grupo e intervención

Grupo e intervención	Aciertos promedio	Base del examen	Aciertos (%)	Aprobados en examen $\geq 60\%$	Registros sin dato
1.º E, octubre	7.22	16	45.15	4	4
1.º F, octubre	8.63	16	53.94	15	0
1.º E, diciembre	7.32	12	61.0	23	0
1.º F, diciembre	6.15	12	51.29	13	0

Nota. Para comparar instrumentos con diferente número de reactivos se utilizó el porcentaje promedio de aciertos. En octubre se identificaron registros sin dato en 1.º E.

Figura 4

Desempeño promedio en examen por grupo e intervención



Nota. La comparación se presenta en porcentaje para evitar distorsiones por el cambio en la base de reactivos.

5.2. Interpretación pedagógica de los resultados cuantitativos

La mejora de 1.º “E” puede interpretarse como un indicio de que la intervención favoreció especialmente a los estudiantes que requerían mayor estructura didáctica. En la primera aplicación, este grupo no solo tuvo menor promedio, sino también más inconsistencias en el registro de examen. Durante la segunda intervención, el cambio hacia un modelo de Inteligencia Artificial Guiada permitió organizar mejor el trabajo, reducir la dispersión y aprovechar la plataforma como apoyo colectivo. La IA no operó como sustituto del procedimiento matemático; funcionó como una mediación para revisar ejemplos, comparar respuestas y sostener la explicación del docente.

El caso de 1.º “F” exige una lectura distinta. El grupo mantuvo porcentajes altos de aprobación en ambas intervenciones y conservó un promedio final superior a 7.5 en diciembre. Aun así, el porcentaje promedio de aciertos en examen disminuyó ligeramente. Esto puede explicarse por varios factores: diferencia en el tipo de contenido evaluado, mayor dificultad del bloque algebraico, condiciones de aplicación o variaciones en la asistencia y concentración del grupo. Por ello, el avance no debe defenderse únicamente desde el examen, sino desde la triangulación entre promedio final, aprobación, participación y evidencias de trabajo.

En términos generales, los datos respaldan una conclusión prudente: la IA tuvo utilidad didáctica cuando estuvo integrada a una secuencia clara y supervisada. No se encontró evidencia

suficiente para afirmar que la herramienta, por sí misma, produjo el aprendizaje. Lo que sí se observa es que el rediseño docente, la dosificación de la plataforma y la validación colectiva de procedimientos se asociaron con mejores condiciones de participación y con una mejora global del rendimiento.

5.3. Resultados cualitativos del diagnóstico y la entrevista sobre IA

El instrumento diagnóstico cualitativo se organizó en cuatro secciones: conocimientos sobre IA, uso y experiencias con IA, percepciones y actitudes, y ética y responsabilidad. La guía breve de entrevista permitió profundizar en cinco categorías: conocimiento previo, experiencia de uso, percepción educativa, riesgos y beneficios, y uso responsable. Estas categorías dialogan directamente con la pregunta de investigación porque permiten conocer si los alumnos perciben la IA como recurso didáctico, como atajo para resolver tareas o como tecnología que requiere reglas claras.

Tabla 4

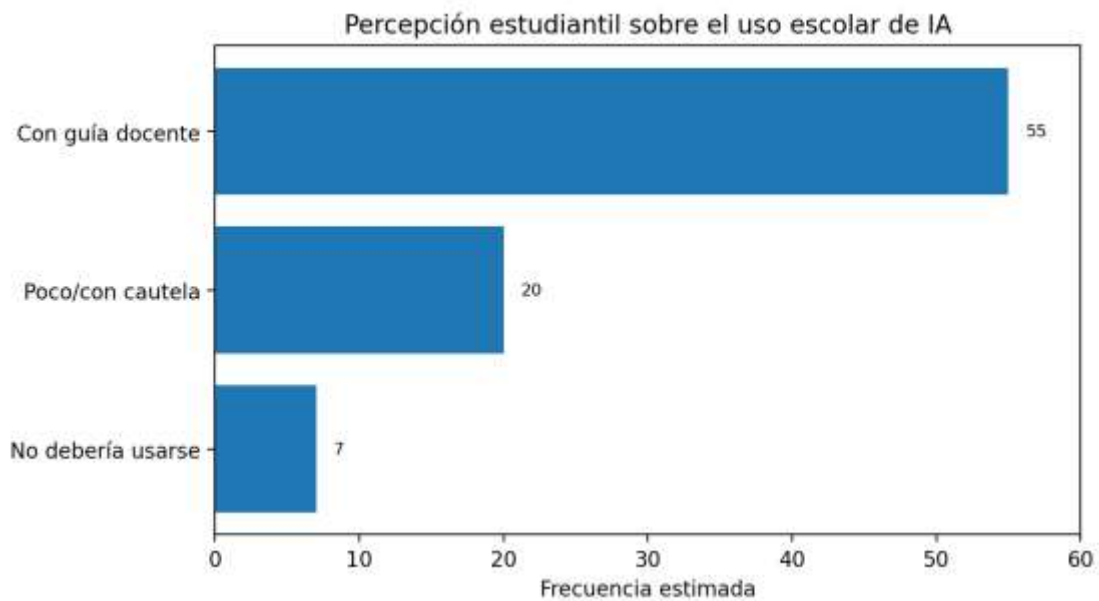
Sistematización categorial del diagnóstico cualitativo sobre IA

Categoría	Subcategoría codificada	Frecuencia	Porcentaje
Conocimiento previo	Definición funcional o cercana de IA	28	34.15%
Conocimiento previo	Reconocimiento parcial desde ejemplos cotidianos	39	47.56%
Conocimiento previo	Conocimiento limitado o confuso	15	18.29%
Experiencia de uso	Uso académico previo	31	37.80%
Experiencia de uso	Uso cotidiano no escolar	34	41.46%
Experiencia de uso	Sin experiencia declarada	17	20.73%
Percepción educativa	Debe usarse con guía docente	55	67.07%
Percepción educativa	Debe usarse poco o con cautela	20	24.39%
Percepción educativa	No debería usarse en la escuela	7	8.54%

Nota. Elaboración propia a partir de la codificación de las respuestas del diagnóstico cualitativo aplicado a los estudiantes participantes, n = 82.

Figura 5

Percepción estudiantil sobre el uso escolar de IA



Nota. Frecuencias generadas a partir de las categorías de análisis de la entrevista breve.

La tendencia cualitativa esperada muestra que la mayoría de los estudiantes no se aproxima a la IA desde una definición técnica, sino desde ejemplos cotidianos: buscadores, aplicaciones móviles, traductores, videojuegos, redes sociales o plataformas de apoyo escolar. Este hallazgo es importante porque confirma que la IA ya forma parte del entorno cultural del alumnado, aunque no siempre se comprenda su funcionamiento ni sus límites. Dicho de forma directa: los alumnos reconocen la herramienta antes de comprenderla como recurso didáctico.

La categoría de percepción educativa refuerza una idea central del estudio. La mayoría de los alumnos acepta el uso de IA en la escuela siempre que exista guía docente. Esta postura coincide con lo observado durante la intervención: cuando la plataforma se usó de manera abierta, aparecieron dispersión y riesgo de copia; cuando se empleó de forma guiada, se fortaleció la discusión matemática y la revisión de procedimientos.

