



Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Educación con Mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el Aprendizaje

**Herramientas virtuales y su relación con el rendimiento académico de las
estudiantes de matemática de 4to grado de secundaria de la Institución
Educativa Nuestra Señora de la Asunción de la ciudad Arequipa, 2025**

Tesis presentada por:

Condori Panca, Gloria Nancy

ORCID: 0009-0002-4756-2214

Bustamante Cardenas, Boris Denis

ORCID: 0009-0000-1197-9769

para optar el Grado Académico de Maestro en Educación con mención en Gestión de los
Entornos Virtuales para el Aprendizaje

Asesor (a):

Mg. Linares Flores Castro, Antonio Erick

ORCID: 0000-0003-0506-2297

Arequipa - Perú

2026

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 12 de Enero del 2026

Dictamen: 015464-C-EPG-2026

Visto el borrador del expediente 015464, presentado por:

2017000541 - BUSTAMANTE CARDENAS BORIS DENIS

2017001322 - CONDORI PANCA GLORIA NANCY

Titulado:

**HERRAMIENTAS VIRTUALES Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS
ESTUDIANTES DE MATEMÁTICA DE 4TO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN DE LA CIUDAD AREQUIPA, 2025**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29412327 - MONTESINOS CHAVEZ MARCELA CANDELARIA
DICTAMINADOR**



**29412437 - UGARTE CALDERON ENRIQUE ALFONSO
DICTAMINADOR**



**40306767 - HIHUAÑA HALLASI JUAN CARLOS
DICTAMINADOR**



Herramientas virtuales y su relación con el rendimiento académico de las estudiantes de matemática de 4to grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de la ciudad Are

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%	14%	8%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	3%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.ucv.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Universidad Católica de Santa María	2%
	Trabajo del estudiante	
4	repositorio.uct.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote	1%
	Trabajo del estudiante	
6	rclimatol.eu	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.unc.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	apirepositorio.unh.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
9	biblioteca.ciencialatina.org	1%
	Fuente de Internet	

Excluir citas
Excluir bibliografía

Apagado
Apagado

Excluir coincidencias

< 1%

RESUMEN

La presente investigación tiene como principal objetivo determinar la relación entre herramientas virtuales y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025. La metodología de la investigación fue de tipo básico, el nivel fue correlacional y el diseño fue no experimental. Se utilizó es la encuesta y el cuestionario. La muestra es según la aplicación de inclusión y exclusión se consideró de 100 estudiantes de la Institución Educativa Nueva Señora de la Asunción de Arequipa. A base de los resultados se llegó a indicar una correlación positiva y significativa entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento académico en matemática ($\rho = ,460$; $p = ,000$), lo que indica que existe una relación moderada entre ambas variables.

Palabras claves:

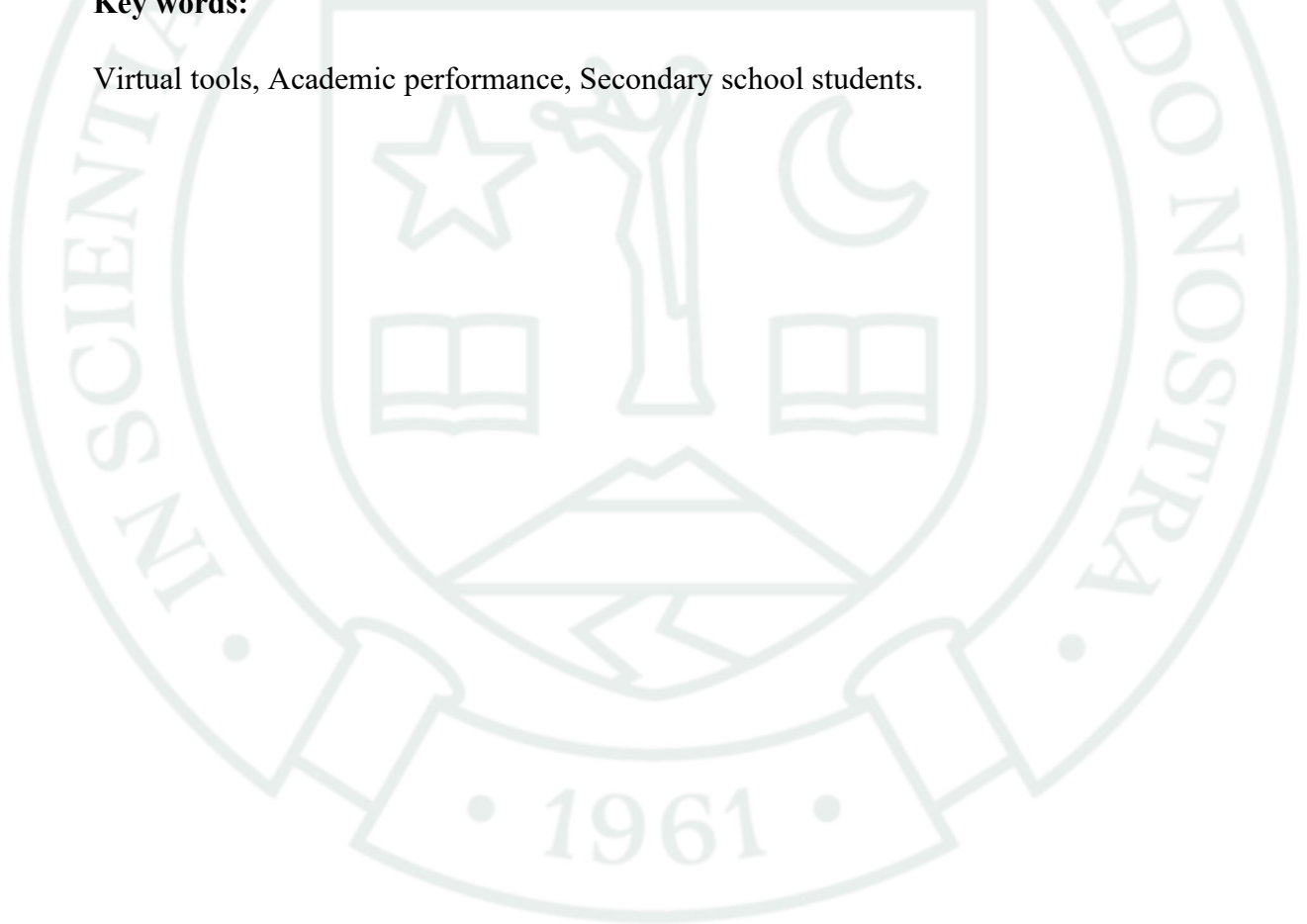
Herramientas virtuales, Rendimiento académico, Estudiantes secundaria.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the relationship between virtual tools and academic performance in mathematics among 4th grade students at the Nuestra Señora de la Asunción Educational Institution in the city of Arequipa, 2025. The research methodology was basic, the level was correlational, and the design was non-experimental. A survey and questionnaire were used. The sample was based on inclusion and exclusion criteria and consisted of 100 students from the Nuestra Señora de la Asunción Educational Institution in Arequipa. The results indicated a positive and significant correlation between the use of virtual tools and academic performance in mathematics ($\rho = .460$; $p = .000$), indicating that there is a moderate relationship between the two variables.

Key words:

Virtual tools, Academic performance, Secondary school students.



ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

HIPÓTESIS 2

OBJETIVOS..... 3

CAPITULO I..... 4

MARCO TEÓRICO 5

1.1. Herramientas virtuales 5

1.1.1. Tipo de herramientas virtual..... 7

1.1.2. Teoría del Herramientas virtuales..... 8

1.2. Rendimiento académico..... 13

1.2.1. Teoría del Rendimiento Académico 16

1.2.2. Resuelve problema de cantidad 17

1.2.3. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio 17

1.2.4. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización 18

1.2.5. Resuelve problema de gestión de datos e incertidumbre..... 18

1.3. Análisis de antecedentes investigativos..... 19

CAPITULO II..... 23

METODOLOGÍA..... 24

2.1. Técnicas, instrumentos 24

2.1.1. Técnicas 24

2.1.2. Instrumentos 24

2.2. Campo de verificación..... 27

2.2.1. Ubicación espacial..... 27

2.2.2. Ubicación temporal 27

2.2.3. Unidad de estudio 28

2.3. Tipo y nivel de investigación.....	28
2.3.1. Tipo.....	28
2.3.2. Nivel	29
2.4. Estrategias de recolección de datos	29
2.4.1. Organización.....	29
2.5. Recursos	30
2.6. Validaciones del instrumento	30
2.7. Criterios para el manejo de resultados.....	31
CAPITULO III	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
3.1. Resultados descriptivos	33
3.2. Resultados inferenciales	36
3.2.1. Prueba de normalidad	36
3.2.2. Comprobación de hipótesis	37
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	41
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS.....	58

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO	25
TABLA 2 ALFA DE CRONBACH DE LA VARIABLE HERRAMIENTA VIRTUALES	27
TABLA 3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE HERRAMIENTAS VIRTUALES	33
TABLA 4 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS DIMENSIONES DE HERRAMIENTAS VIRTUALES..	34
TABLA 5 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA	35
TABLA 6 PRUEBA DE NORMALIDAD.....	36
TABLA 7 CORRELACIÓN ENTRE RECURSO VIRTUAL Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA	37
TABLA 8 CORRELACIÓN ENTRE RECURSOS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA.....	38
TABLA 9 CORRELACIÓN ENTRE APLICACIONES Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA.....	39
TABLA 10	40

LISTA DE ABREVIATURAS

UNESCO: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

SIAGIE: Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa

LMS: Learning Management System



INTRODUCCIÓN

El estudio que aborda la relación entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento académico en matemática resulta especialmente relevante en un escenario educativo transformado por la digitalización, en el cual los recursos tecnológicos se incorporan como apoyo esencial a las estrategias tradicionales de enseñanza, en particular en el área de matemática, donde la comprensión de conceptos abstractos exige apoyos visuales, actividades interactivas y retroalimentación oportuna, situación que en la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de Arequipa adquiere mayor pertinencia, dado que las estudiantes de cuarto grado de secundaria atraviesan una etapa decisiva para fortalecer competencias matemáticas clave para su trayectoria académica posterior, de modo que el análisis de este tema permite valorar el impacto efectivo de las herramientas virtuales en la comprensión, el interés y el desempeño académico de las estudiantes.

El propósito central de la investigación consiste en examinar con rigor la relación entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento académico, con la intención de aportar evidencia empírica que oriente el mejoramiento de las prácticas pedagógicas en la institución, de manera que la comprensión del modo en que las tecnologías inciden en los resultados de aprendizaje permita reconocer ventajas y limitaciones, sirva de base para diseñar estrategias didácticas más pertinentes e inclusivas y responda a las exigencias actuales del sistema educativo, aspecto especialmente significativo en el área de matemática, donde se registran con frecuencia niveles de logro por debajo de lo esperado y se hace necesario incorporar metodologías que favorezcan la comprensión, promuevan la autonomía y fortalezcan el desarrollo de competencias matemáticas en las estudiantes.

La presente investigación se estructura en tres capítulos, de modo que en el primero se desarrolla el marco teórico, donde se exponen los conceptos fundamentales, las bases teóricas y los antecedentes vinculados con las variables de estudio; en el segundo se describe la metodología empleada, precisando el tipo y nivel de investigación, la población, la muestra, los instrumentos y los procedimientos aplicados para la recolección y el análisis de los datos; y en el tercero se presentan los resultados obtenidos junto con su discusión, lo que permite interpretar los hallazgos y contrastarlos con investigaciones previas a fin de respaldar la validez de las conclusiones formuladas.

HIPÓTESIS

Hipótesis general

Dado que las herramientas virtuales facilitan el acceso a recursos interactivos y fortalecen los procesos de aprendizaje, es probable que contribuyan a mejorar la comprensión y el desempeño en matemática. Por ello, se plantea que existe relación entre herramientas virtuales y el rendimiento académico en estudiantes de 4.º grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción, Arequipa, 2025.

Hipótesis específicas

- . Es probable que exista relación entre recursos y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de Arequipa, 2025.
- . Es de esperar que exista relación entre aplicaciones y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de Arequipa, 2025.
- . Existiría relación entre sistemas de ayuda y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la relación entre herramientas virtuales y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025.

Objetivos específicos

- . Establecer la relación entre recursos y el rendimiento académico del área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025.
- . Determinar la relación entre aplicaciones y el rendimiento académico en el área matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025.
- . Relacionar el sistema de ayuda y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025.



CAPITULO I

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.Herramientas virtuales

Las tecnologías digitales se han convertido en una parte importante del aula, ayudando a crear nuevas formas de enseñanza y aprendizaje más acordes con las necesidades del siglo XXI. Salinas (2020) afirma que “herramientas digitales” es un término amplio que abarca diversos tipos de tecnología, como plataformas, aplicaciones y programas que permiten a estudiantes y profesores comunicarse entre sí en diferentes entornos de aprendizaje. Algunos ejemplos de estos entornos incluyen entornos totalmente en línea, entornos de aprendizaje mixto que combinan la instrucción presencial y en línea, y entornos totalmente presenciales. Estas tecnologías no solo facilitan el acceso a la información, sino que también animan a las personas a aprender de forma independiente y a estudiar a su propio ritmo. Los estudiantes pueden aprender a su propio ritmo y acceder a la información más actualizada de la manera que mejor les funcione. También hay evidencia de que involucra a más estudiantes y los anima a colaborar, lo cual está relacionado con mejores resultados educativos.

Existen muchas tecnologías diferentes entre las que elegir, pero los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) son especialmente importantes porque permiten a los usuarios crear, realizar un seguimiento y calificar fácilmente las actividades en línea. En 2021, Rodríguez y Pérez realizaron un estudio que demostró la eficacia de plataformas como Moodle, Google Classroom y Blackboard en la gestión de recursos, la facilitación de la comunicación entre usuarios y el seguimiento del progreso académico. Estas plataformas también incluyen herramientas que permiten a los estudiantes personalizar su aprendizaje, lo que les permite adaptar la información y sus métodos de estudio para que se ajusten mejor a sus necesidades individuales. También utilizan foros, cuestionarios automatizados y tecnologías interactivas para proporcionar a los estudiantes retroalimentación continua. Esto permite que todos participen en el proceso de aprendizaje, haciéndolo más atractivo.

