



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación Secundaria
Especialidad: Matemática, Física e Informática**

**Uso de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de
matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N°
20334 “Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura - 2024**

Tesis

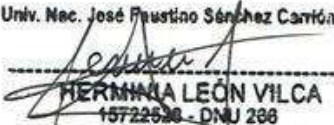
**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Nivel Secundaria
Especialidad: Matemática, Física e Informática**

Autor

Bryan Gustavo Sanchez Sanchez

Asesora

M(a). Herminia León Vilca

Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión

HERMINIA LEÓN VILCA
15722638 - DNU 288

Huacho – Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”




**Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación Nivel Secundaria
Especialidad: Matemática Física e Informática**

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Sanchez Sanchez Bryan Gustavo	75416482	03 de enero de 2025
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
M(a). Herminia Leon Vilca	15722528	0000-0001-5501-6470
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Eliseo Toro Dextre	07786573	0000-0001-9285-2646
Dra. Carmen Guliana Ordoñez Villaorduña	40552763	0000-0001-9136-3218
M(a). Veronica Felicita Bernal Valladares	18190005	0000-0003-0699-0896

Bryan Gustavo Sánchez Sánchez 2024-091009

USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDI...

-  Quick Submit
-  Quick Submit
-  Facultad de Educación

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3116802136

Fecha de entrega

16 dic 2024, 11:54 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

16 dic 2024, 12:08 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS_SANCHEZ_SANCHEZ_-_UI.pdf

Tamaño de archivo

723.9 KB

77 Páginas

14,348 Palabras

86,159 Caracteres



Página 2 of 87 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3116802136

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 15%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**Uso de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área
de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución
Educativa N° 20334 “Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura
- 2024.**

ASESORA:

M(a) Herminia León Vilca

MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE : Dr. TORO DEXTRE ELISEO

SECRETARIA : Dra. ORDOÑEZ VILLAORDUÑA CARMEN GULIANA

VOCAL : M(a). BERNAL VALLADARES VERÓNICA FELÍCITA

DEDICATORIA

*A Dios, por ser la fuente de mi esfuerzo y brindarme
la fuerza para cumplir todas mis metas.*

*Con amor, a mi madre, su bendición nos protege a
lo largo de mi vida.*

El tesista

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento eteno a todas aquellas personas que vienen contribuyendo en mi éxito profesional y personal.

El tesista.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
Resumen.....	10
Abstrac.....	11
Introducción.....	12

TÍTULO PRIMERO: ASPECTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	15
1.2. Formulación del Problema.....	17
1.2.1. Problema General.....	17
1.2.2. Problemas Específicos.....	17
1.3. Objetivos de la Investigación.....	18
1.3.1. Objetivo General.....	18
1.3.2. Objetivos Específicos.....	18
1.4. Justificación.....	18
1.5 Delimitaciones.....	19
1.6 Viabilidad.....	19

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.....	20
2.2. Bases Teóricas - Científicas.....	25
2.3 Bases filosóficas.....	35
2.4 Términos básicos.....	37
2.5 Formulación de la Hipótesis.....	38
2.5.1 Hipótesis General.....	38

2.5.2 Hipótesis Específica.....	38
2.6 Operacionalización de las variables	39

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño Metodológico	41
3.1.1 Tipo de Investigación	41
3.1.2 Enfoque	41
3.2 Población y Muestra	42
3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	42
3.3.1. Técnicas a emplear	42
3.3.2. Descripción de los Instrumentos.....	43
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.....	44
3.4.1 Procesamiento manual	44
3.4.2. Validez	44
3.4.3 Procesamiento electrónico.....	44
3.4.4 Técnicas estadísticas	45
3.5 Matriz de consistencia	45

TÍTULO SEGUNDO: ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO IV: LOS RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados y discusión de los instrumentos de investigación	47
4.1.1 Análisis estadísticos de la variable 1	47
4.1.2 Análisis estadístico de la variable 2	52
4.1.3 Prueba de hipótesis	56
4.1.4 Discusión de los resultados.....	59

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	63
5.2 Recomendaciones.....	64

FUENTES DE INFORMACIÓN.....	65
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable 1: Inteligencia artificial	40
Tabla 2 Variable 2: Aprendizaje significativo del área de matemática	41
Tabla 3 Población y muestra.....	43
Tabla 4 Variable 1: Inteligencia artificial	47
Tabla 5 Dimensión 1: Informática.....	48
Tabla 6 Dimensión 2: Comunicación efectiva y colaborativa.....	49
Tabla 7 Dimensión 3: Convivencia digital.....	50
Tabla 8 Dimensión 4: Tecnología	51
Tabla 9 Variable 2: Aprendizaje significativo.....	52
Tabla 10 Dimensión 1: Representaciones.....	53
Tabla 11 Dimensión 2: Conceptos	54
Tabla 12 Dimensión 3: Proposiciones	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Variable 1: Inteligencia artificial.....	47
Figura 2 Dimensión 1: Informática.....	48
Figura 3 Dimensión 2: Comunicación efectiva y colaborativa.....	49
Figura 4 Dimensión 3: Convivencia digital.....	50
Figura 5 Dimensión 4: Tecnología.....	51
Figura 6 Variable 2: Aprendizaje significativo.....	52
Figura 7 Dimensión 1: Representaciones.....	53
Figura 8 Dimensión 2: Conceptos.....	54
Figura 9 Dimensión 3: Proposiciones.....	55

RESUMEN

Se efectuó el estudio con la intención de conocer la incidencia de la inteligencia artificial en la mejora del aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de una escuela pública; por ende, se estimó como variable 1: Inteligencia artificial y como variable 2: aprendizaje significativo, aplicando un estudio de carácter descriptivo, con diseño no experimental y de naturaleza cuantitativa a un grupo muestral de 192 escolares de la ciudad de Huaura. Los referentes alcanzados permitieron inferir sobre la variable 1: el 63.5% de los escolares, identifica y aplica herramientas de inteligencia artificial de forma adecuada, en la resolución de problemas, comprendiendo las implicancias éticas y sociales, además de la responsabilidad de su buen uso y reflexionan sobre los resultados de su aprendizaje, el 34.9% lo realiza en un rango intermedio y el 1.6% en un rango bajo y, sobre la variable 2: el 51.0% de los escolares, es capaz de construir conocimientos de manera armónica y coherente, analizando e interpretando su significado a partir de concepciones sólidas, mientras que, el 46.9% lo realiza en un rango intermedio y el 2.1% en un rango bajo. Se concluye que, los resultados superan el 50.0% de las puntuaciones positivas, motivo por el cual, se verifica la incidencia de la inteligencia artificial en el progreso del aprendizaje significativo de los educandos en estudio.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, comunicación efectiva, convivencia digital, informática, inteligencia artificial, tecnología.

ABSTRACT

The study was carried out with the intention of knowing the impact of artificial intelligence in improving the meaningful learning of fifth grade students in a public school; therefore, variable 1 was estimated as Artificial Intelligence and variable 2 as Meaningful Learning, applying a descriptive study, with a non-experimental design and of a quantitative nature to a sample group of 192 schoolchildren from the city of Huaura. The references reached allowed to infer about variable 1: 63.5% of the students identify and apply artificial intelligence tools appropriately, in problem solving, understanding the ethical and social implications, in addition to the responsibility of its good use and reflect on the results of their learning, 34.9% do it in an intermediate range and 1.6% in a low range and, on variable 2: 51.0% of the students are able to build knowledge in a harmonious and coherent way, analyzing and interpreting its meaning from solid conceptions, while 46.9% do it in an intermediate range and 2.1% in a low range. It is concluded that the results exceed 50.0% of the positive scores, which is why the impact of artificial intelligence on the significant learning progress of the students in the study is verified.

Keywords: Meaningful learning, effective communication, digital coexistence, computer science, artificial intelligence, technology.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial es un cúmulo de pasos organizados y establecidos que se efectúan para resolver un problema o efectuar alguna tarea, planteados con la intención de crear máquinas con capacidades similares al cerebro humano; tecnología que aún resulta para las personas algo lejanas y tal vez misteriosas, pero que ya está presente en la sociedad actual, se ha tornado como el soporte de la informática moderna, brindando oportunidades para realizar acciones de manera rápida y efectiva desde el campo científico, empresarial hasta el académico, como por ejemplo el reconocimiento de voces o imágenes.

En el ámbito educativo, la inteligencia artificial es capaz de generar un proceso de aprendizaje que más se adapta a las necesidades particulares de los alumnos, aumentando la retención y comprensión del conocimiento y la mejora del rendimiento académico en general. En ese sentido, la UNESCO (2022) señala que “el objetivo de la inteligencia artificial debe ser mejorar las habilidades del hombre y resguardar sus derechos para una asistencia eficaz entre las máquinas y el hombre en la vida, el desarrollo, el trabajo y el aprendizaje” (párr. 2), en ese sentido, brinda el potencial para asumir algunos desafíos de la educación en estos tiempos, transformar las prácticas educativas a pesar de los riesgos y desafíos que se presenten sobre todo relacionados a la inclusión y la equidad.

En la realización del estudio se partió de la situación problemática que se constata en las escuelas de educación básica a nivel nacional, en donde el desarrollo en el área de matemática, no resulta ser tan motivante para muchos estudiantes, por ende, los resultados académicos no son tan favorables. En ese sentido, respalda la investigación, estudios en donde se aplica la inteligencia artificial y el uso de las nuevas tecnologías

como estrategias ajustables en el área de matemáticas con buenos resultados académicos en diversos contextos. El estudio pretende realizar un acercamiento sobre la aplicación de instrumentales de inteligencia artificial en el desarrollo de contenidos matemáticos en los escolares del quinto grado, efectuada con una exploración descriptiva no experimental, el mismo que se presente con la siguiente estructura:

La tesis consta de cinco capítulos, el primero aborda la realidad problemática, las intenciones y las explicaciones del estudio, las restricciones y la respectiva viabilidad. En seguida se presenta el marco teórico, en donde se detalla los antecedentes más relevantes a nivel nacional e internacional, el sustento científico y filosófico, así como los términos básicos y las hipótesis respectivas. La tercera sección se centra en el diseño metodológico, la naturaleza del estudio, además de la población, la muestra y la operacionalización. En el contenido del siguiente apartado, se detallan los hallazgos más relevantes tomados de los estudiantes y docentes en estudio, las conclusiones y las sugerencias, así como la bibliografía, webgrafía y apéndices referentes.

El tesista.

TÍTULO PRIMERO

**ASPECTOS TEÓRICOS
DE LA INVESTIGACIÓN**

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

A nivel universal, la educación soportó uno de los pésimos reveses en el quehacer pedagógico, como consecuencia de las medidas de salubridad asumidas por cada nación al producirse la pandemia del COVID 19, sumándose a la ya existente crisis educativa y pobreza de las naciones tercermundistas, aun cuando ya se veía un panorama alarmante en muchas naciones, la pandemia debilitó más la situación educativa, presentándose la peor crisis de aprendizaje en todo el mundo, a tenor de la ONU (2022) “alrededor de 70 millones de personas cayeron en pobreza, más de 1000 millones de infantes perdieron un año de escolaridad aún pasados tres años, estas pérdidas no se han recuperado” (párr. 6), en otras palabras, se requiere apoyo inmediato pues, a mediano plazo estos escolares afrontarán conflictos para seguir sus estudios básicos y por ende garantizar su vida profesional, lo que se traducirá en una gran crisis social, puesto que estas destrezas son el cimiento indispensable en la formación integral del escolar. Mas adelante la UNESCO (2024) señaló que “hay países que no miden los niveles de aprendizaje de sus escolares, es decir, aproximadamente 680 millones de niños presentan carencias en su aprendizaje, el 93% son de África Central y Meridional y el 62% de África

Subsahariana y de Asia Oriental y Sudoriental. La UNESCO (2022) también publicó un estudio realizado en 120 países, cuyos resultados muestran que “en matemáticas, los niños obtienen mejores puntajes que las niñas, diferencia que va desapareciendo conforme van creciendo” (párr. 4), confirmando que los prejuicios y estereotipos siguen perjudicando los resultados del aprendizaje.