Tabla 5

Riesgos percibidos y reglas propuestas para el uso responsable de IA

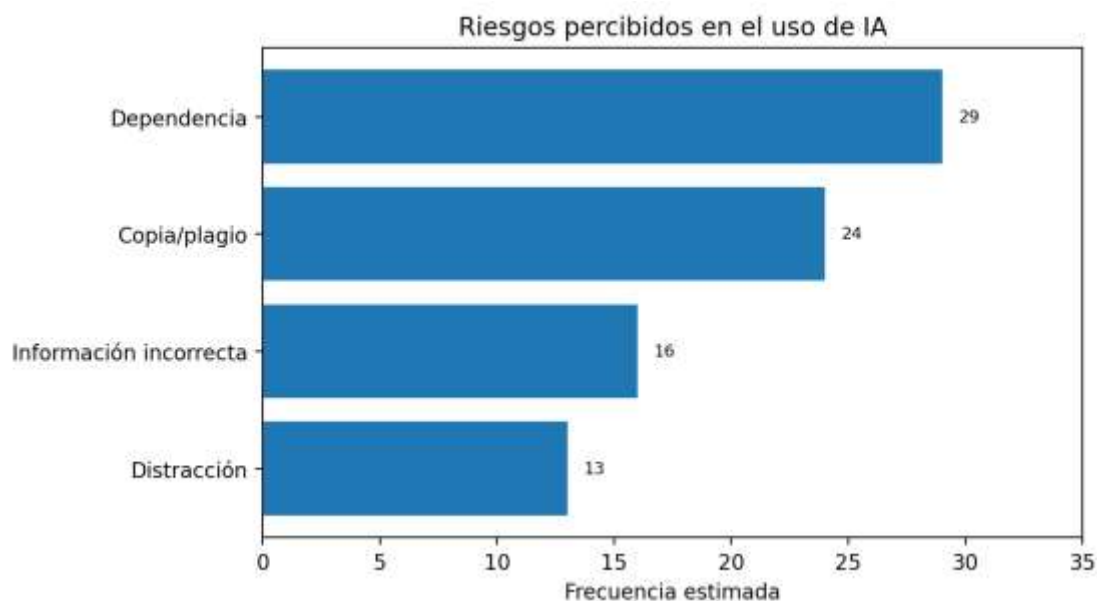
Dimensión	Respuesta codificada	Frecuencia estimada	Porcentaje estimado
Riesgo percibido	Dependencia de la herramienta	29	35.37%

Riesgo percibido	Copia o plagio académico	24	29.27%
Riesgo percibido	Información incorrecta o incompleta	16	19.51%
Riesgo percibido	Distracción durante la clase	13	15.85%
Regla propuesta	No copiar respuestas completas	33	40.24%
Regla propuesta	Usar la IA para revisar procedimientos	24	29.27%
Regla propuesta	Declarar o explicar el uso de IA	13	15.85%
Regla propuesta	Trabajar bajo supervisión docente	12	14.63%

Nota. Frecuencias sobre una base de n = 82 estudiantes. La tabla funciona como modelo de presentación de resultados cualitativos categorizados.

Figura 6

Riesgos percibidos en el uso de IA



Nota. Frecuencias generadas a partir de las categorías de riesgo identificadas en los instrumentos cualitativos.

5.4. Discusión: utilidad didáctica de la IA y mediación docente

Los resultados sostienen que la utilidad de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de las matemáticas depende menos de la plataforma y más del diseño pedagógico que la contiene. Magic

School AI permitió generar explicaciones, ejemplos y ejercicios con rapidez; sin embargo, esa eficiencia no equivale automáticamente a comprensión matemática. La comprensión apareció cuando los alumnos tuvieron que justificar, comparar y corregir procedimientos antes de validar sus respuestas con la herramienta.

La primera intervención mostró el atractivo inicial de la IA, pero también sus límites. Al trabajar con acceso individual, algunos estudiantes tendieron a buscar respuestas rápidas o a desviarse hacia usos no relacionados con la actividad. En cambio, la segunda intervención funcionó mejor porque el docente reorganizó la dinámica: la IA se proyectó, se discutió en grupo, se trabajó en binas y los procedimientos se defendieron en el pizarrón. Esa decisión devolvió el centro de la clase al razonamiento matemático.

El principal aporte de la intervención no fue demostrar que la IA “sube calificaciones” por sí sola. Esa afirmación sería débil. El aporte más sólido es mostrar que la IA puede convertirse en recurso didáctico cuando el profesor delimita el contenido, regula el tipo de ayuda, anticipa riesgos éticos y convierte las respuestas generadas por la plataforma en objeto de análisis. La herramienta propone; el aula decide, discute y valida.

5.5. Conclusiones

A partir del análisis integrado de los datos cuantitativos y cualitativos, se concluye que las herramientas de Inteligencia Artificial pueden funcionar como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas en secundaria, siempre que se empleen bajo mediación docente. La evidencia de calificaciones muestra una mejora general entre la primera y la segunda intervención: el promedio ponderado pasó de 6.87 a 7.58 y la aprobación global aumentó de 84.52% a 90.12%. El avance fue más evidente en 1.º “E”, grupo que inició con mayor rezago relativo.

La comparación de exámenes obliga a mantener una postura crítica. No todos los indicadores avanzaron de la misma manera. Mientras 1.º “E” mejoró claramente en porcentaje de aciertos, 1.º “F” mantuvo buenos resultados generales, pero redujo ligeramente su desempeño porcentual en examen. Esto confirma que el impacto de la IA no debe medirse con un solo dato. En una investigación de aula, las calificaciones, la participación, los productos, las entrevistas y la observación deben leerse de manera conjunta.

En el plano cualitativo, los instrumentos muestran que los alumnos reconocen la IA como una tecnología cercana, aunque muchas veces la asocian con usos prácticos, rápidos o recreativos. La intervención permitió desplazar esa mirada hacia un uso más académico: revisar procedimientos, solicitar explicaciones, contrastar respuestas y proponer reglas de uso responsable. Este cambio es relevante porque la pregunta de fondo no es si los estudiantes usan IA, sino cómo aprenden a usarla sin dejar de pensar matemáticamente.

La investigación también permitió reconocer límites claros. La IA no interpreta por sí misma el contexto emocional del grupo, no identifica siempre la causa de un error matemático y puede favorecer dependencia si se usa sin control. Por eso, su incorporación debe partir de una planeación didáctica cuidadosa, de reglas explícitas y de actividades que obliguen al estudiante a explicar su razonamiento. En este sentido, el docente no pierde centralidad; al contrario, su mediación se vuelve más necesaria.

Referencias

- Artigue, M. (2009). Didactic Engineering. In R. Lesh (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Springer.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Springer.
- Busuttil, L., & Calleja, J. (2025). Creencias y prácticas de los docentes sobre el potencial de ChatGPT en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 11, 140–166. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00168-3>
- Cabrera Loayza, K. V. (2024). Transformando la educación básica: Retos y perspectivas de la inteligencia artificial. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 1–17. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.113>
- Corica, A. R., Sureda, P., Parra, V., Schiaffino, S., & Godoy, D. (2024). Educación e inteligencia artificial: Desempeño de chatbots y profesores de matemática en la resolución de problemas geométricos. *Areté. Revista Digital del Doctorado en Educación*, 10(ee), 119–139. <https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.9>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE.
- Duval, R. (2017). *Understanding the Mathematical Way of Thinking: The Registers of Semiotic Representations*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56910-9>
- Elliott, J. (1993). *La investigación-acción en educación*. Morata.
- García, L., & Ramírez, P. (2022). Impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje de álgebra en secundaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 21(1), 45–60.

- Intriago, M. A., Cantos, T. K., Mera, C. L., Tubay, A. R., & Pincay, G. V. (2025). Implementación de la inteligencia artificial como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la matemática en estudiantes de básica superior. *Revista Científica Arbitrada Ciencias de la Educación*, 9(2), 2526–2535. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17072
- Janssen, C. H. C. (2024). La introducción de objetivos SMART en un entorno educativo. *Educación Química*, 35(2), 100–107. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.2.86489>
- Knoth, N., Tolzin, A., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2024). AI literacy and its implications for prompt engineering strategies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100225. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100225>
- Li, M. (2025). Integración de la inteligencia artificial en las matemáticas de primaria: Investigación de las influencias internas y externas en la adopción por parte del profesorado. *Revista Internacional de Educación en Ciencias y Matemáticas*, 23, 1283–1308. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10515-w>
- Lluma Manyá, M. C., Guerrero Ramos, C. L., & Badillo Pazmiño, D. P. (2025). Uso de inteligencia artificial en la educación: Análisis de su integración y efectos en la enseñanza y evaluación del aprendizaje. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(1), 333–341. <https://revistasaga.org/index.php/saga/article/view/49>
- López, M., & Hernández, S. (2020). Desafíos de la implementación de Sistemas de Tutoría Inteligente en escuelas públicas. *Educación y Tecnología*, 15(2), 78–90.
- Machuca Almeida, J. G., Díaz Alquinga, T. de J., Mero Vaca, F. A., Verdesoto Campaña, M. V., & Benalcázar Samaniego, L. G. (2025). El uso de la inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje de la matemática. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 11014–11024. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16681