El aprendizaje digital es un tipo de educación que utiliza la tecnología digital y permite a los estudiantes aprender desde casa o de forma presencial. Este método no solo ofrece a los estudiantes acceso flexible a los materiales didácticos, sino que también los anima a estudiar de forma independiente y de la manera que mejor les funcione. También

ayuda a que estudiantes y profesores se conozcan mejor. Esto puede ocurrir simultáneamente o en momentos diferentes. Debido a esto, se han desarrollado nuevos métodos de enseñanza que facilitan a los estudiantes la colaboración, el intercambio de información y la adquisición de las habilidades tecnológicas esenciales que las escuelas necesitan hoy en día (Hernandez, 2021).

Los recursos electrónicos interactivos se han vuelto muy importantes en la educación porque ofrecen a los estudiantes acceso a una amplia gama de herramientas, como juegos educativos, videos instructivos, simuladores y plataformas flexibles. Estos recursos pueden ayudar a las personas a comprender mejores temas complejos. Las investigaciones sobre los materiales han demostrado que podrían ser muy útiles en matemáticas. Ayudan a los estudiantes a recordar lo que han aprendido, facilitan la comprensión de temas difíciles y hacen que el aprendizaje sea más útil. También pueden captar la atención de los estudiantes, incorporando elementos interactivos y divertidos que los motiven a practicar y aprender conceptos matemáticos de una manera más atractiva y fácil de entender (Martínez, 2021).

Sin embargo, existen varios problemas asociados con el uso de la tecnología digital. Una de las mayores brechas en este ámbito es la brecha digital. El problema que hay que resolver es que algunos grupos de personas no tienen las mismas oportunidades para aprender sobre las tecnologías de la información y la comunicación, utilizarlas y beneficiarse de ellas. Esto dificulta el aprendizaje de estos grupos. Esta inconsistencia tiene un impacto directo en la equidad educativa porque dificulta que algunos estudiantes aprovechen las oportunidades que ofrece la tecnología. Esto es especialmente cierto en lugares donde la financiación es limitada o la infraestructura técnica es inadecuada. Esta diferencia afecta no solo a la disponibilidad de dispositivos digitales y conexiones a internet, sino también al desarrollo de las habilidades técnicas básicas necesarias para el aprendizaje digital (López & Ramírez, 2020).

El aprovechamiento de herramientas digitales puede facilitar significativamente el proceso de aprendizaje. En la actualidad, existen múltiples aplicaciones diseñadas para apoyar la comprensión en diversas áreas del conocimiento. En el caso de las matemáticas, programas como GeoGebra y Wolfram Alpha se han consolidado como recursos valiosos para los estudiantes. Estas aplicaciones no solo permiten elaborar gráficos y resolver problemas con mayor rapidez, sino que también convierten el aprendizaje en una experiencia más atractiva y dinámica. Al desglosar ecuaciones, funciones o conceptos de

geometría en tiempo real, los alumnos logran visualizar con mayor claridad los contenidos y desarrollar un pensamiento más crítico. Fernández y López (2020) demostraron que este tipo de métodos enriquece la enseñanza de las matemáticas, ya que vincula los saberes con situaciones cotidianas y con la experiencia personal del estudiante.

Para garantizar una correcta integración de estas tecnologías en el aula, resulta imprescindible brindar apoyo y formación a los docentes. La denominada “competencia tecnológica” no se limita al uso instrumental de dispositivos, sino que comprende la capacidad de incorporar la tecnología digital en los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera consciente, eficiente y creativa. Esto implica la adquisición de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan a los profesores adaptar sus métodos a los nuevos escenarios educativos. Asimismo, la formación continua y el desarrollo profesional fomentan en los docentes la motivación por explorar enfoques pedagógicos innovadores, lo que a su vez mantiene el interés de los estudiantes y promueve un uso más crítico y analítico de la tecnología. En este sentido, Jiménez (2021) evidenció que los métodos de enseñanza basados en recursos digitales resultan no solo más inclusivos, sino también más efectivos.

1.1.1. Tipo de herramientas virtual

Las herramientas virtuales educativas pueden clasificarse en diferentes categorías según su funcionalidad específica y propósito pedagógico. A continuación, se presenta una tipología completa basada en fuentes académicas e institucionales.

Moodle

Es una de las herramientas digitales educativas más populares. Posibilita a los docentes personalizarla según sus necesidades. Entre sus principales características destacan la creación de aulas virtuales, la gestión de evaluaciones en línea o la integración de complementos externos

Google Classroom

Plataforma gratuita para la gestión del aprendizaje desarrollada por Google. Está diseñada para ayudar a profesores y estudiantes a organizar, distribuir, y evaluar tareas de manera eficiente, integrándose con otras herramientas de Google Workspace como Drive, Docs, Sheets y Meet.

Chamilo

Destaca por su facilidad de uso y enfoque en la accesibilidad. Una opción ideal para profesores y organizaciones sin ánimo de lucro que no dispongan de recursos para tener su propia plataforma de formación.

Canvas

Es una plataforma LMS intuitiva que centraliza la gestión educativa con herramientas integradas para foros, tareas y exámenes, facilitando la interacción, la evaluación y la retroalimentación personalizada

1.1.2. Teoría del Herramientas virtuales

La teoría del aprendizaje constructivista es uno de los marcos principales que sirven actualmente como base para el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como el aprendizaje b-learning y el e-learning, según lo mencionado por Montoya et al. (2019). Esta técnica se centra en la adquisición autónoma de conocimientos por parte de los estudiantes, lo que contribuye al desarrollo de sus habilidades e independencia. Además, esta teoría postula que el alumno tiene el deber de crear y dar sentido a la realidad durante el proceso de aprendizaje.

Además, este marco teórico plantea la idea de que es responsabilidad del alumno construir e interpretar la realidad a lo largo de cada etapa del proceso educativo. Además, el autor destaca que la noción de conectivismo ha ido ganando aceptación a un nivel cada vez más amplio a lo largo de los últimos años. Esta teoría del aprendizaje para la era digital indica que el aprendizaje es un proceso que ocurre en cualquier parte, es decir, el conocimiento se puede dar por medio de una organización o de alguna base de datos, conectando de esta manera información especializada.

Asimismo, según Ortiz (2005) tomar en cuenta la Teoría del Aprendizaje Social de Bandura es esencial para el uso de herramientas digitales en la educación, ya que según esta teoría las personas aprenden por medio de la observación y el modelamiento de comportamientos y actitudes de otros, por ejemplo, las herramientas virtuales como videoconferencias, chats, redes sociales y foros facilitan el aprendizaje por medio de la observación, interacción con expertos y el intercambio de ideas.

Sastre (2018) menciona que para trabajar con herramientas digitales en educación y el rendimiento académico, es importante tener en cuenta la Teoría del Aprendizaje

Basado en Problemas, la cual se focaliza en el aprendizaje por medio de la resolución de problemas, por lo que el uso de herramientas tecnológicas, como plataformas de simulación, juegos didácticos y recursos multimedia, facilitan y brindan la oportunidad a los estudiantes de abordar problemas complejos de forma práctica.

1.1.3. Recursos

La didáctica de la programación computacional representa un elemento transformador del paradigma educativo y debe incluir entre sus finalidades fundamentales el desarrollo de competencias estudiantiles que faciliten la solución de problemáticas del contexto académico, laboral y cotidiano, considerando las posibilidades que ofrecen los diversos lenguajes y plataformas de programación.