En referencia a América Latina, los estudiantes se ubican en la mitad inferior del total de países participantes, al respecto, la UNESCO (2023) sostiene que “se ha confirmado un estancamiento en los aprendizajes de los escolares en los países de la región, evidenciado por los resultados deficientes en las pruebas PISA 2022, especialmente en el área de matemática” (párr. 4), es decir, más del 50% de los escolares no ha desarrollado las competencias básicas de la asignatura, no solo como consecuencia de la pandemia del COVID 19, ese panorama ya se venía observando años atrás; en la misma publicación se señala que “el promedio de Latinoamérica está por debajo del promedio OCDE, es decir, tres de cada cuatro escolares no logran las competencias mínimas en matemáticas” (párr. 14), situación que se presenta en países como México, Uruguay, Costa Rica y Perú, a diferencia de los demás países latinos, algunos se mantuvieron estables y otros como Paragua, República Dominicana y Guatemala mejoraron su rendimiento. La prueba también evidenció que la situación económica y la escasez de recursos educativos y humanos, son los principales factores que afectan a los países latinos.

En nuestro país, la realidad educativa es también bastante preocupante, así lo demuestra la prueba PISA del 2023 cuyos participantes fueron 8,787 escolares del país, los resultados demuestran que seguimos ocupando los últimos puestos, así lo publica el Diario Oficial El Peruano (2023) “si bien el Perú subió el promedio en siete puntos en lectura y cuatro en ciencias, en matemática no hubo avances, al igual que el 50% de las

naciones participantes en esta prueba 2022” (párr. 4), estos resultados son similares a los de México, el porcentaje de alumnos nacionales que se ubican en el rango 2 o superiores fue el 34% del total de los participantes. Situación que es realmente preocupante, puesto que, el perjuicio de los aprendizajes elementales es inconvenientes que debilitan el avance de competencias y habilidades, además de la precariedad de la infraestructura, equipos, materiales y recursos educativos. En consecuencia, es fundamental que se considere el manejo de las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial como estrategias motivadoras y generadoras de conocimientos e implementarlas en el quehacer diario de las escuelas y la actividad humana.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la incidencia de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N° 20334 “¿Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura - 2024?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cómo influye la dimensión informática de la inteligencia artificial con el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes?

¿Cuál es la influencia de la dimensión comunicación efectiva y colaborativa de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes?

¿Cómo influye la dimensión convivencia digital de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes?

¿Cuál es la influencia de la dimensión tecnológica de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Conocer la incidencia de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N° 20334 Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura – 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

Señalar la influencia de la dimensión informática de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

Determinar la influencia de la dimensión comunicación efectiva y colaborativa de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

Conocer la influencia de la dimensión convivencia digital de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

Indicar la influencia de la dimensión tecnológica de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

1.4 Justificación de la investigación

De acuerdo con la posición de Bernal (2016) quien sostiene que “es necesario presentar las explicaciones del estudio”, en decir, las razones de la indagación referido a los aspectos teórico, práctico y metodológico.

Justificación teórica: Debido a que el tema en el área educativa es nuevo, se pretende brindar a los actores educativos los conocimientos nuevos y claros sobre la inteligencia artificial y su incidencia en el aprendizaje significativo de las matemáticas para que puedan implementar la práctica pedagógica con diversas estrategias

Justificación práctica: Se realiza el estudio para aportar al quehacer pedagógico y mejorar el nivel académico en el área de matemática del grupo estudiantil analizado, puesto que, en esta área, es bastante común que se presenten dificultades.

Justificación metodológica: La contribución metodológica se centra en la validación del instrumento a aplicarse en los jóvenes estudiantes, teniendo en cuenta el tipo de investigación, para poder analizarlo e interpretarlo, de tal forma que, puedan ser considerados en futuros estudios del mismo tema, pero en otros contextos.

1.5 Limitaciones

Espacial. Instalaciones del establecimiento escolar.

Poblacional. Estudiantes del nivel secundario.

Temporal. De agosto 2024 a marzo 2025.

1.6 Viabilidad

Teórica: Nos admitirá fundar la relación entre las variables esbozadas.

Práctica: Se instituyeron las pautas convenientes para la atención del grupo estudiantil en estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Campos (2023) desarrolló el tema *Prácticas pedagógicas en el área de matemáticas con fundamentos en el aprendizaje significativo* en Venezuela, con la intención de fundar una teoría de aprendizaje significativo basada en las prácticas pedagógicas de matemáticas en una escuela normal, aplicando una investigación con enfoque epistemológico vivencialista, con perspectiva cualitativa y un método fenomenológico hermenéutica a un grupo de tres docentes y tres estudiantes. Se concluye que, el comportamiento del escolar va a depender de la práctica pedagógica, se observa que las actividades pedagógicas motivan el aprendizaje de los escolares, por tanto, la construcción de los aprendizajes significativos es positiva, se presentaron clases creativas con temas, recursos y evaluación vinculados con el aprendizaje significativo en el área de matemática, sin embargo, existen algunos casos de estudiantes que aún presentan dificultades, por ello se logró establecer la importancia de la formación matemática, pues se relaciona con el sentido de los saberes, su relación con la experiencia y la construcción de conocimientos útiles para el escolar.

Panqueban y Huincahue (2023) presentaron el estudio *Inteligencia Artificial en Educación Matemática* en Chile, con la finalidad de realizar un estudio sobre la inteligencia artificial en el área de enseñanza de matemática, para tal efecto se realizó una revisión sistemática en 29 artículos, en donde se analizaron los participantes, instrumentos aplicados, países, años de publicación, tipos de investigación y metodología. Se concluye que, después de analizar diversos artículos sobre la inteligencia artificial en el área de matemáticas, se encuentra en aumento los estudios respecto al tema, más empíricos que teóricos, la gran mayoría de estos estudios provienen de los Estados Unidos y algunos países de Asia como la China, muy pocos estudios se han realizado en Latinoamérica, aplicando métodos cuantitativos y cualitativos, centrados en escolares del nivel secundario, primario y docentes, y respecto a los instrumentos aplicados, están los cuestionarios, pruebas y entrevistas. Respecto al rol de la inteligencia artificial en las matemáticas, ésta es usada como un entorno computarizado, para evaluar, para ser más eficaz el aprendizaje o estrategia de educación a distancia. Asimismo, en cuanto a las limitaciones del estudio la exclusión por idioma y las cadenas de búsqueda.

Quiróz (2023) publicó artículo sobre *aplicaciones de inteligencia artificial en las enseñanzas de las matemáticas* en México, con el propósito de presentar un análisis sobre los recursos actuales de las herramientas y aplicaciones con inteligencia artificial existentes para con la finalidad de que se conviertan en un aliado pedagógico, para tal efecto se aplicó el método racional para la búsqueda informativa y el método analítico sintético al realizar la separación de la información de acuerdo a sus cualidades y componentes, para luego presentar la información obtenida. Como resultados de la búsqueda se analizaron en la web 23 aplicaciones y páginas, donde se pueden acceder a diversas herramientas gratuitas, y algunas con un pago adicional para obtener un

servicio más completo. Se concluye que, al ser nativos digitales los estudiantes y convivir con la tecnología, es imprescindible la anexión de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, contando con la experiencia y conocimientos del docente. En ese contexto, la inteligencia artificial se perfila como una de las estrategias aplicables en estos tiempos, la integración de las diversas herramientas que ofrece permite el cambio pedagógico, puesto que, el escolar puede contar con un tutor en todo momento para sus actividades matemáticas o para fortalecer sus conocimientos o procesos formativos.

Monroy (2024) publicó el artículo *Uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas* en Colombia, con el objetivo de detallar tendencias, tipologías y interrogantes de investigación respecto al uso de las tecnologías en el área de matemática. Como resultados se obtiene que las tecnologías metaverso y la realidad virtual han sido mejor acogidas en la educación matemática por su interactividad al estudiar objetos y conceptos matemáticos. Se concluye que en los últimos años se ha observado un gran aumento de producción científica relacionada al uso de las tecnologías de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles, identificándose variadas tendencias y tecnologías, relacionadas con la realidad virtual y aumentada, entornos interactivos y la inteligencia artificial. Además se revisaron desafíos éticos y la privacidad en el uso de las tecnologías, como la inteligencia artificial, resaltando que, no se trata de sustituir la función del docente sino, considerarlo como una oportunidad para ampliar la enseñanza a la formación integral del individuo, sus valores, emociones y creencias.

2.1.1 Investigaciones nacionales

Ccoto y Cayllahua (2020) presentaron la tesis relacionada *al aprendizaje significativo en el área de matemática en relación al rendimiento académico* con el diseño de conocer la incidencia de la formación significativa en el rendimiento

académico de los escolares, con este fin, se adaptó un estudio básico, de naturaleza descriptivo correlacional a un grupo de prueba de 30 estudiantes de primer grado de secundaria. Como resultados se obtiene un promedio bueno de 58.0 puntos, asimismo, el 45.7% de los escolares, considera que el aprendizaje significativo es muy bueno, el 42.8% bueno, el 8.6% es bueno, el 8.6% regular y el 2.9% deficiente. En cuanto al rendimiento académico, se obtiene que el 40.0% es bueno, el 34.3% muy bueno, el 22.9% regular y el 2,8% deficiente. Se concluye que, el aprendizaje significativo hace más fácil el proceso educativo, las estrategias permiten acceder a los conocimientos más profundos y significativos en matemáticas. Por tanto, el aprendizaje significativo influye en el rendimiento académico de los escolares en estudio, destacando la calidad de las estrategias y aplicarlas a otras áreas de aprendizaje, pues motivan la creatividad, dinamicidad, socialización y desarrollo de capacidades.

Pfocco y Pinto (2021) presentaron su tesis sobre *la estimulación y el provecho académico en escolares del primer grado en una escuela del Cusco*, con el objetivo de informarse sobre la asociación entre las variables estudiadas, para tal efecto, se aplicó una exploración no experimental de tipo descriptiva correlacional a una muestra de 37 estudiantes del nivel secundario, usando como instrumentos un cuestionario y las calificaciones de los escolares. Se obtiene como resultados un p valor de 0.811 entre la motivación y el rendimiento académico, con la motivación intrínseca se obtiene un p valor de 0.707 y con la motivación extrínseca un p valor de 0.743. Se infiere la existencia de una asociación real y reveladora muy fuerte entre la motivación en todas sus dimensiones y el provecho académico matemático de los alumnos en estudio.

Blanda (2022) desarrolló su tesis relacionada al trabajo colaborativo con las herramientas digitales en una escuela de Cajamarca, con la intención de establecer la relación entre ambas variables, adoptando una investigación básica, con un carácter

descriptivo correlacional y de naturaleza cuantitativa y transversal, trabajada en una muestra de 27 participantes. Se obtuvo como resultados de la prueba Rho de Spearman un valor de 0.652 y un rango significativo de 0,001, por tanto, se concluye que, existe un vínculo significativo y positivo entre el manejo de las herramientas digitales y el desarrollo del trabajo participativo realizado en clases de manera individual y grupal, demostrando responsabilidad en la construcción de sus conocimientos.

Cuevaso (2024) desarrolló el tema sobre *la actitud y el aprendizaje matemático significativo en una escuela de Puno*, con el diseño de fijar la relación entre la actitud y el aprendizaje significativo en escolares del tercer grado, para lo cual, se aplicó una investigación descriptiva correlacional de enfoque cuantitativo de corte transversal a un grupo de 45 estudiantes, empleando un instrumento validado y confiable con la prueba Alfa de Cronbach, alcanzando un valor de 0.802. Como resultados estadísticos de la prueba Rho de Spearman entre la actitud y el aprendizaje significativo se obtiene un p valor de 0.009, con la actitud cognitiva un p valor 0.027, la actitud afectiva un p valor 0.014 y la actitud de conducta un p valor 0.025; en consecuencia, se finaliza con la presencia de una asociación auténtica media entre la actitud en todas sus dimensiones y el aprendizaje significativo en el área de matemática en los escolares en estudio.

Hilario, et al (2024) publicaron un estudio relacionado a la convivencia digital en estudiantes, con el propósito de establecer la influencia de la convivencia digital en el progreso de las competencias investigativas, desarrollando una investigación no experimental, explicativa causal, en un grupo muestral de 182 escolares. Como resultados se obtuvo que, el 95.1% de los escolares presentaron un nivel pertinente en el desarrollo de su convivencia digital, por tanto, se concluye que, es importante integrar de forma adecuada las tecnologías de información y comunicación y afianzar el comportamiento digital en el proceso educativo, puesto que va a tener gran incidencia

en el desarrollo de las competencias investigativas de los escolares y su posterior aplicación en la resolución de problemas contextualizados.