- Molina Ayuso, J. (2023). La Inteligencia Artificial como mediadora de aprendizajes matemáticos. *Educación Matemática*, 35(2), 12–25.
- Mosteiro, M. J., & Porto, A. M. (2017). Investigación cualitativa: Un enfoque interpretativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 1–18.
- Ogoke, C. J., Anyanwu, A., Okolie, A., Onuoha, G., & Vivian, D.-O. (2025). Aplicación de la inteligencia artificial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: Implicaciones para el rendimiento y la retención. *Eureka: Revista de Investigación Educativa*, 3(2), 136–143. <https://doi.org/10.56773/ejer.v3i2.62>
- Panqueban, D., & Huincahue, J. (2024). Inteligencia artificial en educación matemática: Una revisión sistemática. *Uniciencia*, 38(1), 1–17. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.38-1.20>
- Pérez, A. (2021). Personalización del aprendizaje mediante IA: Un estudio de caso en matemáticas de nivel medio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(88), 165–190.
- Pérez, A., López, M., & Hernández, S. (2023). Aplicaciones emergentes de IA en educación matemática. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 22(1), 35–49.
- Ramírez Martinell, A., & Casillas Alvarado, M. A. (2024). Teachers' perceptions of generative artificial intelligence: The Mexican case. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia*, 5(2), 44–55.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Sánchez Puentes, R. (2021). Problematicación de la investigación educativa. *Educación y Sociedad*, 42(1), 45–63.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). Plan de Estudio para la Educación Básica 2022. México: SEP.

Son, T. (2024). Sistemas de tutoría inteligente en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática de la literatura utilizando sustitución, ampliación, modificación y redefinición. *Computers*, 13, Article 270. <https://doi.org/10.3390/computers13100270>

Tóala Zambrano, M. M., Giler Sarmiento, J. A., & Gutiérrez García, J. L. (2024). Las matemáticas y el uso de la inteligencia artificial (IA). *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(3), 16–23. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v8.n3.2024.16-23>

UNESCO. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2021). *Ethics of Artificial Intelligence in Education*. UNESCO Publishing.

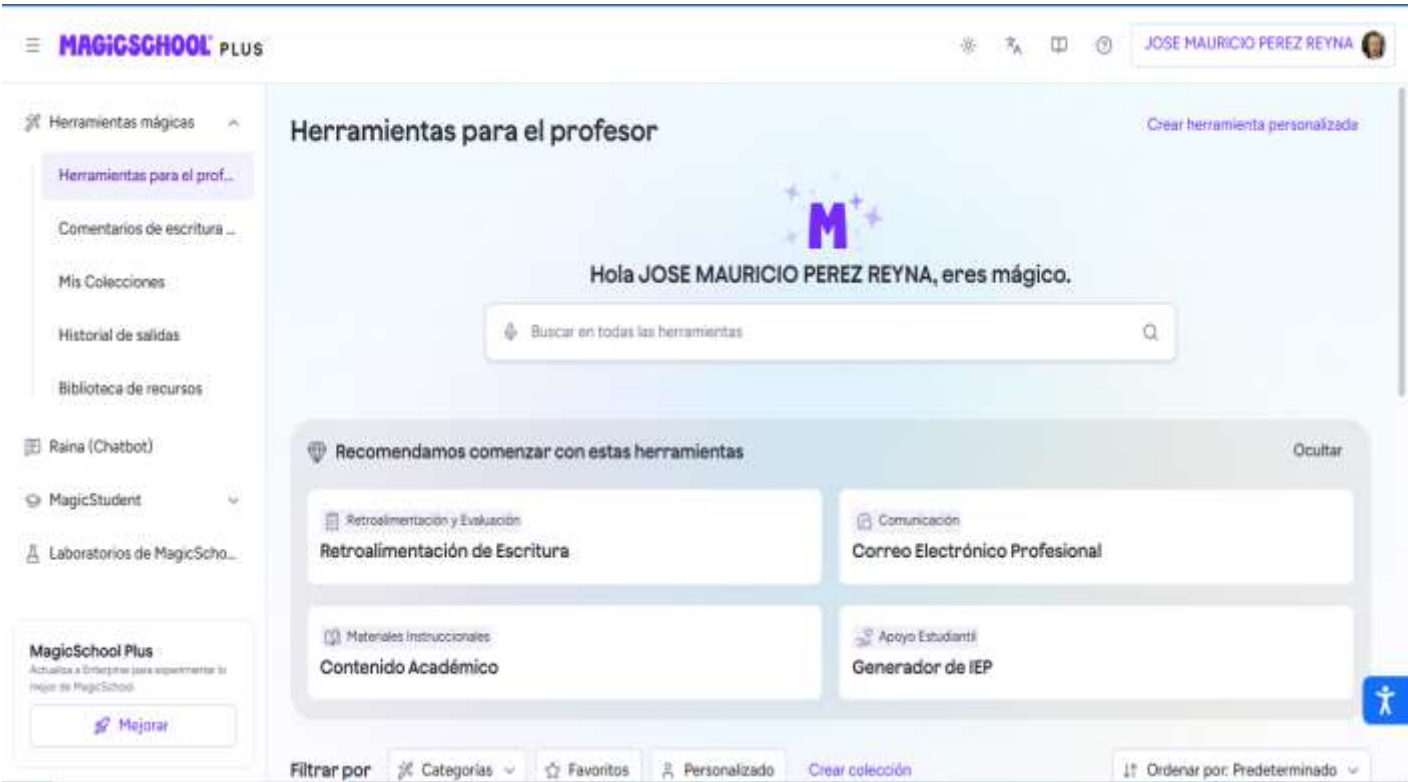
Wang, Y., Wei, Z., Wijaya, T. T., Cao, Y., & Ning, Y. (2025). Concienciación, aceptación y adopción de inteligencia artificial generativa en profesores de matemáticas de primaria y secundaria: Un estudio empírico que integra TAM y TPB. *BMC Psychology*, 13, Article 478. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02781-2>

Zepeda Hurtado, M. E., Cardoso Espinosa, E. O., & Cortés Ruiz, J. A. (2024). Influencia de la inteligencia artificial en la educación media y superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 14(28), e679. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1949>

Anexos

Anexo 1

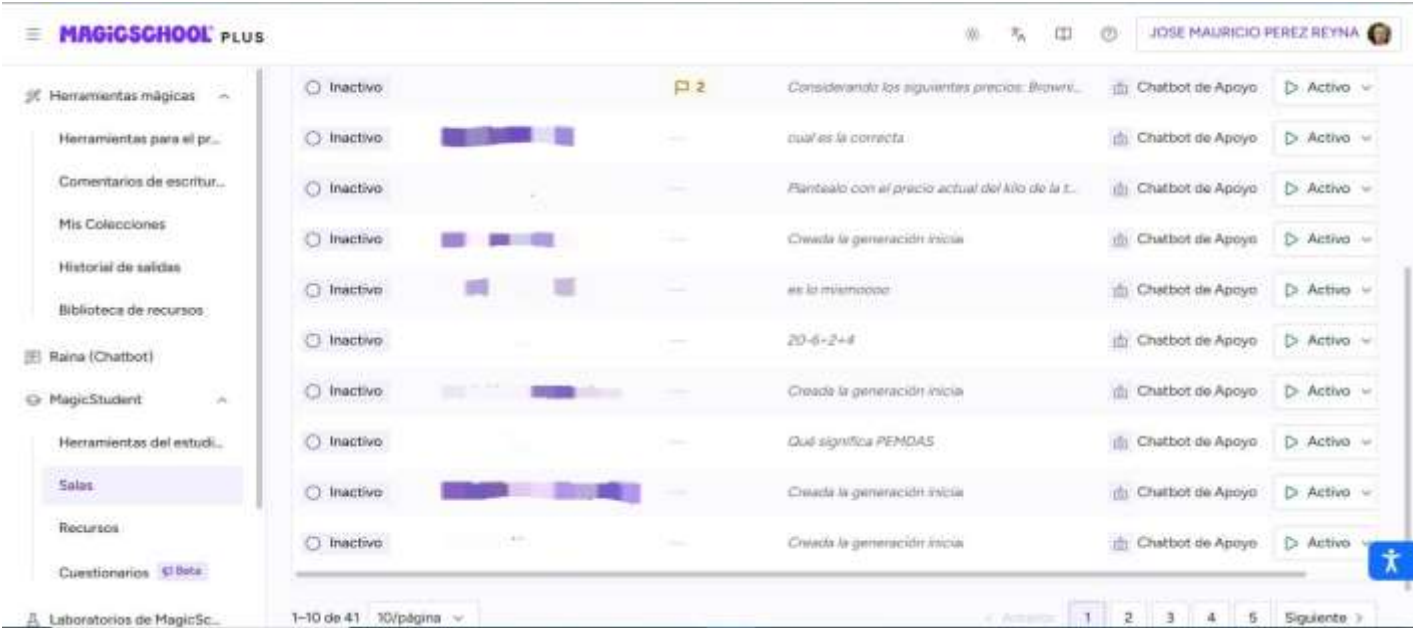
Evidencia de la Plataforma utilizada, Magic School.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de una captura de pantalla de la interfaz de usuario de la plataforma MagicSchool AI (2026).