A través del desarrollo histórico, diversas tecnologías han facilitado múltiples procesos de aprendizaje, dado que la mediación tecnológica constituye una característica inherente de todas las civilizaciones humanas. Por esta razón, en décadas recientes se han desarrollado interfaces visuales de programación que liberan a los usuarios de complejidades anteriormente demandantes, como el manejo de la sintaxis específica de los lenguajes de programación, permitiéndoles concentrarse en la lógica y estructura semántica de los programas de manera específica.

La presente publicación tiene como propósito expandir la perspectiva de educadores y estudiantes de instituciones educativas respecto a la programación informática desde una aproximación didáctica y técnica integrada. Constituida como resultado de la materia Programación Web, busca enriquecer el corpus académico en el área de programación computacional desde una perspectiva pedagógica dirigida hacia la implementación de la programación en espacios educativos (Labanda y otros, 2024).

Las personas entienden la World Wide Web como una agregación de sitios web a los que el público en general puede acceder a través de Internet. Según Labanda et al. (2024), esta colección de artículos se conoce a menudo como la Red Global de Información. HTML, también conocido como Lenguaje de Marcado de Hipertexto, y HTTP, también conocido como Protocolo de Transferencia de Hipertexto, son dos de las varias tecnologías que componen este ecosistema digital. Permiten a los usuarios crear, distribuir y visualizar sitios web y páginas web en Internet.

Las personas pueden usar Internet para comunicarse entre sí mediante el envío de mensajes, comprar productos y ampliar sus conocimientos. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2021) informa de que Internet permite a personas de todo el mundo participar, dinamizarse y compartir conocimientos mediante el uso de la tecnología digital.

Las personas pueden ver y apreciar colecciones de arte, cultura u otras obras creativas en galerías, que pueden ser físicas o digitales. Estas colecciones pueden contener obras que pertenecen a la categoría visual, a la categoría auditiva o a ambas categorías. Las galerías online son espacios en internet donde personas de todo el mundo pueden ver y compartir obras artísticas, fotografías, gráficos, películas y colecciones digitales. Lo único que tienes que hacer es conectarte a internet. A través de estas plataformas, no solo se brinda a las personas la oportunidad de estudiar e investigar, sino que también se les proporcionan los medios para salvaguardar, promover y difundir los legados culturales y creativos (Fletcher, 2012).

Las bibliotecas son establecimientos o lugares que se gestionan con el objetivo de reunir, conservar, organizar y facilitar el acceso a una amplia variedad de materiales valiosos en diversos formatos, incluyendo publicaciones periódicas, libros, documentos digitales y otros tipos de medios. Durante siglos, las bibliotecas han servido como reservorios de información y aprendizaje a lo largo de la historia de la humanidad. Las nuevas tecnologías han allanado el camino para el establecimiento de bibliotecas digitales o virtuales, lo que ha incrementado el número de personas a las que pueden servir y ha hecho posible que cualquiera pueda acceder a las colecciones en línea desde cualquier lugar y en cualquier momento. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) considera a las bibliotecas instituciones de considerable importancia. Esto se debe a que las bibliotecas sirven para promover la investigación, la educación y la cultura, además de ofrecer acceso gratuito a la información (Casado, 2011).

Los repositorios son los nombres que se dan a las ubicaciones que almacenan datos y objetos en forma de documentos electrónicos. Los repositorios digitales, a menudo denominados sistemas de almacenamiento en línea, sirven para recopilar, organizar y preservar una amplia gama de datos digitales. Este tipo de información digital incluye artículos académicos, tesis, datos de investigación, documentos, imágenes y una variedad de otros tipos de información digital. Los repositorios digitales se utilizan

para cumplir el propósito de brindar a estas comunidades académica, científica y educativa la oportunidad de reutilizar estos recursos, además de acceder a ellos. Estos sitios web permiten a los científicos compartir información libremente, preservar materiales digitales y colaborar entre sí. Según Suber (2012), las instituciones académicas tienen el poder de difundir sus resultados de investigación al público en general por medio de repositorios institucionales, a los que también se puede acceder a través de las universidades.

1.1.4. Aplicaciones

Las aplicaciones que se pueden presentar para la enseñanza son buscadores, correo electrónico y chat (Critza, 2016).

Buscadores: Un buscador web, buscador de internet o motor de búsqueda (Search Engine) es una herramienta informática que rastrea información almacenada en diferentes servidores web a lo largo del mundo, a partir de alguna palabra clave introducida por el usuario. Estos sistemas sirven de nexo entre la información disponible y aquellos que la requieren, organizando y presentando al usuario las etiquetas e identificadores del contenido disponible en internet.

Correo electrónico: El Correo-e (E-mail) es un medio de comunicación asincrónica de la Internet que permite enviar mensajes a otras personas a través de las redes de cómputo del mundo. Constituye un sistema informático que permite intercambiar documentos en diferentes formatos tales como: textos, gráficos, hojas de cálculo, programas de cómputo, sonido y hasta video.

Chat: El chat académico es una herramienta sincrónica que promueve el aprendizaje activo (construido por los propios sujetos) en espacios vinculados a lo educativo. Desde el punto de vista pedagógico, puede utilizarse para opinar y argumentar sobre una pregunta generadora que haya planteado el docente, así como para intercambiar ideas en torno a una actividad de aprendizaje determinada.

1.1.5. Sistemas de ayuda

Un ejemplo de un tipo de software que podría ser enviado al sistema de soporte es el Generador de Herramientas de Aprendizaje. Además, Critza (2016) señala que otro ejemplo de software de este tipo son los Generadores de Actividades.

Generadores para actividades: Los educadores pueden obtener ayuda en el proceso de desarrollo de entornos de aprendizaje especialmente diseñados para satisfacer las necesidades de sus alumnos mediante el uso de un generador de actividades educativas digitales. Permite el desarrollo de actividades que fomentan un tipo de aprendizaje que no solo es activo, sino que también se basa en el conocimiento. Los profesores ya no necesitan dirigir su atención a este aspecto particular del proceso, ya que estas plataformas automatizan una parte del proceso creativo. En cambio, se les da a los alumnos la libertad de concentrar su atención en adaptarse al método de enseñanza. Los generadores de actividad tienen la capacidad de crear cosas que no solo son completamente originales, sino que además no guardan parecido alguno con nada que se haya creado en el pasado. Estos algoritmos, que se basan en los principios de la inteligencia artificial, son la razón de este resultado en particular. Los algoritmos que pertenecen a esta clasificación tienen el potencial de generar una amplia variedad de contenido. Este material puede incluir palabras escritas, fotografías, música y código informático, pero no se limita a estas formas. Estas tecnologías tienen la capacidad de aprender de cantidades masivas de datos y también son capaces de producir obras que imitan la inventiva humana. En consecuencia, son un recurso muy útil en una amplia variedad de entornos educativos.

Un instrumento cuya función es la fabricación de herramientas y materiales educativos. Los generadores de herramientas de aprendizaje capaces de producir archivos PDF son sistemas altamente sofisticados que tienen el potencial de generar recursos digitales basados en la web que pueden utilizarse una y otra vez para mejorar las actividades educativas y de aprendizaje. Gracias a estas tecnologías, los consumidores pueden desplazarse con mayor comodidad, lo que facilita la creación de un entorno fácil de comprender y recorrer. Las personas que utilizan estas plataformas tienen la opción de acceder a una amplia gama de funciones, como la posibilidad de usar plantillas prediseñadas y bibliotecas de imágenes que están integradas directamente en la plataforma. Un sistema diseñado específicamente para la creación de contenido didáctico podría caracterizarse como una herramienta de escritura. Es posible que estos recursos incluyan una variada gama de componentes de diversas clases. Ejemplos de los tipos de elementos que podrían clasificarse como pertenecientes a esta categoría incluyen fotografías, música, vídeo y texto; sin embargo, es fundamental tener en cuenta que esta lista no es exhaustiva. Para ser más exactos, los usuarios tienen la capacidad de crear estos documentos en formato PDF con la ayuda de una amplia gama de generadores que se

pueden encontrar en internet. Por otro lado, existen generadores que crean archivos PDF preparados y listos para imprimir.