2.2 Bases teóricas

Inteligencia artificial

Para tratar el tema de inteligencia artificial es importante establecer la definición de inteligencia, en ese sentido, veamos que el término proviene de “intelligere” palabra en latín que se concibe como la capacidad de entender la asociación entre los hechos y las cosas, recordando una gran cantidad de datos mas no, la capacidad de resolver problemas, que sí es una revelación de inteligencia.

El concepto de inteligencia artificial viene revolucionando desde hace varias décadas en los campos científicos, tecnológicos e industriales, sin embargo, en el campo de la educación básica su despliegue es reciente, puesto que, solo estaba enfocado en los niveles medio y superior. Veamos algunas definiciones:

Schalkoff (1990) citado por Pimentel (2020) indica que la inteligencia artificial es “el ámbito de estudio que se orienta a la definición y estímulo del accionar inteligente en función de los procesos tecnológicos” (p. 17), el mismo autor cita a Stuart (1996) quien señala que la inteligencia artificial es “la capacidad que poseen las máquinas para efectuar tareas que son realizadas por las personas” (p. 17), más adelante, García (2017) sostiene que “es el conjunto de técnicas, algoritmos y herramientas que van a permitir la resolución de problemas para los que, a priori, es esencial cierto grado de inteligencia, pues constituyen problemas que, suponen un desafío incluso para el cerebro de los seres humanos” (p. 5). Según Kaplan y Haenlein mencionados por Bastidas (2020) manifiestan que es “la capacidad de un sistema para descifrar de modo correcto datos externos, para aprender de ellos y usar esos conocimientos para realizar

tareas y metas concretas por medio de la adaptación flexible” (párr. 2), Bastidas (2020) también menciona a Takeyas (2007) quien sostiene que “es parte de las ciencias computacionales, delegada de estudiar prototipo de cómputo con la capacidad de efectuar acciones de los personas sustentados en dos de sus particularidades fundamentales: el razonamiento y el comportamiento” (párr. 3) y, Pagani (2023) señala que “es el dominio científico de la informática centrado en la invención de aplicaciones para mostrar conductas consideradas inteligentes, es decir, es el concepto por el cual las maquinarias piensan como personas” (párr. 3)

La inteligencia artificial en educación básica

En estos tiempos el uso de la inteligencia artificial en educación básica va más allá del uso de plataformas o apps integradas en los salones de clases, debido a que, ésta ha reformulado los procesos pedagógicos a un nuevo nivel, generando cambios significativos dentro y fuera de las aulas, resaltando las competencias digitales. Se deben considerar además las limitaciones y el impacto ético del desarrollo de la implementación de las IA en el nivel básico, para no trasgredir los derechos de los niños y niñas.

Con el lanzamiento del ChatGTP y de otras herramientas, se observa que estas tecnologías se vienen incorporando en el sistema educativo rápidamente sin ninguna regulación, situación que es preocupante para el sector. El sistema educativo demanda un mejor conocimiento y asesoramiento para comprender mejor esta tecnología y además, prestar atención a los peligros relacionados a esta inteligencia, así lo señala la UNESCO (2023) “es necesario poner límites en el uso de la inteligencia artificial, como la edad límite de 13 años, adoptar normas protectoras de datos y privacidad y, ofrecer la formación necesaria a los docentes”, esto es, porque el sistema educativo aún no cuenta con la preparación para la integración ética y pedagógica de estas tecnologías.

Entonces ¿para qué enseñar la inteligencia artificial?, los niños al nacer y crecer en pleno desarrollo de estas tecnologías, deben estar capacitados en el conocimiento y manejo, para que sean capaces de comprender su funcionamiento básico, sobre todo al interactuar con juguetes y otros materiales integrados a ella, de tal manera que sea seguro y efectivo su uso, asimismo, estas tecnologías requieren una nueva forma de pensamiento por tanto, los niños deben estar empoderados para aprovechar las oportunidades que les brindan en su formación.

En ese contexto, se presenta un gran reto al sector educativo, ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿qué? enseñar en el quehacer diario, a pesar de la existencia de diversas plataformas y páginas integradas a la IA, no es lo adecuado para potenciar la calidad educativa en el nivel básico. Algunos estudios recomiendan usar robots y kits de programación en el nivel inicial a modo de juguetes para apoyar los inicios digitales de los niños, por otro lado, existen herramientas como Teacheable, Machine, Anki Cozmo Bot, PictoBlox, etc. Así, se considera a la gamificación con IA como una estrategia de aprendizaje trasladada a la mecánica de los juegos para alcanzar mejores resultados académicos en los escolares. Todo ello, teniendo en cuenta el contexto educativo, los planes pedagógicos, principios y normas de las diversas áreas curriculares.

También es importante mencionar, que el estudio de estas tecnologías en el ámbito educativo se tendrá que enfrentar a retos como el déficit de conocimientos, destrezas y actitudes sobre el tema de los docentes, la integración al currículo nacional y la poca información que se tiene para implementarla en el proceso de enseñanza aprendizaje, además de las habilidades digitales que deben tener tanto los docentes como los estudiantes.

Competencias generales de los docentes y estudiantes

En cuando a los docentes, Guerra (2024) señala que debe estar preparado para identificar las tecnologías con inteligencia artificial en su quehacer diario,

comprendiendo sus principios y su impacto ético y social, además de reconocer las fortalezas y limitaciones de estas tecnologías, para lo cual debe ser flexible y capaz de adaptarse a los entornos digitales versátiles, organizando actividades de aprendizaje con inteligencia artificial, promocionando la alfabetización digital y el pensamiento crítico en sus estudiantes con las herramientas más pertinentes para desarrollar su área de estudio.

Respecto a los estudiantes, la misma autora indica que deben ser capaces de conocer y comprender las definiciones básicas de la inteligencia artificial, de tal manera que puedan identificarlas y aplicarlas en sus actividades diarias, resolver sus problemas y comprender sus implicancias éticas y sociales, asimismo, desarrollar habilidades digitales de pensamiento computacional, siendo responsables de su buen uso y reflexionando sobre los resultados relacionados a su aprendizaje.

Ventajas de la inteligencia artificial

De acuerdo con la UPC (s/a) la inteligencia artificial se viene usando en el ámbito educativo con gran impacto en diversas aplicaciones, como apoyo en la enseñanza, el aprendizaje personalizado o la evaluación del rendimiento

entre las ventajas de la inteligencia artificial, tenemos la evaluación del rendimiento, puesto que se pueden utilizar herramientas de inteligencia artificial en exámenes y evaluaciones, proporcionando retroalimentación personalizada. En cuanto al apoyo en la enseñanza, se pueden usar materiales de enseñanza personalizados en el progreso académico de los escolares y, respecto al aprendizaje personalizado, se puede usar contenido adaptado al ritmo de aprendizaje, necesidades y estilos individuales de los estudiantes. (párr.)

En líneas generales, la inteligencia artificial puede alcanzar un gran impacto y mejorar la efectividad de la enseñanza, empero, hay que ser bastante responsables y éticos para favorecer el aprendizaje de los escolares.

Ramas de la inteligencia artificial

En conformidad con los estudios de Alain Chas (2019) mencionado por Pimentel (2020), se considera la división de la inteligencia artificial en tres ramas:

a) **Machine learning (aprendizaje automático).** Según Nvidia mencionado por Gavilán (2020) “es la habilidad de usar algoritmos para analizar datos, aprender de ellos y después hacer predicciones sobre el mundo” (párr. 6), el autor también menciona a McKinsey & Co, quien señala que “está basada en algoritmos capaces de aprender de los datos sin depender de una programación fundada en reglas” (párr. 8). Para el autor, el aprendizaje automático es “la capacidad de una computadora para aprender, decidir y predecir ante una inmensa información que contiene, denotando algunas capacidades humanas notables, pero que, no igualan a la inteligencia”, en otras palabras, la respuesta inteligente de la computadora dependerá de la cantidad de información que tenga para trabajar.

b) **Robótica con IA.** Para Jones, et al (1998) es “la creación de sistemas de control, fuentes de energía, sensores, organizados en conjunto para realizar la tarea” (p. 1), mientras que para Pagani (2023) es “una rama que estudia el diseño y fabricación de máquinas con la capacidad de ejecutar las faenas de los individuos por medio de procesos mecánicos y proyectados”, la misma autora cita a García-Prieto (2018) quien sostiene que “un robot es una máquina con cierta complejidad en su diseño y comportamiento que es capaz de manipular información del entorno para interactuar con él” (p. 38). En cuanto al aspecto pedagógico, la robótica se define como “una

disciplina que admite imaginar, diseñar y desarrollar robots educativos para que los escolares inicien sus experiencias en la tecnología, para favorecer los procesos cognitivos”. Los niños al ingresar a la escuela ingresan con algunos conocimientos de los números por ejemplo, adquiridos por robots juguetes que repiten secuencias numéricas, además de desplazarse en diferentes direcciones, accionando sus actividades según los colores o formas geométricas. En los niveles de inicial y primaria, se están dando grandes avances al disponer de un robot móvil que realice tareas básicas diseñadas con propósitos didácticos, socialización y motivación, buscando afianzar el desarrollo de las habilidades cognitivas, creatividad y capacidad de concentración, además de habilidades sensoriales y motrices.

c) **Asistentes virtuales.** Son aplicaciones informáticas que brindan información y realiza tareas específicas basadas en instrucciones introducidas por un usuario. Estos programas pueden seguir órdenes de voz o de texto de los usuarios de tal manera que se logre la interacción como si fuera otra persona, es decir, los asistentes con inteligencia artificial reaccionan al procesar la información ingresada por las personas. Pueden realizar tareas como escribir códigos, leer textos, componer música, traducir palabras, hacer llamadas, etc. Los asistentes virtuales son fácilmente accesibles a través de un navegador web, por tanto, se puede acceder en cualquier momento y lugar, siempre y cuando se cuente con un dispositivo con conexión a internet. Entre las ventajas podemos mencionar que permiten el acceso a información actualizada y ampliar los conocimientos y comprensión de temas diversos, además promueven la participación e interacción, con preguntas, la motivación y compromiso con su aprendizaje.

Importancia del Aprendizaje Significativo en el área de Matemáticas

De acuerdo con Quintero, et al (2022)

el aprendizaje significativo se apoya en la Teoría de Vygotsky, al sostener que se origina en la actividad social, dándole mayor importancia al sentido de las palabras que a su significado, por tanto, de tal manera que, vayan desarrollando las competitividades, sapiencias, destrezas y actitudes de un concepto determinado. En ese medio, el escolar debe evaluarse y tomar conciencia de sus propias capacidades, habilidades y destrezas al tener desafíos en el área de matemática, empleando las estrategias más pertinentes para lograr su aprendizaje.

De acuerdo con ello, Tzoc (2014) citado por los mismos autores, expone que el aprendizaje significativo es

un tratamiento por el cual una nueva averiguación se vincula con un aspecto importante del conocimiento de la persona, así como, que este sujeto que aprende toma información de manera oral, luego la procesa relacionándola con sucesos adquiridos anticipadamente, sustentándose en elementos afectivos como la motivación.

Asimismo, Díaz y Hernández (2007) señalan que “para que se produzca el aprendizaje significativo es imprescindible que se dé la asimilación y acomodación, en otras palabras, la nueva información se vincula con la información ya existente en la organización cognoscente del escolar, cristalizándose en un aprendizaje dinámico (asimilación), por ende, ambas informaciones se entrecruzan y subyace un nuevo concepto (acomodación), de tal manera, el escolar aprende nuevos conocimientos que irá almacenando en su estructura cognitiva como un todo y no como algo efímero.

Aplicaciones matemáticas que usan Inteligencia Artificial

A continuación, presentamos algunas aplicaciones matemática aplicables en una entidad educativa.

ADIMAT: Es una plataforma que usa la inteligencia artificial y que permite tener el control al docente, al asignar contenidos personalizados para cada estudiante, permitiendo realizar un seguimiento del progreso de cada estudiante en tiempo real.

Chat GTP: Tecnología que responde cualquier tipo de pregunta, en el área de matemática se puede resolver problemas sencillos, con respuestas cortas o detallar procesos y fórmulas usadas.

Cymath: Es una aplicación móvil que explica y resuelve problemas matemáticos con la cámara del smartphone como ecuaciones, fracciones, gráficos, álgebra, geometría, etc.