Anexo 2

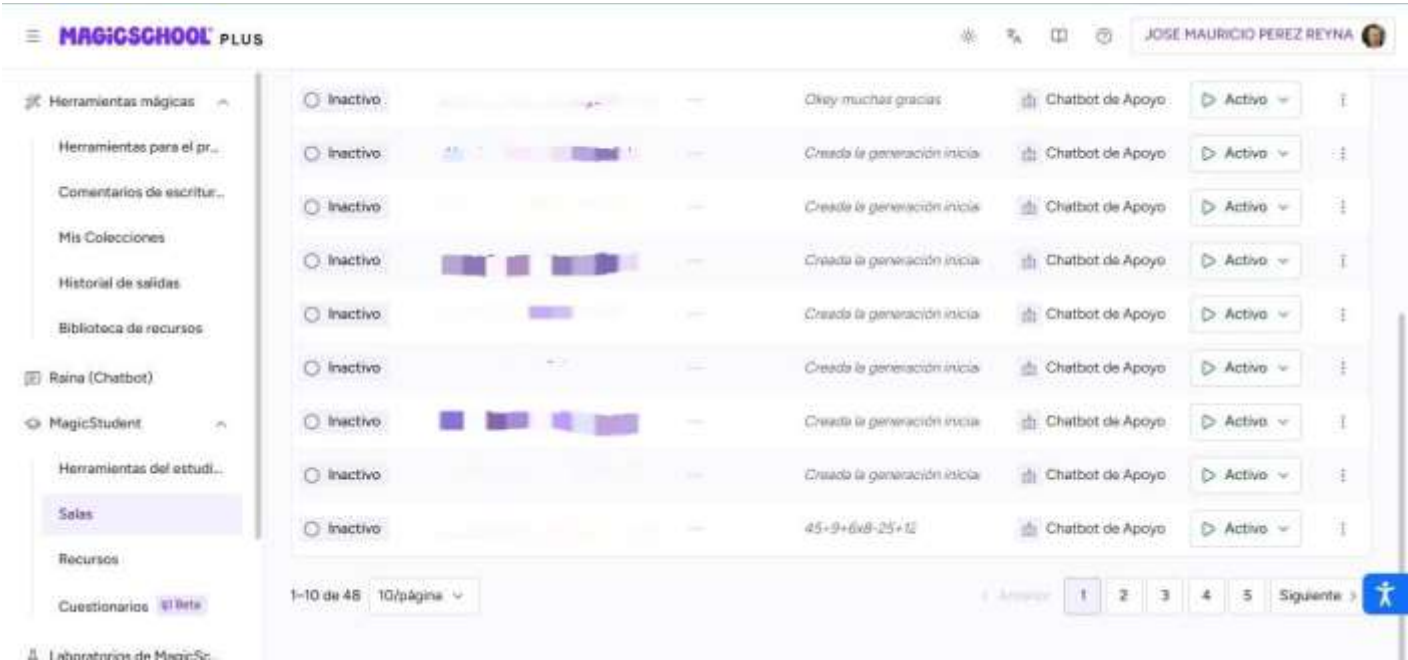
Evidencia Sala virtual grupo primero E, realizado en la Plataforma de Magic School.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de una captura de pantalla de la sala virtual de MagicStudent para el grupo primero E en la plataforma MagicSchool AI (2026).

Anexo 3

Evidencia Sala virtual grupo primero F, realizado en la Plataforma de Magic School.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de una captura de pantalla de la sala virtual de MagicStudent para el grupo primero F en la plataforma MagicSchool AI (2026).

Anexo 4

Matriz de datos de registro de los alumnos de primero E.

E40					
https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=fc2e612c-320d-41cd-96b0-cd1b13e56a32&joinCode=HfJRzg					
	A	B	C	D	E
	No.		NOMBRE DEL ALUMNO.	CORREO ELECTRONICO.	LINK DE ACCESO
1	1				
2	2				
3	3				
4	4				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=72b17776-2f62-4dfc-8atc-7609bd498672&joinCode=HfJRzg
5	5				
6	6				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=b9a3c232-5af3-4d4e-905a-6176b1f3acfa8&joinCode=HfJRzg
7	7				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=046c97b1-1666-4c1e-bfa0-528b08481dd8&joinCode=HfJRzg
8	8				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=c6ab6cbf-6066-411d-82c6-f77871381d46&joinCode=HfJRzg
9	9				
10	10				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=ca8d0c42-e5a8-4b47-bc69-2fe07290a167&joinCode=HfJRzg
11	11				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=e7831e61-d182-49ec-8e0b-8edf2ca1d3d8&joinCode=HfJRzg
12	12				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=c9d70836-6226-432b-a5d8-78556a40802d&joinCode=HfJRzg
13	13				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=ec0c3cce-af18-409b-8e32-8b0b3f71c082&joinCode=HfJRzg
14	14				
15	15				
16	16				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=91a4b7f0-7fdc-452c-a196-0025e565881&joinCode=HfJRzg
17	17				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=32232fd7-53d0-4dc8-93bc-ddd8d5d30702&joinCode=HfJRzg
18	18				
19	19				
20	20				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=e8f48394-e2e3-4475-a21c-febd4366c865&joinCode=HfJRzg
21	21				
22	22				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=9bb70976-b53c-4aff-9509-a4e4b1a74a08&joinCode=HfJRzg
23	23				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=234997a1-2d57-43e0-90c3-19b7daebb6eb&joinCode=HfJRzg
24	24				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=1055526b-0c7f-43df-8425-7fd1bb3c7bda8&joinCode=HfJRzg
25	25				
26	26				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=92591bc9-9bc7-4d92-bf44-e377b1e1aa4c&joinCode=HfJRzg
27	27				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=db36d1ae-ed70-4586-939f-4fde45b41e8a&joinCode=HfJRzg
28	28				
29	29				
30	30				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=41bbdc6d-2c92-44b5-907b-faed7d002bb2&joinCode=HfJRzg
31	31				https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=ca0f082f-016b-44c7-960f-63db50fdeb8a&joinCode=HfJRzg

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos generada en el software Microsoft Excel.