1.2.Rendimiento académico

Cuando se habla de "rendimiento académico", se hace referencia al grado en que un estudiante ha alcanzado los objetivos que se ha propuesto en un período de tiempo determinado. Esta elección se realiza en función de las calificaciones obtenidas en exámenes estandarizados y otros indicadores de rendimiento. Esta noción es significativa en el campo de la educación, ya que permite evaluar la eficacia de los procedimientos asociados al proceso de enseñanza y aprendizaje, así como el seguimiento del progreso tanto de individuos como de grupos. Además, una amplia variedad de variables, incluyendo el entorno familiar, la calidad de la enseñanza, la disponibilidad de recursos educativos y el grado de motivación de los alumnos, pueden influir en el rendimiento académico. Su investigación no solo facilita la identificación de las ventajas y desventajas del aprendizaje, sino que también promueve el uso de metodologías educativas diseñadas específicamente para mejorar el rendimiento de los estudiantes de forma continua (Garcia & Lopez, 2021).

Una amplia gama de elementos interviene en el logro del éxito académico. Sin embargo, la autoconfianza, la motivación, la disciplina, la capacidad cognitiva y las estrategias de estudio son solo algunos de los atributos individuales más importantes que influyen en el éxito académico de un estudiante. Dentro del sistema educativo, la capacidad y el rendimiento del aprendizaje están determinados principalmente por estos factores. El desarrollo cognitivo influye directamente en la forma en que los alumnos integran, comprenden y utilizan los conocimientos adquiridos (Piaget, 1952). Esto afecta a su capacidad para lograr el éxito en una variedad de temas académicos. Además, la forma en que un estudiante elige distribuir su tiempo de estudio, su aptitud para superar los desafíos y el grado en que persiste frente a los impedimentos académicos son elementos críticos que tienen el potencial de mejorar o limitar sus logros académicos.

Además, el éxito académico se ve significativamente afectado por las circunstancias socioeconómicas, que influyen tanto en las oportunidades educativas como en el desarrollo de habilidades esenciales. Los niños que provienen de hogares que se encuentran por debajo del umbral de la pobreza pueden enfrentarse a más dificultades en sus vidas debido a la falta de acceso suficiente a recursos educativos y tecnología para el

aprendizaje, y a la ausencia de apoyo necesario en sus hogares. Además, según Martínez y Ramírez (2020), existen muchas otras variables incluido el entorno en el que vive un individuo, el tipo de alimentos que consume y su estabilidad mental que podrían afectar su capacidad de concentración y rendimiento en el aula. Como consecuencia, existe la posibilidad de que surja una disparidad significativa entre los estudiantes que son capaces de concentrar su atención y tener un buen desempeño en el aula, y los estudiantes que tienen acceso a un mayor número de oportunidades y entornos más favorables para el aprendizaje.

Del mismo modo, los factores institucionales, que incluyen la calidad de la enseñanza, el entorno escolar y la infraestructura del sistema educativo, tienen un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. Los estudiantes tienen más probabilidades de participar activamente y mostrar entusiasmo por sus propias experiencias educativas si se les proporcionan diversos medios para aumentar su compromiso y motivación. Estos medios pueden incluir, entre otros, poner a disposición de los instructores los materiales didácticos más recientes, ofrecerles formación y desarrollo profesional continuos, y emplear métodos innovadores. La adopción de estas técnicas también puede llevar a mejoras en la capacidad de aprendizaje. Además, ofrecer un entorno educativo seguro, inclusivo y estimulante resulta ventajoso para el desarrollo de las habilidades socioemocionales y cognitivas. Como resultado de esto, los estudiantes pueden experimentar un aprendizaje más productivo. Además, la provisión de suficiente espacio, tecnología educativa y programas de apoyo es de suma importancia para optimizar el rendimiento académico (Torres, 2022).

El uso de la tecnología y las herramientas virtuales se ha convertido en una característica destacada de los entornos educativos contemporáneos en relación con la mejora del rendimiento académico. Se ha convertido en un componente necesario en la optimización tanto del proceso educativo como del proceso de aprendizaje. Una investigación reciente ha demostrado que el uso de plataformas digitales, software educativo y materiales interactivos no solo mejora el conocimiento de temas complejos, sino que también fomenta el aprendizaje autodirigido y el desarrollo de habilidades analíticas. Con la ayuda de estas tecnologías, es posible personalizar el proceso de aprendizaje en mayor medida. Debido a esto, estas tecnologías tienen el potencial de adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje y ritmos de cada estudiante. La capacidad de adaptación a nuevos entornos conduce a la mejora del rendimiento en una

amplia gama de áreas de competencia, como las matemáticas y las ciencias, entre otros campos. Además, Fernández y Pérez (2021) han demostrado que la posibilidad de acceder a los materiales didácticos desde cualquier lugar y en cualquier momento mejora la continuidad del proceso de aprendizaje. Esta continuidad, a su vez, fomenta un entorno de aprendizaje que no solo es inclusivo, sino también dinámico.

Además, se utiliza una variedad de indicadores de evaluación diferentes para determinar el rendimiento académico de una persona. El número de estudiantes que asisten a clase, sus calificaciones, las puntuaciones que obtienen en los exámenes estandarizados y la proporción de estudiantes que aprueban son todos ejemplos de esto. Estas señales brindan a los instructores e instituciones educativas la oportunidad de detectar los obstáculos precisos que los estudiantes encuentran mientras se encuentran en medio del proceso de aprendizaje. Además, proporcionan información ventajosa con respecto a los grados de logro de los alumnos. Además, la investigación de estos rasgos facilita el desarrollo y la ejecución de programas educativos diseñados específicamente para satisfacer las necesidades únicas de cada estudiante, porque promueve el uso de enfoques pedagógicos con mayor probabilidad de éxito. Según Rodríguez (2020), el monitoreo y la evaluación continuos de estos indicadores no solo ayudan al avance de la calidad educativa, sino que también permiten medir la influencia de las nuevas tecnologías y métodos en el aprendizaje.

Por último, pero no menos importante, el rendimiento académico no solo afecta al progreso de los estudiantes en sus estudios, sino que también tiene un efecto sustancial en su desarrollo personal, social y profesional. Es muy probable que los niños que obtienen calificaciones sobresalientes en la escuela tengan la oportunidad de continuar sus estudios, que tengan mayores probabilidades de ser contratados para trabajos deseables y que tengan la capacidad de mantener una estabilidad financiera en el futuro. Los éxitos académicos ayudan a los estudiantes a desarrollar la confianza en sí mismos, la capacidad de resolución de problemas y el pensamiento crítico, atributos esenciales para lograr los objetivos de integración tanto en el ámbito social como profesional. Por consiguiente, es de suma importancia utilizar la tecnología educativa, fomentar el uso de técnicas pedagógicas únicas y creativas, y crear los mejores entornos de aprendizaje posibles para mejorar los factores que contribuyen a un mayor rendimiento académico (López & Jiménez, 2021).