Photomath: Es una aplicación móvil que resuelve expresiones matemáticas por medio de la captura con el dispositivo móvil, presenta el resultado con la explicación paso a paso.

Math Solver: Además de resolver problemas matemáticos al reconocerlos por una foto, anexa videos tutoriales para mayor comprensión de conceptos.

Quizlet: Aplicación que brinda soluciones a problemas, preguntas escritas, opción múltiple, verdadero o falso, correcciones inmediatas.

Dimensiones

De acuerdo a la naturaleza pedagógica de la inteligencia artificial, se consideró la posición de Daquilema, et al (2019)

Dimensión informática. Se relaciona con las habilidades como fuente de información, que le permitan hacer búsquedas, seleccionar, evaluar, organizar, procesar y la seguridad de la información digital y, como producto, aquellas que permitan la integración y construcción de saberes y, la creación de nuevos productos informáticos, comprobando modelos o teoremas en un espacio digital.

Dimensión de comunicación efectiva y colaboración. Se refieren a las habilidades sociales como compartir, intercambiar y transferir saberes con los demás, teniendo en cuenta los protocolos sociales en ambientes virtuales, de la audiencia y, en relación a la

colaboración por medio del debate, argumentación y la toma de decisiones para alcanzar el fin común en el ambiente virtual.

Dimensión de convivencia digital. Involucra las habilidades de los escolares para desenvolverse en contextos digitales de modo responsable y ético, el conocimiento sobre la seguridad de la información y la capacidad para usar las redes sociales y otras apps. Además de habilidades como el respeto a la propiedad intelectual, el impacto social de la IA.

Dimensión tecnológica. Se refiere al conocimiento del uso de la tecnología y su aplicación en las tareas cotidianas, como, por ejemplo, el dominio de conceptos sobre la inteligencia artificial, manejo de herramientas y aplicaciones, es decir, cuidar los equipos y usarlos de manera segura, tener la capacidad para solucionar problemas técnicos.

Aprendizaje significativo

Para que se produzca el aprendizaje se debe conectar los contenidos con la experiencia real de cada estudiante, teniendo en cuenta sus intereses y necesidades, por tanto, es importante hacer que participe en las diversas actividades para que adquiera conocimientos, habilidades y competencias, las mismas que pondrá a prueba en el mundo que le rodea, por tanto, involucra aspectos cognitivos, emocionales y motivacionales. En ese contexto, veamos algunas definiciones:

Para Ausubel (1963) citado por Moreira (1977) el aprendizaje significativo es “el proceso por medio del cual una nueva información se relaciona de modo no arbitrario y sustantivo con la estructura cognitiva del sujeto que aprende” (p. 2), Garcés, et al (2018) también cita a Ausubel (2002) al señalar que “una de las características del aprendizaje

significativo es construir conocimientos de manera armónica y coherente, a partir de concepciones sólidas” (p. 22), más adelante, Moreira, et al (2021) señala que “es el componente central del proceso pedagógico donde el educando aprende contenidos al analizar e interpretar su significado” (p. 3), de allí la importancia de profundizar los saberes por medio de la participación activa en el aula, trabajando con métodos y técnicas que logren la atención del escolar.

Dimensiones del aprendizaje significativo

Conforme a Ausubel, Novak y Hanesian (2001) consideran las siguientes:

a) **Aprendizaje por representaciones.** Se produce cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes. Por ejemplo cuando un niño aprende nuevas palabras, la imagen u objeto se convierte en su equivalente de lo que percibe.

b) **Aprendizaje de conceptos.** Es cuando el escolar comprende que un concepto puede usarse con otras definiciones, también cuando se someten a contextos de aprendizaje por recepción y comprenden conceptos abstractos, dándole un significado personal, accesible a partir de las experiencias personales.

c) **Aprendizaje de proposiciones.** Se produce cuando el escolar conoce el significado de los conceptos, para poder formar frases que impliquen dos o más conceptos, afirmando o negando algo, de tal manera que, un nuevo concepto se asimila al integrarlo en su estructura cognitiva con los saberes previos, es decir, va a surgir al combinar de manera lógica los conceptos, para realizar apreciaciones científicas, matemáticas y filosóficas complejas.

Rol del docente

Es el docente quien desempeña un papel fundamental en la formación de los escolares, dependiendo de cada etapa de desarrollo del individuo para que logre la

edificación del aprendizaje significativo. Es facilitador, pues instruye en cada una de las actividades; es mentor, pues apoya a los estudiantes con bajo rendimiento; es consultor, porque brinda consejos en su área. Es tutor pues, es el encargado de direccionar y aconsejar a sus estudiantes. Para encaminar el aprendizaje de los estudiantes es necesario que este comprenda la situación psicológica. De acuerdo con Brooks mencionado por Muro (2021) “los docentes valoran, enfrentan los conocimientos y proponen alternativas de solución de problemas para los estudiantes, además planean sus sesiones y evalúan el aprendizaje diario”, asimismo, el docente debe tener la capacidad de comprender la realidad de sus estudiantes para poder llegar a ellos aplicando diversas estrategias que le permita alcanzar el aprendizaje significativo, de tal manera que, razones, piense y afronte su realidad.

Ventajas del aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo logra retener la información de manera más duradera, haciendo más fácil la adquisición de nuevos conocimientos al relacionarlos con los antes adquiridos, es decir, al tener más clara la estructura cognitiva, se facilita la conservación del nuevo contenido, puesto que es más activo y personal.

2.3 Bases filosóficas

Inteligencia artificial

De acuerdo con Barrera (2012)

la inteligencia artificial debe sus fundamentos a varias ramas de la ciencia, una de ellas es la filosofía, modelando las características generales para el procesamiento del conocimiento. Los primeros indicios filosóficos de algoritmos, dualismo mental, empirismo, materialismo, se direccionaron a una formalización del pensamiento y la reducción del sistema físico y a una posible mecanización, se necesitaba un lenguaje

que facilitara su operativización, lo que fue posible con el álgebra Boole, siendo así la lógica el primer sistema básico de representación del conocimiento. (p. 87)

Según Mierlus (2020) Platón también se refería al tema, en sus escritos,

al mencionar a una nave con un patrón, que se caracterizaba por su fortaleza y altura, pero con escasos conocimientos y unos marineros que se disputaban la gobernabilidad, si es que llegaran a tomar el control de la nave, terminaría siendo un fracaso pues no bastan ejercicios prácticos para conducir una nave, sino que, para gobernar debe poseer la capacidad de navegar y pilotear. La gobernabilidad de la nave se refiere a la política como práctica y como visión.

La palabra gobernabilidad cambia de sentido, pues, en griego también significa cibernética, siendo ahora la gobernabilidad como una mera gobernanza, es decir, un grupo de operaciones concretas. En la lógica matemática se formaliza como un proceso de lenguaje de símbolos y operaciones para ser leídas por una máquina, involucrando aspectos como la robótica o teorías autómatas, y además se relaciona con la organización de la comunicación, es decir, el aspecto social. Siendo pues, las bases para el campo de la inteligencia artificial, englobando más aún el tema de las relaciones sociales y la comunicación. Se amplía el campo, pues, tanto la inteligencia como la artificialidad son elementos filosóficos, que irrumpen constantemente en el quehacer social de estos tiempos. Esta irrupción, según los filósofos, implica perspectivas de la inteligencia artificial débil y la superinteligencia de la gobernabilidad del mundo, otras opiniones lo analizan desde la oposición con la inteligencia cultural, y las transformaciones que se vivencian en estos tiempos.

Aprendizaje

Con el surgimiento de las nuevas tecnologías se renueva las formas de enseñar, aprovechando las bondades de estas herramientas, sobre el tema Siemens (2010)

sustenta la teoría del conectivismo afirmando que “el aprendizaje se logra de externamente de las personas, sin el control personal, rompiendo así, las barreras de la distancia y el tiempo”, por tanto, la educación es e-learning (por internet). Al respecto, Fuentes (2017) señala que “el saber no tiene un fin concreto, tampoco depende de la voluntad del que aprende, sino que se integran por el entorno y los modos de vida”, de allí que, el conectivismo dilucida el aprendizaje y sus procesos conforme a cómo se adquiere el conocimiento en el contexto actual, esto es, con los ambientes virtuales y las redes sociales.

2.4 Definición de términos básicos

- a) **Aprendizaje significativo:** Ausubel (1963) citado por Moreira (1977) “es el proceso por medio del cual una nueva información se relaciona de modo no arbitrario y sustantivo con la estructura cognitiva del sujeto que aprende” (p. 2)

- b) **Comunicación efectiva:** Chiavenato (2010) “es el modo de relacionarse con otra persona con ideas, pensamientos y valores, compartiendo sentimientos y conocimientos”. (p. 193)

- c) **Convivencia digital:** UNICEF (2017) “forma de relacionarse con los demás en los entornos virtuales, con el internet y las redes sociales, compartiendo tareas, actividades sociales, juegos, comentarios, videos, etc.” (p. 52)

- d) **Internet:** Pablos (2001) “es la red de redes, es un medio para comunicaciones desde un ambiente cerrado hasta los bancos de datos abiertos inimaginables y de todo tipo” (p.83)

- e) **Informática:** Según Zuce mencionado por (Perdomo, 2022) “es la disciplina que se encarga del estudio automático de la información usando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales” (párr. 3)

f) **Inteligencia:** Gardner citado por Regader (2024) “capacidad para resolver problemas o crear productos con valía en una determinada cultura” (párr. 6)

g) **Inteligencia artificial:** Pagani (2023) “es el campo científico de la informática centrado en la creación de programas para mostrar conductas consideradas inteligentes, es decir, es el concepto por el cual las máquinas piensan como seres humanos” (párr. 3)

h) **Plataforma virtual:** MINEDU (2020) “espacio en el cual se efectúa la atención educativa de las materias, respaldadas con las TIC, como software, web, etc.” (p. 3)

i) **Tecnología:** Jiménez (2013) citado por Arévalo (2019) “es el resultado del conocimiento que permite producir artefactos, para forjar bienestar y satisfacer las necesidades de las personas” (p. 47)

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

La inteligencia artificial incide favorablemente en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N° 20334 “Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura - 2024?

2.5.2 Hipótesis específicas

La dimensión informática de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

La dimensión comunicación efectiva y colaborativa de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

La dimensión Convivencia digital de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

La dimensión tecnológica de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

2.6 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Variable 1: Inteligencia artificial.

Dimensiones	Indicadores	Ítems
Informática	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y acceder a la información • Selección y organización de la información • Elaborar un producto informático • Generar un nuevo producto 	1 – 4
Comunicación efectiva y colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos sociales • Información específica • Transmisión e intercambio de información • Desarrollo de contenidos 	5 – 8
Convivencia digital	<ul style="list-style-type: none"> • Desempeño ético • Respeto a la propiedad intelectual • Seguridad de la información • Impacto social 	9 – 12
Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y uso de la IA • Manejo de herramientas • Cuidado y uso seguro de equipos • Dominio de aplicaciones 	13 – 16

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

Variable 2: Aprendizaje significativo del área de matemática.

Dimensiones	Indicadores	Ítems
Aprendizaje por representaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Determina relaciones entre símbolos con el concepto.• Representa situaciones reales• Representa esquemas o gráficas.	1 – 4
Aprendizaje por conceptos	<ul style="list-style-type: none">• Plantea diversas soluciones• Enuncia nociones matemáticas• Explica procedimientos	5 – 8
Aprendizaje de proposiciones	<ul style="list-style-type: none">• Forma ideas matemáticas• Esquematiza una situación problemática• Describe representaciones y asimilación	9 - 12

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño Metodológico

De acuerdo con Hernández y Collado (2006) “es el proceso de recolectar datos en un solo espacio, con el designio de referir las variables y analizar las relaciones que se puedan producir” (p. 208), por tal razón, el diseño a usar es el no experimental, pues, se ciñe a la naturaleza de la exploración.

3.1.1 Tipo de la Investigación

Fernández, et al (2010) aluden que “en estos estudios se recopilan o evalúan los datos sobre las dimensiones o fenómenos que se investigan” (p. 148), esto es, la información sobre la inteligencia artificial y el aprendizaje significativo en el área de matemáticas.

3.1.2 Enfoque

La orientación es cuantitativa, acerca del tema, Fernández, et al (2010) exponen que “las cifras deben calcularse con números y para el escrutinio se emplea la estadística para mayor exactitud de la actuación del grupo estudiado” (p. 11)

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población determinada para la investigación es el total de escolares del nivel secundario, los cuales suman un total de 379.