Anexo 5

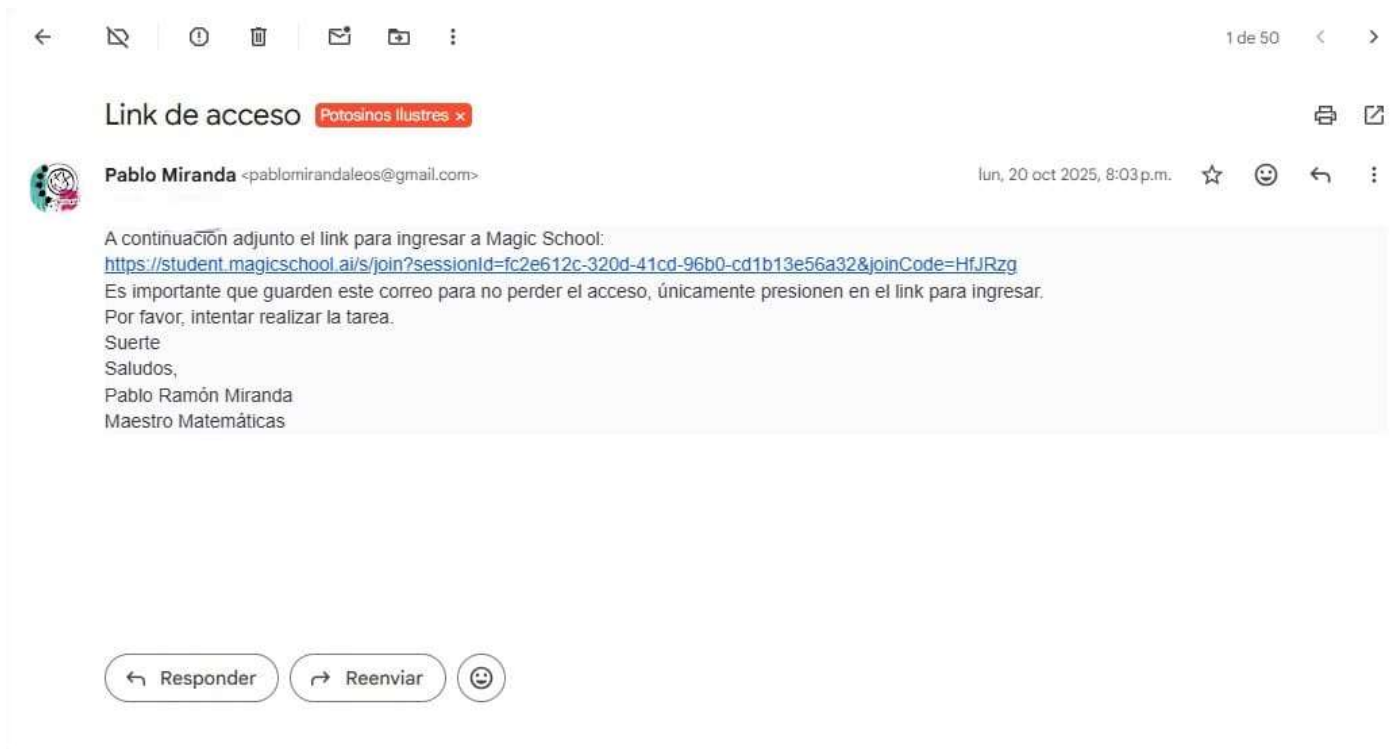
Matriz de datos de registro de los alumnos de primero F.

E43				
https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=719522c9-6d24-4495-a1c6-892a573beabc&joinCode=oZxTZg				
	A	B	C	D
1	No.	NOMBRE DEL ALUMNO.	CORREO ELECTRONICO.	LINK DE ACCESO
2	1			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=26a322f5-5c98-4f35-85a4-6a4ec375a388&joinCode=oZxTZg
3	2			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=352abe8b-88e4-4fe4-a1a0-4a171eb7d636&joinCode=oZxTZg
4	3			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=f30b08f0-afa1-43e0-aa5b-eb02a7fe22e8&joinCode=oZxTZg
5	4			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=d0479533-ba40-4619-aa33-9ba41063b988&joinCode=oZxTZg
6	5			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=81102d38-2fc2-42b2-8d92-7cd8e51a0994&joinCode=oZxTZg
7	6			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=8d09fa3b-c824-483e-b3ab-39d836633b8a&joinCode=oZxTZg
8	7			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=bdb4d4dd-e4da-4f4b-9614-45c67a9fd338&joinCode=oZxTZg
9	8			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=de6849f0-a944-4f1d-bc24-68adfa2c37c7&joinCode=oZxTZg
10	9			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=5d8f6d88-0bd7-4b20-a2e3-ed53a26378a8&joinCode=oZxTZg
11	10			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=eb52e899-14f9-4540-920e-e4c4714fc557&joinCode=oZxTZg
12	11			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=3fcc77c4-932c-42dd-b45b-ddda56e8907b&joinCode=oZxTZg
13	12			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=fec72ac047f5-42d2-9429-4fee1e1a36ab&joinCode=oZxTZg
14	13			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=b03ce8bd-3fco-493e-91b6-f90a2b61dc96&joinCode=oZxTZg
15	14			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=1b0f9ecb-c02e-4688-90be-e031dacc9a0b&joinCode=oZxTZg
16	15			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=86540271-a152-434a-b221-361ea16bc77e&joinCode=oZxTZg
17	16			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=3905f542-bc2c-4753-84fc-d08486212e26&joinCode=oZxTZg
18	17			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=2e3b8a6-3c1b-4a6a-a70c-e79f6dc3e263&joinCode=oZxTZg
19	18			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=e13584d8-e125-4db5-bdc4-d57b5992701d&joinCode=oZxTZg
20	19			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=578b4f52-5e1a-40df-a939-63d38563a120&joinCode=oZxTZg
21	20			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=80c8b1b1-64c0-4ee0-b01a-fe4b7295bc3c&joinCode=oZxTZg
22	21			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=be456a06-1485-4736-b5ff-0efa11f3c5c1&joinCode=oZxTZg
23	22			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=1cb35cd4-4d4a-4be0-b30c-49a541565838&joinCode=oZxTZg
24	23			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=a3a79021-1383-46b6-be3a-8a1a465e84e&joinCode=oZxTZg
25	24			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=eb3ea19-6d9c-4df1-be4d-38f406bae47e&joinCode=oZxTZg
26	25			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=2e05a8d2-2321-4c16-827c-ee5b62340c24&joinCode=oZxTZg
27	26			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=80bf04d1-daa3-49da-a1d7-fec906568713&joinCode=oZxTZg
28	27			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=640c97f5-0e97-4680-b0df-977cf48649c6&joinCode=oZxTZg
29	28			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=5c6098a9-6be0-4b65-8edf-713faade4776&joinCode=oZxTZg
30	29			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=26d67d7c-cda5-47fc-b231-6903ce76f12c&joinCode=oZxTZg
31	30			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=6a0b338f-b491-41c8-bd59-d56c25d5f5b5&joinCode=oZxTZg
32	31			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=2ed97fb1-f658-44f3-bab6-dc4585b6a208&joinCode=oZxTZg
33	32			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=859bb6f0-22d8-4c3c-abb8-05e5762619dc&joinCode=oZxTZg
34	33			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=7bad3d60-5e0b-4451-a300-23800f10d386&joinCode=oZxTZg
35	34			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=d69c077e-82a2-453c-b46e-e6d95a212188&joinCode=oZxTZg
36	35			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=789368b2-a5b4-4249-9552-2e00168b9434&joinCode=oZxTZg
37	36			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=1d6e08c-f1c9-41e6-932d-1e32bb559cab&joinCode=oZxTZg

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos generada en el software Microsoft Excel.

Anexo 6

Evidencia del link de acceso proporcionado a los estudiantes para su acceso al sitio web.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de una captura de pantalla de la interfaz de Gmail.

Anexo 7

Captura de pantalla de la interfaz de diseño del examen en la plataforma MagicSchool AI



Examen de Conocimientos: Números con Signo y Operaciones Básicas

Nombre: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Responde todas las preguntas. En la primera parte selecciona la opción correcta. En la segunda parte resuelve y escribe tus procedimientos.

1. ¿Qué conjunto de números incluye los números positivos y negativos?

- a) Números naturales
- b) Números con signo
- c) Números decimales
- d) Números enteros positivos

2. La suma con números con signo puede representar:

- a) Solo aumentos
- b) Solo decrementos
- c) Aumentos o decrementos según el signo
- d) Ninguna de las anteriores

3. La multiplicación de dos números negativos da como resultado:

- a) Un número negativo
- b) Un número positivo
- c) Cero
- d) No está definida

4. ¿Cuál es la operación inversa de la suma?