1.2.1. Teoría del Rendimiento Académico

Siguiendo lo mencionado por López (2022), la teoría de Jean Piaget es una de las más influyentes en el proceso de aprendizaje, y por ende en el rendimiento académico. Según esta teoría, el conocimiento es algo que se va construyendo a medida que los estudiantes van creando interacción con el mundo exterior, en el contexto del aprendizaje matemático, Piaget sostenía que los estudiantes pasan por distintos periodos de desarrollo cognitivo, y que el pensamiento matemático se va desarrollando de manera progresiva, iniciando con conceptos concretos hasta llegar a los abstractos.

Así como esta, existen muchas teorías acerca del rendimiento académico y el aprendizaje, por ejemplo, tal y como lo señalan Karin (2021) la teoría del Aprendizaje Operante de Skinner es una de las más utilizadas dentro de las escuelas, esta teoría sustenta que las conductas que resultan ser reforzadas tienden a repetirse, mientras que las que no lo son pasan a extinguirse. En el contexto del área de matemática, los estudiantes que suelen recibir refuerzos positivos por sus respuestas acertadas o su continuo esfuerzo están más motivados a seguir aprendiendo que los que no reciben este tipo de refuerzos.

De igual manera, encontramos la perspectiva del Aprendizaje Cognitivo de Bruner, la cual según Bruner (2018) plantea que el aprendizaje debe ser un proceso activo, un espacio donde los estudiantes puedan construir su propio conocimiento mediante la exploración y el descubrimiento. En matemáticas, esta perspectiva se traduce en la enseñanza de conceptos a través de la resolución de problemas y el análisis sobre las soluciones, lo cual facilita que los estudiantes puedan desarrollar un profundo entendimiento de los conceptos matemáticos, mejorando así su aprovechamiento académico.

Además, tal y como lo menciona Gardner (2015) perspectiva de las Inteligencias Múltiples sustenta que los métodos de enseñanza que toman en consideración las fortalezas individuales de cada estudiante en los diferentes tipos de inteligencia, pueden resultar más efectivos para la mejora de su aprovechamiento académico en el área de las matemáticas.

Por otra parte, Escamilla (2024) en su investigación resaltan la importancia de la Perspectiva del Aprendizaje Experiencial de Kolb en el área matemática, los autores señalan que, fundamentándose en esta perspectiva, los estudiantes tienden a aprender

mejor cuando se les proporciona la oportunidad de experimentar de manera directa con el contenido, reflexionar sobre lo aprendido, conceptualizarlo y posteriormente aplicarlo en un contexto real.

1.2.2. Resuelve problema de cantidad

Según el Ministerio de Educación del Perú (2025), esta competencia consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de cantidad, número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades. Además, proporcionar significado a estos conocimientos en la situación y emplearlos para representar o reproducir las interdependencias entre sus datos y condiciones. La capacidad de resolver problemas de cantidad implica la habilidad para cuantificar, medir, calcular y manipular números o magnitudes, con el propósito de identificar soluciones en situaciones que requieren comprensión y manejo de cifras e interdependencias numéricas. Esto incluye operaciones básicas, proporciones, porcentajes, y conceptos relacionados con la cantidad y la escala en contextos diversos. Esta competencia es fundamental en matemáticas y en la vida cotidiana para tomar decisiones informadas basadas en números y datos cuantitativos.

1.2.3. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Según el Ministerio de Educación del Perú (2025), establece que el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio" posibilita a los estudiantes fortalecer el razonamiento algebraico mediante la identificación de patrones, interdependencias y variaciones en diversos contextos. Al explorar cómo las modificaciones en una variable inciden en los hallazgos, los estudiantes aprenden a generalizar y formular expresiones simbólicas, lo que consolida su comprensión de las estructuras algebraicas. Este proceso incluye la utilización de múltiples representaciones (gráfica, tabular, algebraica y verbal), las cuales contribuyen a traducir y visualizar las interdependencias, y esto facilita una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Esta competencia se refiere a la capacidad de identificar patrones, interdependencias y regularidades en diferentes contextos, comprender conceptos de equivalencia (como igualdad y equivalencias matemáticas) y examinar procesos de cambio o transformación. Implica implementar razonamiento lógico y matemático para

identificar comportamientos recurrentes, establecer equivalencias y explicar cómo se producen cambios en diversas disciplinas, favoreciendo el pensamiento crítico y analítico.

1.2.4. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Según el Ministerio de Educación del Perú (2025) que consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. menciona que este componente se refiere a la capacidad de comprender y analizar figuras, objetos y espacios en relación con su forma, movimiento y posición. Incluye habilidades como reconocer propiedades de formas geométricas, comprender desplazamientos, rotaciones y simetrías, así como localizar objetos en diferentes sistemas de referencia. Es fundamental en geometría, topología y en la comprensión espacial, aplicándose en variadas áreas del conocimiento y en situaciones cotidianas.

Esta competencia implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida.

1.2.5. Resuelve problema de gestión de datos e incertidumbre

Según el Ministerio de Educación del Perú, (2025) esta competencia consiste en que el estudiante analice datos sobre un tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias, que le permitan tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida. Para ello, el estudiante recopila, organiza y representa datos que le dan insumos para el análisis, interpretación e inferencia del comportamiento determinista o aleatorio de la situación usando medidas estadísticas y probabilísticas.

Esta habilidad implica la capacidad para recopilar, organizar, analizar e interpretar datos, así como gestionar información incompleta o ambigua, asumiendo incertidumbre. Incluye entender conceptos de probabilidad, estadística, recopilación de datos y toma de decisiones basadas en evidencias, fortaleciendo la alfabetización en datos y habilidades para afrontar situaciones donde la información no es completa o precisa.

1.3. Análisis de antecedentes investigativos

Antecedentes internacionales

Agol et al. (2024) en su investigación establecieron como objetivo general identificar la relación entre el uso de la tecnología digital y las habilidades cognitivas y el rendimiento académico. El método utilizado fue descriptivo – correlacional, a través de esto se tuvo como resultados que no se encontró una relación significativa entre la tecnología digital y el rendimiento académico. El estudio tiene como conclusión que el uso de la tecnología digital contribuye el desarrollo del pensamiento crítico, aunque su impacto en el rendimiento académico es limitado.

Pazmiño et al. (2022) realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo general determinar la importancia de las herramientas digitales educativas en el rendimiento académico de los estudiantes del nivel medio. La investigación fue de tipo descriptivo, en base a un estudio documental bibliográfico mediante la recopilación de información en distintas bases de datos. Los resultados reflejan que el uso de las herramientas digitales educativas en el nivel medio afecta de manera positiva al rendimiento académico de los estudiantes.

Castro y Cedeño (2022) realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo implementar herramientas digitales para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto año básico de la Unidad Educativa Fiscomisional Sathya Sai. El estudio contó con un enfoque cuantitativo de diseño no experimental y correlacional, además de utilizar la técnica de la encuesta. La muestra estuvo constituida por 32 estudiantes. Por otro lado, los resultados del estudio arrojaron que el uso de herramientas digitales en las clases originó el aumento del rendimiento académico de los estudiantes de cuarto grado, concluyendo que el uso de las herramientas digitales en las aulas afecta de forma significativa al rendimiento de los estudiantes.