3.2.2 Muestra

La muestra seleccionada está compuesta por educandos del último grado de secundaria, cuyas edades fluctúan entre 16 y 17 años, caracterizados por sexo, los mismos que simbolizan el 50.7% del total.

$$m = \frac{Z^2 x N x P x Q}{E^2(N - 1) + Z^2 x P x Q}$$

$$m = \frac{1.96^2 x 379 x 0.5 x 0.5}{0.05^2 (379-1) + 1.96^2 x 0.5 x 0.5} = \frac{363.9}{1.9} = 191.5$$

Tabla 3

Población y muestra.

	Niveles	Cantidades
	Población	379
	Muestra	192

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Técnicas a Emplear

Hernández et al (2010) respecto a la técnica, indican que “son los ordenamientos e instrumentales que nos conceden congregar datos con un propósito específica” (p. 198 –

199), es decir, son las operaciones más convenientes que se emplean para conseguir el conocimiento.

Técnica de Encuesta: Es el modo más efectivo para apropiarse de información necesaria de un determinado grupo. Coincidiendo con Bernal (2016) “es la más trabajada, se muestran por medio de interrogantes direccionadas a un grupo específico” (p. 184), aplicados en las mismas aulas de la entidad.

3.3.2 Descripción de los Instrumentos

Coincidiendo con Reyes y Sánchez (2017) “son empleados para acumular datos” (p. 136)

Cuestionarios: Se confeccionan con el designio de detallar las variables analizadas, al respecto Hernández, et al (2010) precisa que es un “grupo de interrogantes referidas a las variables a comparar” (p. 207) esto es, es un utensilio construido con celo, vinculado a las peculiaridades del problema.

Cuestionario sobre Inteligencia Artificial (IA): de Daquilema, et al (2019, el cual consta de 16 ítems, estructurado según las dimensiones establecidas: informática, comunicación efectiva y colaborativa, convivencia digital y tecnología.

Cuestionario de aprendizaje significativo, de Neyra (2020), el mismo que consta de 12 ítems, estructurado según las dimensiones establecidas: representaciones, conceptos y proposiciones.

3.4 Técnicas para el procedimiento de la información

3.4.1 Procesamiento Manual

En esta parte, se maneja las averiguaciones sin el uso de dispositivos electrónicos, se conglomeran todas las encuestas aplicadas al grupo muestral, conforme se adjunta al final del informe.

3.4.2 Validez

A cerca de este aspecto, Reyes y Sánchez (2017) declaran que “es lo que se va a calcular” (p. 177), esto es, la asociación entre la inteligencia artificial y el aprendizaje significativo.

Validez de Contenido: Es la averiguación teórica relativa a la inteligencia artificial y el aprendizaje significativo de los educandos.

Juicio de Expertos: Es la opinión de profesionales, quienes deben analizar los cuestionarios y emitir acertadas sugerencias y observaciones.

Prueba Piloto: Se aplicó a un grupo reducido de escolares.

3.4.3 Procesamiento Electrónico

Posteriormente de aplicar los cuestionarios a los educandos con el interés de comprobar la asociación entre las variables, se incorpora la información en una aplicación informática, se cataloga y se representa en gráficos, los mismos que permiten expresar los resultados en porcentajes, para luego ser interpretados.

3.4.4 Técnicas Estadísticas

Se trabajó con medidas de tendencia central, particularmente con el promedio.

3.5 Matriz de consistencia (Anexo)

TÍTULO SEGUNDO

ASPECTOS PRÁCTICOS

DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Análisis estadístico de la Variable 1: Inteligencia artificial

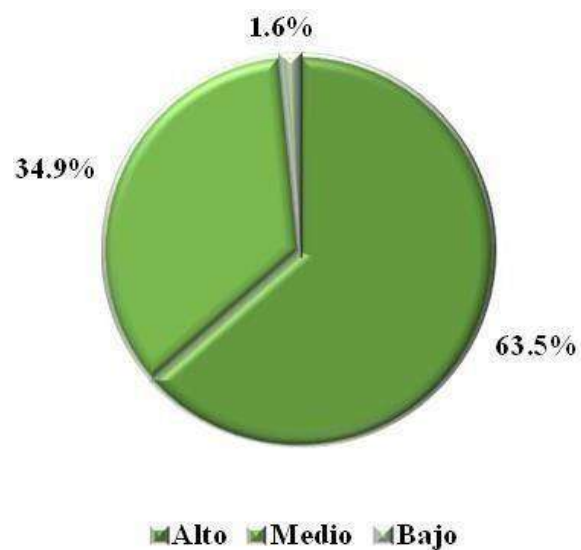
Tabla 4

Variable 1: Inteligencia artificial

Variable	Nivel	Rango	Cantidad	%
Inteligencia artificial	Alto	38 - 48	122	63.5%
	Medio	27 - 37	67	34.9%
	Bajo	38 - 48	3	1.6%

Figura 1

Variable 1: Inteligencia artificial.



Interpretación. El 63.5% de los escolares, identifica y aplica herramientas de inteligencia artificial de forma adecuada, en la resolución de problemas, comprendiendo las implicancias éticas y sociales, además de la responsabilidad de su buen uso y reflexionan sobre los resultados de su aprendizaje, el 34.9% lo ejecuta en un rango intermedio y el 1.6% en un rango bajo.

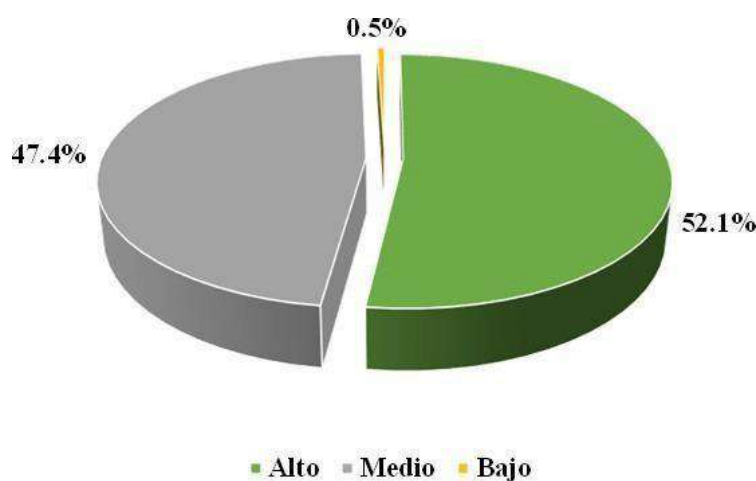
Tabla 5

Dimensión 1: Informática

Dimensión	Nivel	Rango	Cantidad	%
Informática	Alto	10 - 12	100	52.1%
	Medio	7 - 9	91	47.4%
	Bajo	4 - 6	1	0.5%

Figura 2

Dimensión 2: Informática.



Interpretación. El 52.1% de los escolares, demuestra sus habilidades en el uso de la informática como fuente de información, es decir, para hacer búsquedas, seleccionar, evaluar, organizar, procesar y la seguridad de la información digital y, como producto, aquellas que permitan la integración y construcción de saberes y, la creación de nuevos productos informáticos, comprobando modelos o teoremas en un espacio digital, mientras que, el 47.4% lo realiza en una posición intermedia y el 0.5% baja.

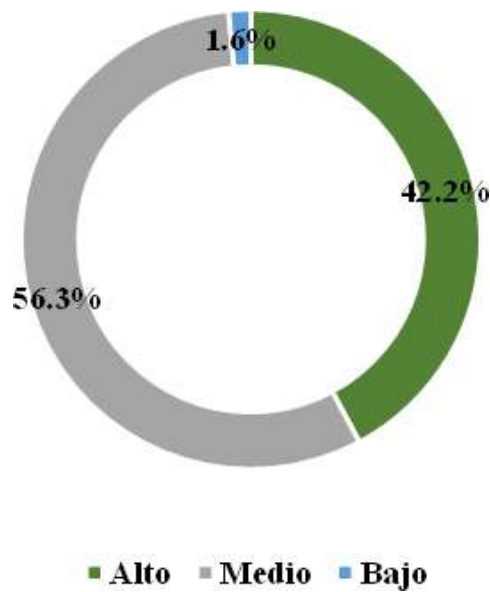
Tabla 6

Dimensión 2: Comunicación efectiva y colaborativa

Dimensión	Nivel	Rango	Cantidad	%
<i>Comunicación efectiva y colaborativa</i>	Alto	10 - 12	81	42.2%
	Medio	7 - 9	108	56.3%
	Bajo	4 - 6	3	1.6%

Figura 3

Dimensión 2: Comunicación efectiva y colaborativa.



Interpretación. El 42.2% de los escolares, demuestran sus habilidades para realizar una comunicación efectiva y colaborativa como como compartir, intercambiar y transferir saberes con los demás, teniendo en cuenta los protocolos sociales en ambientes virtuales, mientras que, el 56.3% lo realiza en un rango intermedio y el 1.6% en un rango inferior.

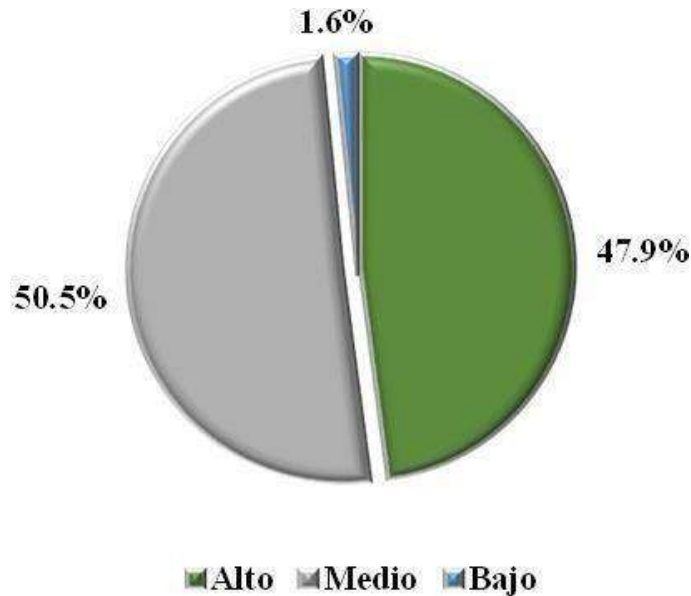
Tabla 7

Dimensión 3: Convivencia digital

Dimensión	Nivel	Rango	Cantidad	%
Convivencia digital	Alto	10 - 12	92	47.9%
	Medio	7 - 9	97	50.5%
	Bajo	4 - 6	3	1.6%

Figura 4

Dimensión 3: Convivencia digital.



Interpretación. El 47.9% de los escolares, demuestra sus habilidades para desenvolverse en contextos digitales de modo responsable y ético, con conocimiento sobre la seguridad de la información y la capacidad para usar las redes sociales y otras apps. Además de habilidades como el respeto a la propiedad intelectual, el impacto social de la IA, mientras que, el 50.5% lo realiza en un rango intermedio y el 1.6% en un rango inferior.

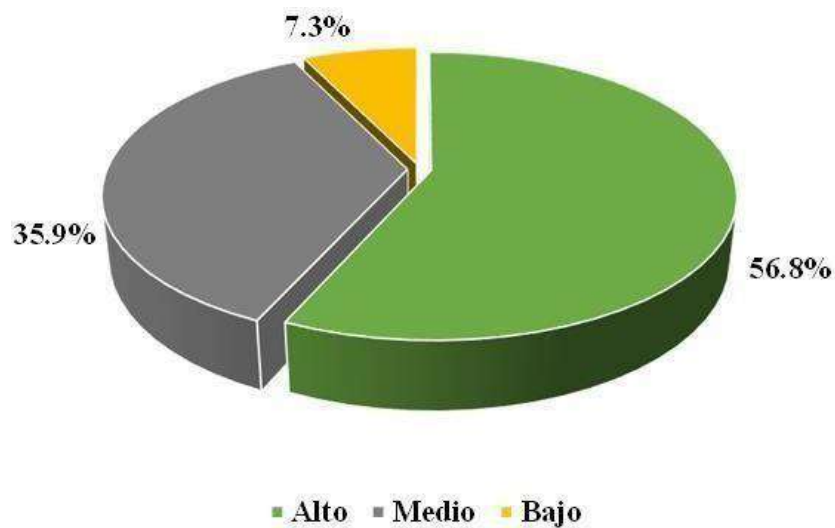
Tabla 8

Dimensión 4: Tecnología

Dimensión	Nivel	Rango	Cantidad	%
Tecnología	Alto	10 - 12	109	56.8%
	Medio	7 - 9	69	35.9%
	Bajo	4 - 6	14	7.3%

Figura 5

Dimensión 4: Tecnología.