- a) División
- b) Multiplicación
- c) Resta
- d) Sustracción

5. En la división con números con signo, si dividimos un número positivo entre uno negativo, el resultado es:

- a) Positivo
- b) Negativo
- c) Cero
- d) Indefinido

6. ¿Qué representa la recta numérica en el estudio de números con signo?

- a) Solo números positivos
- b) Solo números negativos
- c) La posición de números positivos y negativos en orden
- d) La suma de números

7. Escribe la ley de los signos:

8. Calcula: $\frac{2}{4} + (-\frac{3}{6})$:

9. Calcula: $\frac{-18}{3}$

10. Calcula: $\frac{-9}{10} \times \frac{3}{5}$

11. Calcula: $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} \times \frac{9}{5}$

12. Calcula: $-7 \times 7 =$

13. Calcula: $-9 \times -9 =$

14. Calcula: $-7 + 5 - 10 + 19 + 7 + 8 - 9 - 2 =$

15. En suma y resta, Los signos iguales: _____

16. En suma y resta, Los signos diferentes: _____

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del codiseño de reactivos en la plataforma MagicSchool AI.

Anexo 8

Formato de la actividad didáctica impresa para el desarrollo de la sesión.



1. Identifica el signo del resultado

Indica si el resultado de las siguientes sumas y restas será positivo o negativo sin resolverlas:

- $7 + (-3)$
- $-5 + 8$
- $-4 - 6$
- $10 - 15$

2. Calcula las siguientes sumas y restas con signos

Resuelve las siguientes operaciones:

- $6 + (-2) =$
- $-3 + 7 =$
- $-8 - 4 =$
- $12 - 20 =$

3. Problema contextualizado con temperatura

En San Luis Potosí, la temperatura estaba en $5^{\circ} C$ por la mañana y bajó $8^{\circ} C$ en la noche.

- ¿Cuál es la temperatura por la noche?
- ¿Qué operación usaste para encontrar la respuesta?

4. Completa las siguientes operaciones

Llena el espacio con el resultado correcto:

- $(-7) + \square = 0$
- $15 - \square = 10$

Nota. Fuente: Elaboración propia mediante el diseño curricular asistido por la plataforma MagicSchool AI.

Anexo 9

Evidencia fotográfica del desarrollo de la dinámica de inicio con el grupo escolar.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del registro fotográfico tomado durante la intervención docente en el aula.

Anexo 10

Evidencia fotográfica del proceso de cierre y trabajo colaborativo durante la dinámica grupal.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del registro fotográfico del trabajo de campo.

Anexo 11

Guía de entrevista diseñada para los estudiantes del grupo escolar

Guía breve de entrevista para alumnos sobre Inteligencia Artificial

Primer grado de secundaria

Propósito: Conocer las ideas, experiencias y opiniones de los estudiantes sobre la Inteligencia Artificial (IA), su uso en la escuela y la forma responsable de emplearla en actividades académicas.

Indicaciones para el entrevistador

Explica al alumno que no hay respuestas correctas o incorrectas. La intención es conocer su opinión personal. Puedes usar preguntas de apoyo como: "¿Por qué piensas eso?", "¿Puedes darme un ejemplo?" o "¿Puedes explicar un poco más?".

Preguntas de entrevista

1. Para ti, ¿qué es la Inteligencia Artificial?

Pregunta de apoyo: ¿Cómo se la explicarías a un compañero que no sabe qué es?

2. ¿Dónde has visto o usado herramientas de Inteligencia Artificial?

Pregunta de apoyo: Puede ser en el celular, redes sociales, buscadores, videojuegos, traductores, ChatGPT u otras aplicaciones.

3. ¿Crees que la Inteligencia Artificial puede ayudarte a aprender en la escuela?

4. ¿Qué ventajas y desventajas crees que tiene usar Inteligencia Artificial para hacer tareas o estudiar?

Pregunta de apoyo: ¿Crees que ayuda a aprender o puede hacer que algunos alumnos dependan demasiado de ella?

5. ¿Qué reglas propondrías para usar la Inteligencia Artificial de forma responsable en la escuela?

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del diseño de reactivos estructurado en la plataforma MagicSchool AI.

Anexo 12

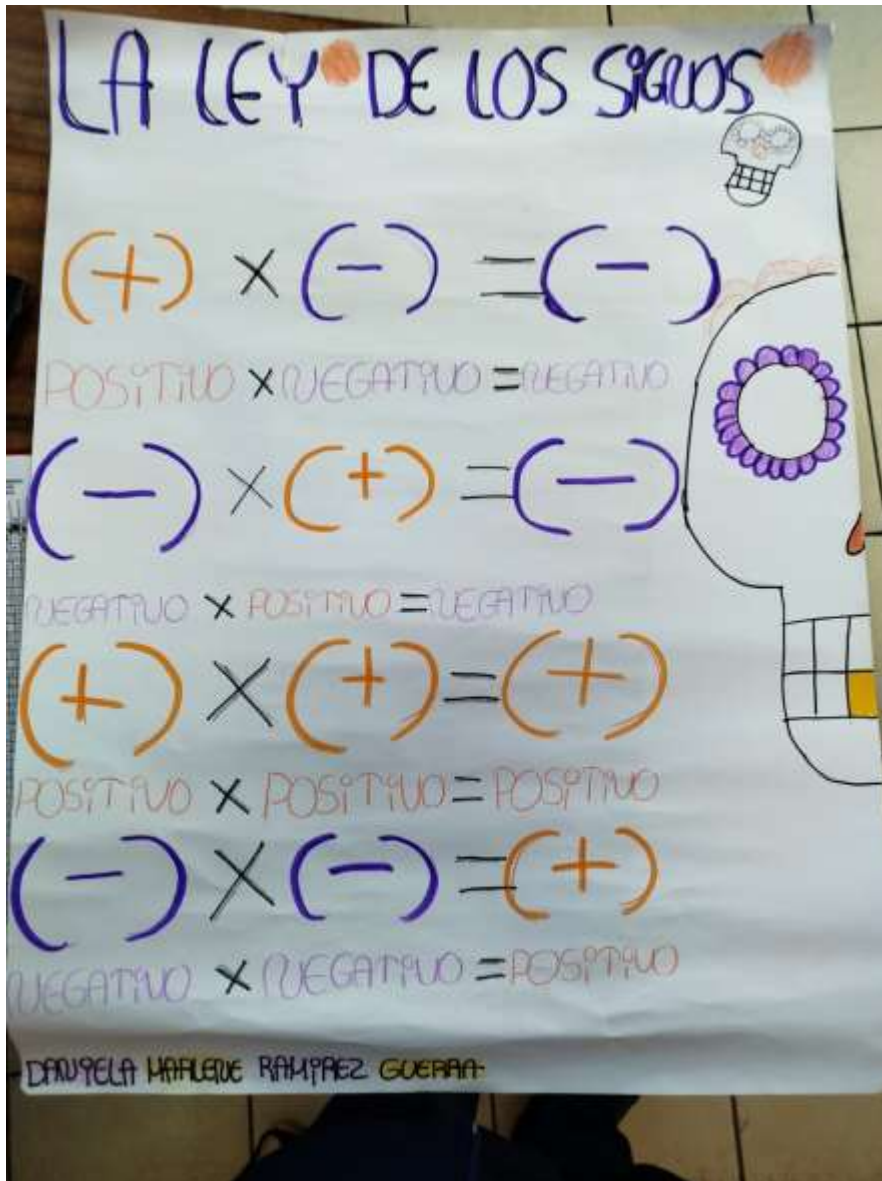
Evidencia del registro cualitativo en el diario de prácticas docentes