Patricio (2021) realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo como objetivo determinar la influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. En cuanto a la metodología, el tipo de investigación es básica con nivel de profundidad explicativo y de diseño no experimental, además, las técnicas utilizadas para recolectar información fueron el análisis documental y la encuesta. La muestra seleccionada fue de 453 estudiantes. Los resultados arrojaron que el 63,5% de los

estudiantes consideraron que las herramientas virtuales se ubican en un alto nivel y el 51,9% sostiene que usan estos recursos virtuales en un nivel alto. Se tuvo como conclusión que las herramientas virtuales tienen influencia en el rendimiento académico de la matemática.

Antecedentes nacionales

Fuentes et al. (2024) realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo de investigación determinar la diferencia en el rendimiento académico del promedio anual en los estudiantes del 5to grado de secundaria entre los años 2018 al 2022 al emplear herramientas digitales. El tipo de investigación fue aplicada, de diseño experimental con un factor y el enfoque fue de tipo cuantitativo. Para la recopilación de datos se utilizó la técnica de revisión de registros teniendo como instrumento las actas de notas del SIAGIE de los años 2018 al 2022. Como conclusión se obtuvo que existe diferencia altamente significativa en el rendimiento promedio anual de los años 2018 al 2019, donde no se usa tecnología, con los años 2020 al 2022, años en los cuales si se usa tecnología.

Aguilar (2022) realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo general e determinar la relación entre el uso de herramientas tecnológicas y el rendimiento académico de los alumnos. La muestra estuvo constituida por un total de 48 estudiantes que cursaron el quinto grado de secundaria. La metodología empleada fue cuantitativa de tipo de investigación básica, nivel relacional y de diseño no experimental. Los resultados de la investigación indicaron que existe una relación significativa entre las variables del estudio de herramientas tecnológicas y rendimiento académico.

Lima y Ugarte (2020) realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo determinar qué relación existe entre las herramientas educativas digitales y el rendimiento escolar de los estudiantes. Se selecciono una muestra total de 81 estudiantes de educación secundaria. La metodología de la investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y diseño no experimental. Por otro lado, los resultados de la investigación hicieron notar que las herramientas educativas digitales se relacionan de manera significativa con el rendimiento escolar en los estudiantes, cuyo valor de Tau B de Kendall oscilo entre el valor de 0.578 y $p=0.002<0.05$, por lo que se acepta la hipótesis planteada.

Campos et al. (2019) realizaron una investigación la cual tuvo como objetivo determinar si el uso de la aplicación en línea Google Classroom influye en el rendimiento

académico en la competencia Resuelve Problemas de Cantidad del área de matemáticas de los estudiantes de la institución educativa Julio C. Tello, Arequipa, Perú. La muestra considerada fue no probabilística, el cual constituyó un total de 40 estudiantes. La metodología utilizada fue de diseño cuasi experimental, con pre y pos-prueba, en dos grupos de estudio. Los resultados de la investigación evidenciaron que el uso de la aplicación en línea Google Classroom influye de manera significativa en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental, en el desarrollo de la competencia Resuelve Problemas de Cantidad que pertenece al área de matemáticas.

Antecedentes locales

Álvarez y Sagua (2024) desarrollaron una investigación con la finalidad de determinar la relación entre las estrategias de aprendizaje y herramientas virtuales que utilizan los estudiantes. Respecto a la metodología, la investigación se dio por medio del enfoque cuantitativo, nivel descriptivo correlacional y de corte transversal. Para la recolección de los datos, se tomó como técnica a la encuesta por medio de la aplicación de cuestionarios a 116 estudiantes que conformaron la muestra. En los hallazgos de la investigación, se encontró que existe una correlación alta y significativa entre las variables de estudio.

Dávila y Vizcarra (2022) plantearon como objetivo de su investigación determinar la relación que existe entre la educación virtual y el rendimiento académico en una Institución Educativa de Moquegua. En cuanto a la metodología, la investigación contó con un enfoque cuantitativo, nivel descriptivo correlacional, diseño no experimental y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 116 estudiantes de secundaria, además, se utilizó la técnica de la encuesta para la recolección de datos y como instrumentos se aplicaron cuestionarios. Respecto a los hallazgos, se obtuvo que no existe una relación estadísticamente significativa entre la educación virtual y el rendimiento académico de los estudiantes.

Sucapuca (2022) fijó como objetivo de su investigación indagar si la aplicación de E-learning contribuye a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, para desarrollarlo se aplicó el enfoque cuantitativo, diseño pre experimental con aplicación de pre y pos test. La muestra estuvo conformada por 120 por lo que la muestra fue censal. En cuanto a los resultados, se pudo obtener que la aplicación de E-learning contribuye de manera positiva al rendimiento académico de los estudiantes.

Roque et al. (2022) fijaron como objetivo identificar la relación entre las actitudes, conocimiento y el uso de TIC con el rendimiento escolar de los estudiantes de educación secundaria, el tipo de investigación fue básico no experimental, de alcance descriptivo correlacional y transversal. La muestra fue de 120 estudiantes y para recolectar datos se utilizó la técnica de encuesta mediante el cuestionario. En los resultados se obtuvo un valor de 0,916 de coeficiente de correlación con $p=0,00$, por lo cual se puede determinar que existe una relación significativa y positiva con el rendimiento escolar de los estudiantes.





CAPITULO II

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Técnicas, instrumentos

2.1.1. Técnicas

La encuesta es la técnica que se va a emplear; en este sentido, la expresión se refiere a los métodos de recogida de datos sobre una población o colección de elementos determinada. El conjunto o colección de elementos que reúnen las cualidades objeto de investigación se denomina población en una encuesta; esta población puede definirse tanto espacial como temporalmente (Hernandez et al., 2014).

2.1.2. Instrumentos

Como herramienta se utilizó el cuestionario. El cuestionario es un documento escrito con una serie de preguntas organizadas y estandarizadas que deben formularse de la misma manera a cada encuestado. La experiencia es la base principal para desarrollar un cuestionario de éxito, y se adquiere sobre todo a partir de encuentros negativos con encuestas de calidad inferior (Hernandez et al., 2014).

La primera variable de estudio, uso de herramientas virtuales, se centra en la evaluación de las herramientas tecnológicas utilizadas por los estudiantes en el proceso educativo, específicamente en el área de matemáticas. El cuestionario diseñado para medir esta variable consta de 21 preguntas, las cuales abordan tanto la frecuencia de uso como la percepción de efectividad de diversas plataformas y herramientas educativas, como Google Classroom, GeoGebra, Kahoot, Quizlet, entre otras.

Las preguntas fueron formuladas siguiendo una escala tipo Likert de 5 puntos, que permitió a los estudiantes calificar su grado de acuerdo con las afirmaciones presentadas, en una escala que va desde 1 = Nunca hasta 5 = Siempre.

Tabla 1

Preguntas del cuestionario.