Interpretación. El 56.8% de los escolares, demuestra sus habilidades en el uso de la tecnología y su aplicación en las tareas cotidianas, como, por ejemplo, el dominio de conceptos sobre la inteligencia artificial, manejo de herramientas y aplicaciones, es decir, cuidar los equipos y usarlos de manera segura, tener la capacidad para solucionar problemas técnicos, mientras que, el 35.9% lo realiza en un rango intermedio y el 7.3% en un rango inferior.

4.1.2 Análisis estadístico de la Variable 2: Aprendizaje significativo en el área de matemáticas.

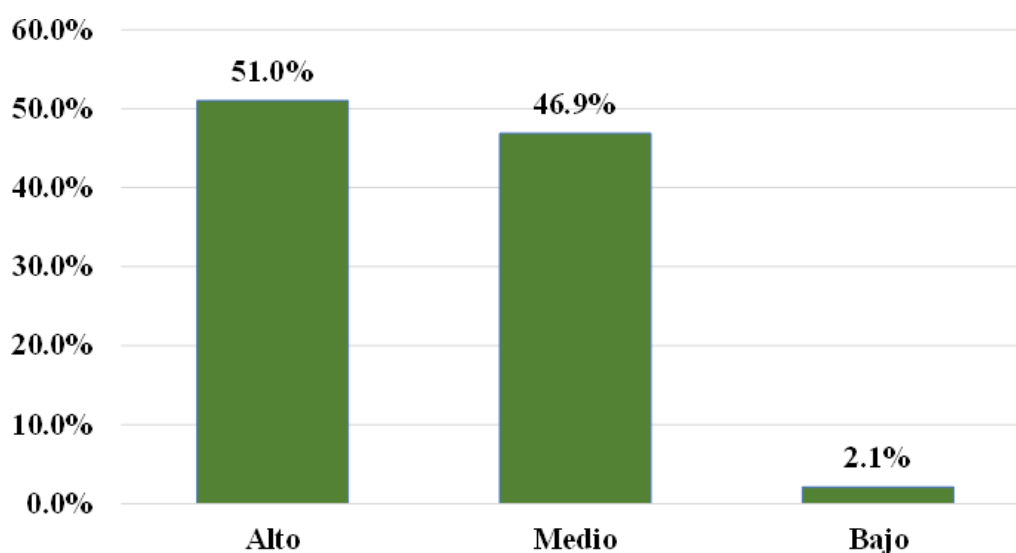
Tabla 9

Variable 2. Aprendizaje significativo.

Variable	Nivel	Rango	Cantidad	%
Aprendizaje significativo	Alto	29 - 36	98	51.0%
	Medio	21 - 28	90	46.9%
	Bajo	12 - 20	4	2.1%

Figura 6

Variable 1: Aprendizaje significativo.



Interpretación. El 51.0% de los escolares, es capaz de construir conocimientos de manera armónica y coherente, analizando e interpretando su significado a partir de concepciones sólidas, mientras que, el 46.9% lo realiza en un rango intermedio y el 2.1% en un rango bajo.

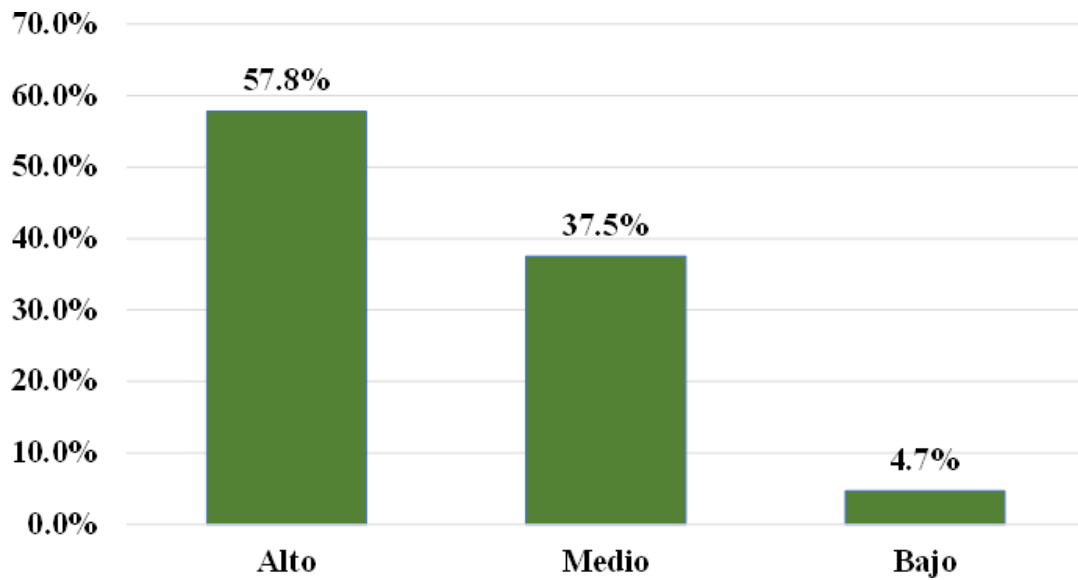
Tabla 10

Dimensión 1: Representaciones.

Dimensión	Nivel	Rango	Cantidad	%
Representaciones	Alto	10 - 12	111	57.8%
	Medio	7 - 9	72	37.5%
	Bajo	4 - 6	9	4.7%

Figura 7

Dimensión 1: Representaciones.



Interpretación. El 57.8% de los escolares, demuestra sus habilidades al determinar relaciones, matematizar y representar situaciones reales en esquemas o gráficos, mientras que, el 37.5% lo realiza en un rango intermedio y el 4.7% en un rango inferior.

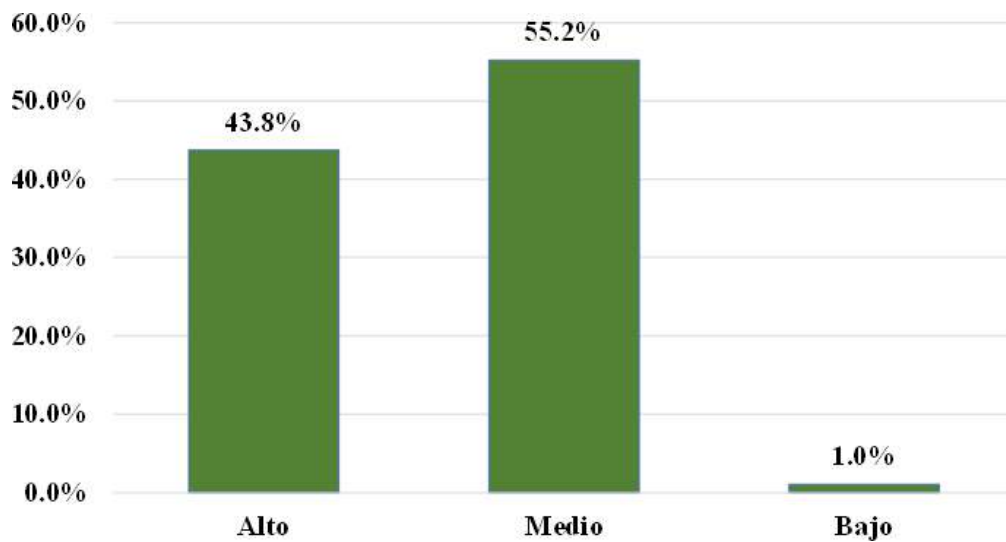
Tabla 11

Dimensión 2: Conceptos.

Dimensión	Nivel	Rango	Cantidad	%
Conceptos	Alto	10 - 12	84	43.8%
	Medio	7 - 9	106	55.2%
	Bajo	4 - 6	2	1.0%

Figura 8

Dimensión 2: Conceptos.



Interpretación. El 43.8% de los escolares, demuestra sus destrezas al seleccionar propiedades de las expresiones matemáticas, plantear soluciones, enunciar ideas y precisar procedimientos matemáticos, mientras que, el 55.2% lo realiza en un rango intermedio y el 1.0% en un rango bajo.

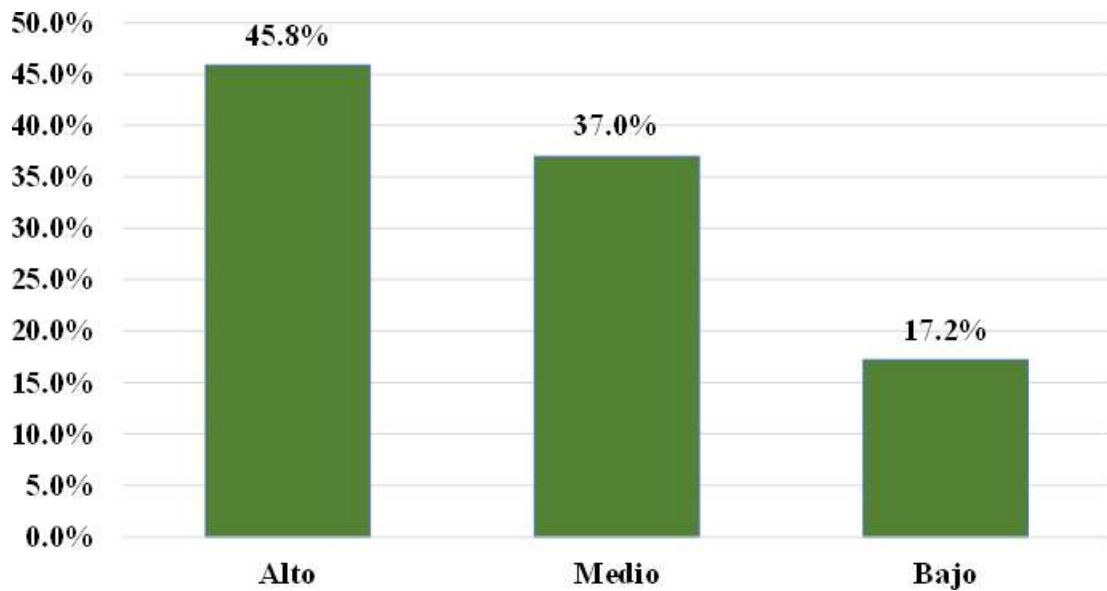
Tabla 12

Dimensión 3: Proposiciones.

Dimensión	Nivel	Rango	Cantidad	%
Proposiciones	Alto	10 - 12	88	45.8%
	Medio	7 - 9	71	37.0%
	Bajo	4 - 6	33	17.2%

Figura 9

Dimensión 3: Proposiciones.



Interpretación. El 45.8% de los escolares, demuestra sus habilidades al formar ideas matemáticas, al adecuar la organización y la abstracción, en la simbolización gráfica a un contexto problemática, al describir las personalizaciones, formalización y asimilación; mientras que, el 37.0% lo realiza en un rango intermedio y el 17.2% en un rango bajo.

4.1.3 Prueba de Hipótesis

Hipótesis General

La inteligencia artificial incide favorablemente en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado.

Se respalda la hipótesis general con los referentes obtenidos: si la inteligencia artificial se vincula de manera reveladora con el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado, será ventajoso, pues, favorece la formación integral de los escolares. Es así que, el 63.5% de los escolares, identifica y aplica herramientas de inteligencia artificial de forma adecuada, en la resolución de problemas, comprendiendo las implicancias éticas y sociales, además de la responsabilidad de su buen uso y reflexionan sobre los resultados de su aprendizaje, el 34.9% lo ejecuta en un rango moderado y el 1.6% en un rango menor, respecto a la variable 2, se obtiene que, el 51.0% de los escolares, es capaz de construir conocimientos de manera armónica y coherente, analizando e interpretando su significado a partir de concepciones sólidas, mientras que, el 46.9% lo realiza en un rango intermedio y el 2.1% en un rango inferior. De este modo, se afirma que los datos resultantes en los niveles alto y medio logran superar el 50.0% de las respuestas positivas, motivo por el cual, se demuestra la influencia de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo de los escolares.