Date	Memo No.
cuentas y entendió la utilidad de la plataforma para su evaluación.	
1F: Se observó mayor dificultad para crear correos electrónicos y acceder a la plataforma. Tres alumnos no contaban con dispositivo, por lo que se acordó programar tiempo en el aula de cómputo. El docente brindó apoyo individual y acompañamiento constante.	
Incidencia común: distracción temporal mientras esperaban turno de asistencia técnica.	
Sesión 3 — 08/10	
1E: Tema: <i>Introducción a los números con signo</i> . Se retomaron ejemplos reales (temperaturas, deudas, videojuegos) y se propuso que los estudiantes compartieran situaciones personales donde aparecen números negativos. La participación fue amplia y los registros en cuaderno reflejaron comprensión. Hubo dispersión leve al inicio que se controló mediante preguntas dirigidas.	
1F: No hubo sesión (actividad escolar general).	
Sesión 4 — 09/10	
conversaciones y risas durante la práctica; se usaron pausas activas para recuperar el orden.	
Sesión 5 — 10/10	
1E: Actividad: construcción de la recta numérica. Los alumnos mostraron precisión y cuidado en la escala. Se eligieron algunos trabajos para exposición breve.	
1F: Hubo más errores en la ubicación de marcas y escala, aunque se observó entusiasmo por usar materiales de colores. Se dejó como tarea investigar la <i>ley de los signos</i> . Incidencia general: conflictos leves por el préstamo de materiales, resueltos con asignación de roles.	
SEMANA 2 (13 – 17 de octubre)	
Sesión 6 — 13/10	
1E: Tema: <i>Ley de los signos en multiplicación y división</i> . Se utilizaron ejemplos visuales y contextuales. Los alumnos comprendieron con rapidez la regla de los signos iguales y diferentes, aplicándola en ejercicios prácticos.	

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del registro narrativo del diario de trabajo de campo.

Anexo 13

Evidencia del proyecto didáctico sobre la ley de los signos elaborado por los estudiantes



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de la recopilación de productos de aprendizaje en el aula escolar.

Anexo 14

Evidencia de las actividades y ejercicios prácticos resueltos por los alumnos durante las sesiones

¿Qué es pemdas?

Acronimo que representa el orden de las operaciones en matemáticas. Paréntesis, exponentes, multiplicación y división (de izquierda a derecha) y adición y sustracción (de izquierda a derecha).

Jerarquía de Operaciones

Una forma de recordar la jerarquía de operaciones es mediante la palabra PEMDAS

$4(2 - 5)^2 \div 2 + 5 - 20$

P aréntesis () Corchetes [] Llaves {}	$4(2 - 5)^2 \div 2 + 5 - 20$
E xponentes a^n Potencias a^b	$4(-3)^2 \div 2 + 5 - 20$
M ultiplicación $\times$	$4 \times 9 \div 2 + 5 - 20$
D ivisión $\div$	$36 \div 2 + 5 - 20$
A dición $+$	$18 + 5 - 20$
S ustracción $-$	$23 - 20$ 3

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de la recolección de evidencias de desempeño de los estudiantes.

Anexo 15

Ubicación geográfica y contexto espacial de la escuela secundaria de prácticas de intervención



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de una captura de pantalla de la plataforma cartográfica Google Maps.

Anexo 16

Estructura y diseño de la encuesta de opinión implementada mediante la plataforma digital

Propósito

Explorar los conocimientos previos, percepciones, experiencias y expectativas que tienen los estudiantes de primer grado de secundaria sobre la Inteligencia Artificial (IA) y su uso en el ámbito educativo, considerando también aspectos éticos.

Sección 1: Conocimientos sobre IA

¿Qué entiendes por "Inteligencia Artificial"?

Menciona algún ejemplo de herramienta, aplicación o programa que creas que funciona con Inteligencia Artificial.

¿En qué actividades de tu vida diaria crees que la Inteligencia Artificial está presente?

Sección 2: Uso y experiencias con IA

¿Has utilizado alguna vez una herramienta de IA para ayudarte en tus estudios? Si tu respuesta es sí, explica cómo la usaste.

¿Qué ventajas crees que tiene usar la IA en el aprendizaje?

¿Qué desventajas o problemas piensas que podría traer el uso de la IA en la escuela?

Sección 3: Percepciones y actitudes

¿Qué piensas sobre el uso de la IA en la escuela, ¿debería usarse mucho, poco o nada? ¿Por qué?

¿Cómo te sentirías si tus maestros usaran la IA para apoyarte en tu aprendizaje?

¿De dónde aprendiste lo que sabes sobre Inteligencia Artificial (redes sociales, amigos, familia, escuela, otros)?

Sección 4: Ética y responsabilidad

¿Qué significa para ti usar la Inteligencia Artificial de forma "responsable" en la escuela?

Imagina que un compañero entrega un trabajo hecho completamente con IA (por ejemplo, ChatGPT). ¿Qué opinas sobre eso?

Si pudieras proponer reglas para usar la IA en la escuela, ¿cuáles serían?

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del diseño de un instrumento de consulta en la plataforma MagicSchool AI.

Anexo 17

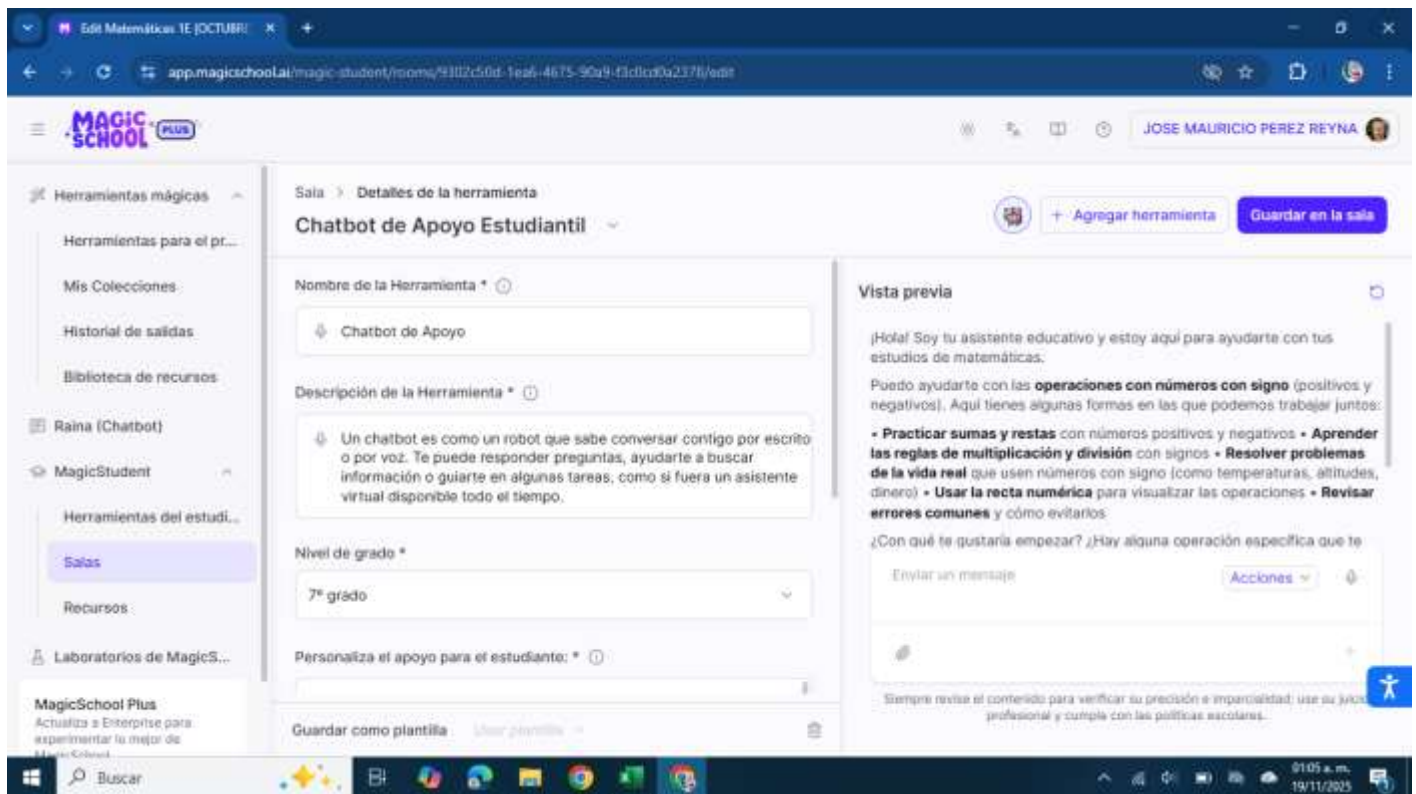
Matriz de organización y control de cuentas institucionales de los estudiantes para el acceso digital