Hipótesis Específicas

Primera Hipótesis Específica

La dimensión informática de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

Se respalda la hipótesis, ya que el 52.1% de los escolares, demuestra sus habilidades en el uso de la informática como fuente de información, es decir, para hacer búsquedas, seleccionar, evaluar, organizar, procesar y la seguridad de la información digital y, como producto, aquellas que permitan la integración y construcción de saberes y, la creación de nuevos productos informáticos, comprobando modelos o teoremas en un espacio digital, mientras que, el 47.4% lo realiza en un rango moderado y el 0.5% en uno menor. El rango alto supera el 50.0% de las réplicas positivas, en consecuencia, se demuestra la influencia de la dimensión informática de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo de los escolares.

Segunda Hipótesis Específica

La dimensión comunicación efectiva y colaborativa de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

Se respalda la hipótesis, ya que el 42.2% de los escolares, demuestran sus habilidades para realizar una comunicación efectiva y colaborativa como como compartir, intercambiar y transferir saberes con los demás, teniendo en cuenta los protocolos sociales en ambientes virtuales, mientras que, el 56.3% lo cumple en una categoría moderadas y el 1.6% en una categoría más baja. El rango alto e intermedio superan el 50.0% de las réplicas efectivas, en consecuencia, se demuestra la influencia de la dimensión comunicación efectiva y colaborativa en el aprendizaje significativo de los escolares.

Tercera Hipótesis Específica

La dimensión Convivencia digital de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.

Se respalda la hipótesis, ya que el 47.9% de los escolares, demuestra sus habilidades para desenvolverse en contextos digitales de modo responsable y ético, con conocimiento sobre la seguridad de la información y la capacidad para usar las redes sociales y otras apps. Además de habilidades como el respeto a la propiedad intelectual, el impacto social de la IA, mientras que, el 50.5% lo realiza en un rango intermedio y el 1.6% en un rango bajo. El rango alto e intermedio superan el 50.0% de las réplicas positivas, en consecuencia, se demuestra la influencia de la dimensión convivencia digital en el aprendizaje significativo de los escolares.

Cuarta Hipótesis Específica

La dimensión tecnológica de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes

Se respalda la hipótesis, ya que el 56.8% de los escolares, demuestra sus habilidades en el uso de la tecnología y su aplicación en las tareas cotidianas, como, por ejemplo, el dominio de conceptos sobre la inteligencia artificial, manejo de herramientas y aplicaciones, es decir, cuidar los equipos y usarlos de manera segura, tener la capacidad para solucionar problemas técnicos, mientras que, el 35.9% lo cumple en un rango moderado y el 7.3% en un rango menor. El rango alto e intermedio superan el 50.0% de las réplicas positivas, en consecuencia, se demuestra la influencia de la dimensión tecnológica en el aprendizaje significativo de los escolares.

4.1.4 Discusión de los resultados

Tras el afianzamiento de la referencia conseguida, se llega a la conclusión que, la inteligencia artificial influye de manera positiva en el aprendizaje significativo de los escolares, lo que nos permite señalar que, en tanto la inteligencia artificial tenga mayor presencia, mejor desarrollo académico se evidenciará en los escolares.

Conforme a lo expresado en los objetivos específicos, las acciones efectuadas con los escolares consistieron en revisar y aplicar algunas herramientas de la inteligencia artificial, pudiendo ratificar su influencia en el avance académico, siendo imprescindible repensar estos hallazgos para considerar este aporte en la formación integral de los escolares. En este contexto, se respaldan dichos resultados con los aportes de Panqueban y Huincahue (2023) quienes después de analizar diversos artículos sobre la inteligencia artificial en el área de matemáticas, concluyen que, se encuentra en aumento los estudios respecto al tema, más empíricos que teóricos, los mismos que básicamente provienen de los Estados Unidos y algunos países de Asia como la China, muy pocos estudios se han realizado en Latinoamérica, aplicando métodos cuantitativos y cualitativos, centrados en escolares del nivel secundario, primario y docentes, y respecto a los instrumentos aplicados, están los cuestionarios, pruebas y entrevistas. Respecto al rol de la inteligencia artificial en las matemáticas, ésta es usada como un entorno computarizado, para evaluar, para ser más eficaz el aprendizaje o estrategia de educación a distancia. Asimismo, en cuanto a las limitaciones del estudio la exclusión por idioma y las cadenas de búsqueda y, Quiróz (2023) quien expresa que, la inteligencia artificial se perfila como una de las estrategias aplicables en estos tiempos, la integración de las diversas herramientas que ofrece permite el cambio pedagógico, puesto que, el escolar puede contar con un tutor en todo momento para sus actividades matemáticas o para fortalecer sus conocimientos o procesos formativos. Asimismo, los estudios sobre el

aprendizaje significativo en las matemáticas de Ccoto y Cayllahua (2020) quienes afirman que, el aprendizaje significativo hace más fácil el proceso educativo, las estrategias permiten acceder a los conocimientos más profundos y significativos en matemáticas. Por tanto, el aprendizaje significativo influye en el rendimiento académico de los estudiantes en estudio, destacando la importancia de las estrategias y aplicarlas a otras áreas de aprendizaje, pues motivan la creatividad, dinamicidad, socialización y desarrollo de capacidades. Los estudios de Campos (2023) permiten concluir que, el comportamiento del escolar va a depender de la práctica pedagógica, se observa que las actividades pedagógicas motivan el aprendizaje de los escolares, por tanto, la construcción de los aprendizajes significativos es positiva, se presentaron clases creativas con temas, recursos y evaluación vinculados con el aprendizaje significativo en el área de matemática, sin embargo, existen algunos casos de estudiantes que aún presentan dificultades, por ello se logró establecer la importancia de la formación matemática, pues se relaciona con el sentido de los saberes, su relación con la experiencia y la construcción de conocimientos útiles para el escolar y, finalmente, Cuevaso (2024) quien señala una correlación positiva media entre la actitud en todas sus dimensiones y el aprendizaje significativo en el área de matemática en los escolares en estudio.

Respecto a la primera hipótesis, se observa que, el 52.1% de los escolares, demuestra sus habilidades en el uso de la informática como fuente de información, es decir, para hacer búsquedas, seleccionar, evaluar, organizar, procesar y la seguridad de la información digital y, como producto, aquellas que permitan la integración y construcción de saberes y, la creación de nuevos productos informáticos, comprobando modelos o teoremas en un espacio digital, mientras que, el 47.4% lo realiza en un rango moderado y el 0.5% en un rango menor. Resultados que son respaldados con los

resultados de Pfocco y Pinto (2021) quienes concluyen en la importancia de la motivación produce el uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas.

En cuanto a la segunda hipótesis, se obtuvo que, el 42.2% de los escolares, practican una comunicación efectiva y colaborativa como como compartir, intercambiar y transferir saberes con los demás, teniendo en cuenta los protocolos sociales en ambientes virtuales, mientras que, el 56.3% lo efectúa en un rango moderado y el 1.6% en un rango inferior. Resultados que los amparamos con el aporte de Blanda (2022) quien encontró también un vínculo significativo y positivo entre el uso de las herramientas digitales y el desarrollo del trabajo colaborativo realizado en clases de manera individual y grupal, demostrando responsabilidad en la construcción de sus conocimientos.

Referente a la tercera hipótesis, el 47.9% de los escolares, manifiesta sus destrezas para desenvolverse en contextos digitales de modo responsable y ético, con conocimiento sobre la seguridad de la información y la capacidad para usar las redes sociales y otras apps, además de habilidades como el respeto a la propiedad intelectual, el impacto social de la IA, mientras que, el 50.5% lo realiza en un rango moderado y el 1.6% en un rango menor. Resultados que respaldamos con los estudios de Hilario, et al (2024) quienes concluyen que, es importante integrar de forma adecuada las tecnologías de información y comunicación y afianzar el comportamiento digital en el proceso educativo, puesto que va a tener gran incidencia en el desarrollo de las competencias investigativas de los escolares y su posterior aplicación en la resolución de problemas contextualizados.

Finalmente, sobre la cuarta hipótesis, se obtiene que, el 56.8% de los escolares, demuestra sus habilidades en el uso de la tecnología y su aplicación en las tareas

cotidianas, como, por ejemplo, el dominio de conceptos sobre la inteligencia artificial, manejo de herramientas y aplicaciones, es decir, cuidar los equipos y usarlos de manera segura, tener la capacidad para solucionar problemas técnicos, mientras que, el 35.9% lo realiza en un rango intermedio y el 7.3% en un rango inferior. Resultados que son amparados por Monroy (2024) quien señala que, en los últimos años se ha observado un gran aumento de producción científica relacionada al uso de las tecnologías de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles, identificándose variadas tendencias y tecnologías, relacionadas con la realidad virtual y aumentada, entornos interactivos y la inteligencia artificial. Además se revisaron desafíos éticos y la privacidad en el uso de las tecnologías, como la inteligencia artificial, resaltando que, no se trata de sustituir la función del docente sino, considerarlo como una oportunidad para ampliar la enseñanza a la formación integral del individuo, sus valores, emociones y creencias.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

a) Se identificó una asociación positiva entre la inteligencia artificial y el desarrollo del aprendizaje significativo, al proponer una alternativa motivante en el progreso de las capacidades en el área de matemática.

b) Los resultados amparan la primera hipótesis, ya que, se certifica la ascendencia del uso de la informática en la mejora del aprendizaje significativo, es decir, la mayoría de los escolares, son capaces de realizar actividades de integración, construcción de saberes y creación de nuevos productos informáticos.

c) El respaldo de la segunda hipótesis se centra en la ascendencia de la comunicación efectiva y colaborativa en el aprendizaje significativo, puesto que, el 42.2% y el 56.3% de los escolares, demuestran sus habilidades en un nivel alto y medio respectivamente, al compartir, intercambiar y transferir saberes con los demás, teniendo en cuenta los protocolos sociales en ambientes virtuales.

d) En relación a la tercera hipótesis, los datos permiten aceptarla, puesto que, el 47.9% y el 50.5% de los escolares, demuestra sus habilidades en un nivel alto y medio respectivamente, al desenvolverse en contextos digitales de modo responsable y ético,

con conocimiento sobre la seguridad de la información y la capacidad para usar las redes sociales y otras apps, además de habilidades como el respeto a la propiedad intelectual.

e) En relación a la cuarta hipótesis, los datos admiten aceptarla, puesto que, el 56.8% de los escolares, demuestra sus habilidades en el uso de la tecnología y su aplicación en las tareas cotidianas, como, el dominio de conceptos sobre la inteligencia artificial, manejo de herramientas y aplicaciones.

5.2 RECOMENDACIONES

a) A las autoridades educativas, organizar talleres de implementación pedagógica referente al uso de herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la educación, dirigida a los docentes de las diferentes áreas, de tal manera que, incorporen recursos complementarios en su práctica pedagógica.

b) A las autoridades educativas, fomentar en los docentes la práctica de las herramientas con inteligencia artificial en su quehacer pedagógico, de tal forma, que se garantice el aprendizaje significativo de los estudiantes.

c) A los docentes, incorporar las herramientas de inteligencia artificial de manera progresiva para ofrecer oportunidades prácticas en sus respectivas áreas, de tal manera que, los estudiantes interactúen con estas herramientas y vivencien diversas aplicaciones que fomenten el interés por el aprendizaje de las matemáticas.

d) A las autoridades educativas, elaborar y gestionar acciones para la implementación de los equipos tecnológicos y el servicio de internet de acuerdo a la demanda educativa de sus estudiantes, por ser herramientas de vanguardia de uso cotidiano en los estudiantes.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Arévalo, F., Hernández, R., Aguayo, J., Martínez, C., & Rivera, S. (2019). *La Sociedad y el Ámbito Tecnológico Empresarial*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Ciencias: <http://www.reibci.org/publicados/2019/dic/3800111.pdf>
- Ausubel, D., Novak, & Hanesian, H. (2001). *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. México: Trillas: segunda edición de la Psicología educativa.
- Barrera, L. (2012). *Fundamentos históricos y filosóficos de la inteligencia artificial*. Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo: <https://www.redalyc.org/pdf/5217/521752338014.pdf>
- Bastidas, J. (2020). *¿Qué es la Inteligencia Artificial (IA) y dónde la usamos cotidianamente?* Obtenido de LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-inteligencia-artificial-ia-y-d%C3%B3nde-usamos-bastidas>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson. 4ta Edición.
- Blanda, M. (2022). *"Herramientas Digitales Online y el Trabajo Colaborativo de los Docentes en una IE de Jaén - 2022*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad César Vallejo: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99308/Banda_NM-SD.pdf?sequence=4
- Campos, M. (2023). *Las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas: fundamentos para un aprendizaje significativo*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador: <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/774/692>

- Ccoto, L., & Cayllahua, Y. (2020). *El aprendizaje significativo de las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Augusto Bouroncle Acuña – 2018*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios:
<https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/716/004-1-6-060.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chiavenato, I. (2010). *Comportamiento organizacional*. México.: McGraw-Hill. Interamericana Editores, S.A.
- Cuevaso, E. (2024). *La actitud y el aprendizaje significativo del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de la I.E.S. San Jerónimo del Distrito de Asillo, Azángaro – Puno, 2023*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Nacional del Altiplano:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/21096/Cuevaso_Loayza_Edwin_Eloy.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Daquilema, B., Benítez, C., & Jaramillo, J. (2019). *Desarrollo de las habilidades tic en los estudiantes*. Obtenido de Sociedad & Tecnología:
<https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/48/397>
- Diario Oficial El Peruano. (2023). <https://www.elperuano.pe/noticia/230571-minedu-evalua-positivamente-los-resultados-de-la-prueba-pisa-2022-para-peru>. Obtenido de <https://www.elperuano.pe/noticia/230571-minedu-evalua-positivamente-los-resultados-de-la-prueba-pisa-2022-para-peru>
- Díaz, F., & Hernández, G. (2007). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill. 2da edición.

- Fernández, C., Hernández, R., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Sexta Edición.
- Fuentes, F. (2017). *El cambio de conceptos y teorías en el conocimiento científico y ordinario*. Obtenido de Educación y Humanismo, 19(33), 253-270:
<http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2643>
- Garcés, L., Montaluisa, Á., & Salas, E. (2018). *El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje*. Obtenido de Repositorio digital de la a Universidad Central del Ecuador:
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/download/1871/1769/72>
- 13
- García, A. (2017). *Inteligencia artificial: fundamentos, práctica y aplicaciones*. Madrid: RC Libros.
- Gavilán, I. (2020). *Cinco definiciones de machine learning*. Obtenido de <https://ignaciogavilan.com/cinco-definiciones-de-machine-learning/>
- Guerra, M. (2024). *El rol de la Inteligencia Artificial en la educación básica*. Obtenido de Tecnológico de Monterrey: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/el-rol-de-la-inteligencia-artificial-en-la-educación-básica/>
- Hernández, R., & Collado, L. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hilario, K., Contreras, J., Santa María, H., & Reyes, K. (2024). *La convivencia digital para desarrollar las competencias investigativas en tiempos de pandemia*. Obtenido de Horizontes. Revista de investigación Ciencias de la Educación:

<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/download/1557/2700/8132>

Jones, J., Seiger, B., & Flynn, A. (1998). *Mobile Robots: Inspiration to Implementation*. A K Peters/CRC Press.

Mierlus, A. (2020). *Filosofía e inteligencia artificial*. Obtenido de <https://catalunyaplural.cat/es/filosofia-e-inteligencia-artificial/>

MINEDU. (2020). *Orientaciones para la continuidad del servicio educativo en el marco de la emergencia sanitaria a nivel nacional*. Obtenido de a) https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/574842/RVM_N_085-2020-MINEDU.pdf

Monroy, J. (2024). *El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática*. Obtenido de Estudios de investigación ISSN-e: 2444-2887: <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/18987/22071>

Moreira, J., Beltron, R., & Beltrón, V. (2021). *Aprendizaje significativo una alternativa para transformar la educación*. Obtenido de Revista Científica de Educación: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i2.1835>

Moreira, M. (1977). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Obtenido de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>

Muro, E. (2021). *El aprendizaje significativo en estudiantes de quinto grado de educación primaria de una institución educativa particular en el distrito Carabayllo en Lima en 2020*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Sedes Sapientiae:

https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/1102/Muro_Emily_tesis_2021.pdf?sequence=1

Neyra, E. (2020). *Aprendizaje Basado en Problemas para el Aprendizaje significativo en Matemática, en estudiantes de tercer año de secundaria, Chao 2019.*

Obtenido de Repositorio digital de la Universidad César Vallejo:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44494/Neyra_QER%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ONU. (2022). *El 70 % de los niños de 10 años se encuentran en situación de pobreza de aprendizajes y no pueden leer y comprender un texto simple.* Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/06/23/70-of-10-year-olds-now-in-learning-poverty-unable-to-read-and-understand-a-simple-text>

Pablos, J. (2001). *La Red es Nuestra.* España: Ediciones Paidós.

Pagani, M. (2023). *La robótica y la inteligencia artificial en la educación.* Obtenido de Medium: <https://medium.com/@ecoeducativo.futuro/la-rob%C3%B3tica-y-la-inteligencia-artificial-en-la-educaci%C3%B3n-a440aa62fb31>

Panqueban, D., & Huincahue, J. (2023). *Inteligencia Artificial en Educación*

Matemática: Una Revisión Sistemática. Obtenido de

<https://zenodo.org/records/8277888>

Perdomo, P. (2022). *¿Qué es la informática y cuáles son sus ramas?* Obtenido de

LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-inform%C3%A1tica-y-cu%C3%A1les-son-sus-ramas-pablo-perdomo-falc%C3%B3n#:~:text=Seg%C3%BAn%20Konrad%20Zuse%2C%20ingeniero%20alem%C3%A1n,dispositivos%20electr%C3%B3nicos%20y%20sistemas%20computacionales.%22>

Pfocco, S., & Pinto, C. (2021). *Motivación y rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mixta Fortunato L. Herrera-Cusco-2020* . Obtenido de Repositorio digital de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco: https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6137/253T20210316_TC.pdf?sequence=1

Pimentel, G. (2020). *La inteligencia artificial y su influencia en la eficiencia del comercio internacional*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad San Ignacio de Loyola: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e190d249-c1ca-4006-bf5f-cf1b0d0a12cd/content>

Quintero, I., Realpe, C., Nazareno, G., & Benavidez, N. (2022). *Desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes preuniversitarios*. Obtenido de Polo del Conocimiento (Edición núm. 68) Vol. 7, No 3: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8399897.pdf>

Quiróz, V. (2023). *Aplicaciones de Inteligencia Artificial Aliadas en la Enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de Publicado en la Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. Volumen 7, Número 4: https://www.researchgate.net/publication/373892127_Aplicaciones_de_Inteligencia_Artificial_Aliadas_en_la_Ensenanza_de_las_Matematicas/link/6501bb738d6da36cc877b983/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn

Regader, B. (2024). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner*. Obtenido de <https://psicologiamente.com/inteligencia/teoria-inteligencias-multiples-gardner>

- Reyes, C., & Sánchez, H. (2017). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*.
Lima: Support Aneth SRL.
- Siemens, G. (2010). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. .
Obtenido de
https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf
- UNESCO. (abril de 2022). *El rendimiento de las niñas en matemáticas es ahora igual al de los niños, según un informe de la UNESCO*. Obtenido de
<https://www.unesco.org/es/articulos/el-rendimiento-de-las-ninas-en-matematicas-es-ahora-igual-al-de-los-ninos-segun-un-informe-de-la>
- UNESCO. (2022). *La inteligencia artificial en la educación*. Obtenido de Foro internacional sobre inteligencia artificial y educación:
<https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>
- UNESCO. (2023). *La escuela en la era de la inteligencia artificial*. Obtenido de El correo de la UNESCO:
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387029_spa/PDF/387029spa.pdf.
multi
- UNESCO. (2023). *La UNESCO hace un llamado a tomar acciones en el sector educativo tras los bajos resultados de América Latina y el Caribe en PISA 2022*.
Obtenido de <https://www.unesco.org/es/articulos/la-unesco-hace-un-llamado-tomar-acciones-en-el-sector-educativo-tras-los-bajos-resultados-de-america>
- UNESCO. (2024). *Aún se desconoce el nivel de aprendizaje de más de 500 millones de niños*. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/articulos/aun-se-desconoce-el-nivel-de-aprendizaje-de-mas-de-500-millones-de-ninos>

UNICEF. (2017). *Guía de sensibilización sobre convivencia digital*. Obtenido de https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org.argentina/files/2018-04/COM-Guia_ConvivenciaDigital_ABRIL2017.pdf

UPC. (s/a). *Inteligencia Artificial en Educación*. Obtenido de innovación Educativa. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas: <https://innovacioneducativa.upc.edu.pe/inteligencia-artificial-en-la-educacion/>

ANEXOS

ANEXO 1: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

DIMENSIÓN: Informática					
1	Buscas y accedes a la información usando la inteligencia artificial				
2	Seleccionas y organizas la información con inteligencia artificial				
3	Elaboras un producto informático con inteligencia artificial				
4	Construyes nuevos conocimientos con inteligencia artificial				
DIMENSIÓN: Comunicación efectiva y colaborativa					
5	Compartes información con sus compañeros				
6	Intercambia información con sus compañeros				
7	Usas protocolos sociales en ambientes digitales				
8	Presenta el desarrollo de contenidos con inteligencia artificial				
DIMENSIÓN: Convivencia digital					
9	Identifica riesgos en espacios digitales				
10	Respeto la propiedad intelectual				
11	Comprende el impacto social				
12	Se comunica de manera responsable y ética por las redes sociales				
DIMENSIÓN: Tecnológica					
13	Tiene conocimiento sobre la inteligencia artificial				
14	Opera con facilidad herramientas digitales				
15	Cuidado y usa los equipos con seguridad				
16	Domina aplicaciones y asistentes virtuales que usan inteligencia artificial				

Fuente: Daquilema, et al (2019), *adaptación tesis*.

ANEXO 2: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

DIMENSIÓN: Representaciones.					
1	Determina la relación entre los símbolos arbitrarios con el concepto.				
2	Matematiza situaciones verdaderas				
3	Representa situaciones reales				
4	Representa esquemas o gráficas				
DIMENSIÓN: Conceptos					
5	Selecciona propiedades o características de las expresiones matemáticas				
6	Plantea diversas formas de solución				
7	Enuncia ideas o nociones matemáticas				
8	Precisa procedimientos a aplicar.				
DIMENSIÓN: Proposiciones					
9	Forma ideas matemáticas indicadas en proposiciones				
10	Adecua la estructuración y la abstracción, en la representación gráfica o esquemática a una situación problemática				
11	Describe las representaciones y la formalización				
12	Describe las representaciones y la asimilación				

Fuente:(Neyra (2020), *adaptación tesis*).

ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: "Uso de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N° 20334 “Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura - 2024"

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	MÉTODOS Y TÉCNICAS	POBLACIÓN Y MUESTRA
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la incidencia de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N° 20334 “¿Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura - 2024?	OBJETIVO GENERAL Conocer la incidencia de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N° 20334 “¿Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura - 2024?	HIPÓTESIS GENERAL La inteligencia artificial incide favorablemente en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa N° 20334 “¿Generalísimo Don José de San Martín”, Huaura - 2024?	VARIABLE 1 <u>INTELIGENCIA ARTIFICIAL</u> Informática Comunicación efectiva y colaborativa Convivencia digital Tecnológica	INVESTIGACIÓN Descriptivo DISEÑO No Experimental	MÉTODO: Científico TÉCNICAS: Observación Encuestas	Población: 379 Muestra: 192
PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cómo influye la dimensión informática de la inteligencia artificial con el aprendizaje significativo del área de	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Señalar la influencia de la dimensión informática de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS La dimensión informática de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de	VARIABLE 2 <u>APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA</u> Representaciones	INSTRUMENTOS Encuesta sobre inteligencia artificial.		

matemática de los estudiantes?	matemática de los estudiantes.	matemática de los estudiantes.	Conceptos
¿Cuál es la influencia de la dimensión comunicación efectiva y colaborativa de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes?	Determinar la influencia de la dimensión comunicación efectiva y colaborativa de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.	La dimensión comunicación efectiva y colaborativa de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.	Proposiciones
¿Cómo influye la dimensión convivencia digital de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes?	Conocer la influencia de la dimensión convivencia digital de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.	La dimensión Convivencia digital de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.	
¿Cuál es la influencia de la dimensión tecnológica de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes?	Indicar la influencia de la dimensión tecnológica de la inteligencia artificial en el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.	La dimensión tecnológica de la inteligencia artificial influye de manera positiva el aprendizaje significativo del área de matemática de los estudiantes.	