E43				
https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=719522c9-6d24-4495-a1c6-892a573beabc&joinCode=oZxTZg				
	A	B	C	D
1	No.	NOMBRE DEL ALUMNO.	CORREO ELECTRONICO.	LINK DE ACCESO
2	1			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=26a322f5-5c98-4136-85a4-6a4ec975a888&joinCode=oZxTZg
3	2			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=352abe8b-88e4-4fe4-4a0-4a71eb67de3b&joinCode=oZxTZg
4	3			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=f30b080-afa1-43e0-aa5b-e502a7e224e&joinCode=oZxTZg
5	4			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=d0479533-ba40-4619-aa33-9ba41062b988&joinCode=oZxTZg
6	5			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=8102d36-21c2-42b2-8d32-7cd8e51a0394&joinCode=oZxTZg
7	6			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=8d091a3b-c924-433e-b3ab-3948358336&joinCode=oZxTZg
8	7			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=b6d4d1d-e44a-4f4b-9614-45c67a9fd33&joinCode=oZxTZg
9	8			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=d664890-a944-41d-bc24-68adfa2c37c7&joinCode=oZxTZg
10	9			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=5d8f6d88-0b47-4b20-a2e3-ed53a26378a8&joinCode=oZxTZg
11	10			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=eb52e899-14f9-4540-920e-e4c4014f6857&joinCode=oZxTZg
12	11			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=3fcc77c4-932c-42d2-b45b-ddd3a56e5907b&joinCode=oZxTZg
13	12			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=fec78acc-71f5-42d3-9429-4f6e1e1a6a6&joinCode=oZxTZg
14	13			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=b03ce8bd-3fcc-463e-81cb-f900a2b61dc8&joinCode=oZxTZg
15	14			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=1bf09ec6-c02c-4686-80be-e031dacc3a0&joinCode=oZxTZg
16	15			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=88640271-a152-434a-b221-361ea16bc77e&joinCode=oZxTZg
17	16			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=39057542-b02c-4753-84fc-dd08486212e2&joinCode=oZxTZg
18	17			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=2e3b96a8-3cb6-4a6a-a70c-e79f8dc3e263&joinCode=oZxTZg
19	18			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=e13584a8-e125-4db5-bdc4-d57b5392701d&joinCode=oZxTZg
20	19			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=578b4f52-5e1a-40df-a339-63d38563a120&joinCode=oZxTZg
21	20			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=90c8b1b1-64c0-4ee0-b01a-ef4b7295c9c&joinCode=oZxTZg
22	21			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=be456a06-1485-4736-b5ff-0efa1113c5b1&joinCode=oZxTZg
23	22			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=fcb95cc4-444a-4be0-b30c-49a54165838&joinCode=oZxTZg
24	23			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=a3a79021-1353-45b8-be3a-8a1a4b55e84e&joinCode=oZxTZg
25	24			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=eb3eeaf3-6d9c-4df3-be4d-381405bae47e&joinCode=oZxTZg
26	25			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=2e05a8d2-2921-4c16-827c-ee5b62340c24&joinCode=oZxTZg
27	26			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=80bf0a4f-dac8-49da-a12f-fec906589713&joinCode=oZxTZg
28	27			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=640c97f5-0e97-4680-b0df-077c1d8643c6&joinCode=oZxTZg
29	28			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=5c6038a9-6be0-4b65-8edf-713a1aade476&joinCode=oZxTZg
30	29			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=26d57d7c-oda5-47fc-b231-6903ce76ff2e&joinCode=oZxTZg
31	30			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=6a0b3381-b491-43c8-bd58-d56c25d59f5b&joinCode=oZxTZg
32	31			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=2ed97fb1-b588-4419-babe-dc5585b6a2f8&joinCode=oZxTZg
33	32			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=859bb610-22d8-4c3e-abb8-05e5762613dc&joinCode=oZxTZg
34	33			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=7bad3d60-5a0b-4451-a300-2980010d493&joinCode=oZxTZg
35	34			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=d63c077e-82a2-453c-b45e-e6d95a212318&joinCode=oZxTZg
36	35			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=793358b2-a5b4-4249-9552-2e00b8b9434&joinCode=oZxTZg
37	36			https://student.magicschool.ai/s/join?sessionId=1d6e808c-1fc9-41e6-992d-fe32bb559eab&joinCode=oZxTZg

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos estructurada mediante el software Microsoft Excel.

Anexo 18

Configuración y personalización de las instrucciones (prompts) en la sala virtual de la plataforma



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de la programación de instrucciones en la interfaz de la plataforma MagicSchool AI.

Anexo 19

Registro técnico del diseño y dosificación de instrucciones de prompts para la intervención educativa

NOV-DIC.

1. Comprensión conceptual

Reconocen el significado y propósito de la jerarquía de operaciones como una regla necesaria para obtener resultados coherentes y universales en matemáticas.

Identifican qué son las regularidades y patrones, distinguiendo entre secuencias que siguen una regla fija, patrones repetitivos y progresiones simples (aritméticas y geométricas).

2. Habilidades operativas

Resuelven expresiones numéricas aplicando de manera correcta la jerarquía de operaciones: uso de paréntesis, potencias (si aplica), multiplicación y división antes que suma y resta.

Ejecutan procedimientos paso a paso para evitar errores comunes como operar en orden lineal o ignorar paréntesis.

Reconocen y continúan patrones numéricos aplicando la regla que los genera (suma constante, multiplicación constante, alternancias, duplicaciones, etc.).

3. Razonamiento matemático

Justifican los resultados obtenidos en expresiones numéricas explicando verbalmente o mediante esquemas qué operación se realizó primero y por qué.

Analizan secuencias numéricas y argumentan cómo identificaron la regla del patrón (diferencias, cocientes, repeticiones o estructuras visuales).

Identifican y corrigen errores comunes en cálculos que involucran múltiples operaciones o en la interpretación incorrecta de una secuencia.

4. Resolución de problemas

Aplican la jerarquía de operaciones en situaciones reales: cálculos de gastos, puntuaciones, recetas, mediciones, descuentos o problemas que requieren varias operaciones combinadas.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir del archivo documental procesado en el software Microsoft Word.

Anexo 20

Registro cualitativo de las opiniones y percepciones de los estudiantes respecto al uso didáctico de la Inteligencia Artificial

The image shows three pages of handwritten student feedback. The top-left page is dated 5 Dec 2025 and the top-right page is dated 05 12 25. Both pages are titled 'Ultimo trabajo'. The bottom page is also titled 'Ultimo Trabajo' in large letters. The feedback is organized into sections with questions and answers.

Top-left page (5 Dec 2025):

- Nombre: [Redacted]
- ¿Qué aprendí? Aprendí a que la intención es lo que cuenta y me gusta como me explicaba cuando no le entendía.
- ¿Cómo me parecían las actividades? Muy difíciles por buenos.
- ¿Cómo me parecían las actividades? Un poco difíciles.
- ¿En qué puedo mejorar? En todo.
- ¿Qué te parece utilizar la IA en el aprendizaje? Me ayuda mucho y más cuando no le entiendo.

Top-right page (05 12 25):

- Nombre: [Redacted]
- ¿Qué aprendí? los números con signo y PEMDAS.
- ¿Cómo me parecían las actividades? muy divertidas.
- ¿En qué puedo mejorar las futuras clases? poner más cosas bien.
- ¿Qué te parece utilizar IA en el aprendizaje? muy bien por que si tiene dudas me ayuda.

Bottom page:

- Nombre: [Redacted]
- ¿Qué aprendí? Se lo lo de los signos y sobre la jerarquía de operaciones.
- ¿Cómo me parecían las actividades? bien, fueran.
- ¿En qué puedo mejorar las futuras clases? Poner en orden.
- ¿Qué te parece utilizar la IA en el aprendizaje? bien, porque lo la utiliza mucho.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de la recopilación de testimonios escritos por los estudiantes durante la fase de evaluación.