Cuestionario aplicado a estudiantes

Dimensión 1: Recursos

1. La Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción les brinda a las alumnas de 4to grado la oportunidad de acceder a una página web con información variada sobre matemáticas.
2. Considera que las páginas web utilizadas en 4to grado incluyen recursos como imágenes, animaciones o videos que facilitan el aprendizaje de matemáticas.
3. En su experiencia como alumna de 4to grado, ha utilizado bibliotecas virtuales para obtener material de estudio en matemáticas.
4. El material educativo disponible en plataformas virtuales le ha sido útil para realizar sus tareas de matemáticas.
5. Las herramientas virtuales han facilitado su aprendizaje en matemáticas durante 4to grado.
6. Considera que los recursos virtuales han mejorado su actitud hacia las matemáticas y su comprensión de los conceptos enseñados en 4to grado.
7. Considera que los recursos virtuales han mejorado sus habilidades de cálculo y resolución de problemas matemáticos en 4to grado.

Dimensión 2: Aplicaciones

8. En su experiencia como alumna de 4to grado, el uso de buscadores en Internet le ha ayudado a completar sus tareas de matemáticas.
9. Considera que resolver ejercicios matemáticos con aplicaciones virtuales ha sido útil para su aprendizaje en 4to grado.
10. El uso del correo electrónico le ha permitido comunicarse con su profesora para gestionar actividades o resolver dudas sobre matemáticas.
11. Gracias al correo electrónico, ha recibido respuestas rápidas a sus consultas o dudas sobre matemáticas en 4to grado.

Dimensión 3: Sistemas de ayuda

12. Considera que recibir clases mediante videos le da acceso a explicaciones continuas, fáciles de repetir y comprender.
13. Considera que la mensajería instantánea o chat le permite gestionar sus tareas de matemáticas con su profesora en tiempo real.

14. Mediante el uso de chat o mensajería instantánea, puede expresarse mejor al comunicarse con su profesora.
15. Los tiempos para realizar actividades de matemáticas de manera virtual son flexibles.
16. Mediante la generación de actividades virtuales, es más fácil organizar y planificar sus horarios de estudio.
17. Las herramientas virtuales utilizadas para evaluar el área de matemáticas le ayudan a mejorar su comprensión.
18. La elaboración de actividades virtuales le permite desarrollar su creatividad en matemáticas.
19. La elaboración de actividades virtuales facilita la creación de mapas mentales o conceptuales para las tareas de matemáticas.
20. Las herramientas virtuales le han permitido encontrar nuevas ideas para resolver problemas de matemáticas.
21. Las actividades virtuales le ayudan a ser más independiente al momento de cumplir con sus deberes académicos en matemáticas.

Nota. Elaboración propia

El cuestionario fue validado por un grupo de expertos en educación matemática y tecnologías educativas. El proceso de validación consistió en una revisión de contenido y una revisión de constructo. Los expertos revisaron la claridad, relevancia y coherencia de cada pregunta para asegurar que midieran adecuadamente las variables del estudio. Además, se ajustaron algunos ítems para mejorar su comprensión y pertinencia.

Antes de su aplicación final, se realizó una prueba piloto con un subgrupo de la población de 100 estudiantes. Para la prueba piloto, se seleccionaron 20 estudiantes de la misma institución educativa, lo que representa el 20,0 % de la población total. Esta muestra permitió evaluar la comprensión de las preguntas, la coherencia del cuestionario y la fluidez del proceso de recolección de datos.

Tabla 2*Alfa de Cronbach de la variable herramienta virtuales.*

Estadístico	Valor
Alfa de Cronbach	0.86
Nº. de ítems	21

Nota. Elaboración propia

En cuanto a la confiabilidad del instrumento, se realizó un análisis de coeficiente alfa de Cronbach sobre los resultados obtenidos de la prueba piloto. El coeficiente $\alpha = 0.86$ indicó una alta confiabilidad interna, lo que demuestra que las respuestas obtenidas son consistentes y reflejan de manera confiable el uso de herramientas virtuales en el contexto de aprendizaje de los estudiantes.

Para la variable rendimiento académico, se llevó a cabo una revisión documental de las calificaciones obtenidas por los estudiantes. Esta revisión consistió en el análisis de los registros oficiales de notas proporcionados por la institución educativa, con el fin de obtener información objetiva y confiable sobre el desempeño académico de los alumnos durante el periodo de estudio considerado. Respecto a la calificación será del 1 al 20.

2.2. Campo de verificación

2.2.1. Ubicación espacial

La institución educativa se encuentra en el distrito de Paucarpata, en la ciudad de Arequipa, Perú. Específicamente, está situada en la calle Unión, sin número, dentro de la Urbanización César Vallejo. Esta ubicación ofrece un entorno urbano caracterizado por una combinación de áreas residenciales y comerciales, proporcionando a la comunidad educativa un fácil acceso a diversos servicios y facilidades en la zona.

2.2.2. Ubicación temporal

La investigación se desarrolló en la ciudad de Arequipa en el año 2025.

2.2.3. Unidad de estudio

a. Población

La población está conformada por estudiantes de matemática de 4to grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de Arequipa, 2025.

b. Muestreo

En este estudio, se optó por un muestreo no probabilístico, intencional o por conveniencia, seleccionando a los alumnos con base en criterios de inclusión y exclusión predefinidos.

Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculados perteneciente a 4to grado
- Estudiantes que deseen participar voluntariamente

Criterios de exclusión

- Estudiantes que se encuentren delicados de salud
- Estudiantes que no deseen participar voluntariamente

Para la presente investigación después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra se conformó por 100 estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de Arequipa.

2.3. Tipo y nivel de investigación

2.3.1. Tipo

El tipo es básico, autores como Hernández et al. (2014), se refiere a aquel estudio que se realiza con el propósito fundamental de generar conocimiento nuevo y comprender mejor un fenómeno, sin buscar una aplicación inmediata o práctica.

La investigación es de enfoque cuantitativo, de acuerdo con Hernández et al. (2014), es una perspectiva de investigación que se caracteriza por el uso de datos numéricos y procedimientos estadísticos para analizar fenómenos sociales o naturales. Este enfoque busca explicar, predecir y controlar variables a través de la medición objetiva y sistemática, generalmente utilizando instrumentos estructurados como cuestionarios o pruebas estandarizadas.

2.3.2. Nivel

El nivel es correlacional, siguiendo a Hernández et al. (2014), es un tipo de estudio dentro de los diseños no experimentales que se enfoca en analizar la relación o asociación entre dos o más variables sin establecer causalidad directa.

El presente estudio es de diseño no experimental, según Hernández et al. (2014), es aquel tipo de diseño de investigación en el que el investigador no manipula deliberadamente las variables independientes, sino que observa y analiza los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural, sin intervención directa.

2.4. Estrategias de recolección de datos

2.4.1. Organización

Una vez que la muestra seleccionada haya sido provista del equipo necesario y se hayan recopilado los datos, se establecerá y pondrá en funcionamiento una base de datos. La información podrá ser tratada de manera sistemática y eficiente, lo que facilitará la realización de una inspección más exhaustiva. Después de esto, la información se incluirá en el programa estadístico SPSS para que pueda ser procesada y estructurada.

Posteriormente, se incluyó en la investigación un análisis descriptivo; el uso de tablas que mostraban los niveles de las variables examinadas sirvió para ilustrar este análisis. Se realizó una prueba de normalidad del mismo modo para determinar si los datos se ajustaban o no a una distribución normal. Este ejemplo requiere la aplicación del estadístico de Kolmogorov-Smirnov, ya que satisface todas las características teóricas necesarias y aceptables para esta situación.

En la siguiente fase se realizará un análisis inferencial. Este análisis tendrá en cuenta que las variables examinadas son de naturaleza cuantitativa. El grado de dependencia entre dos variables puede determinarse mediante una medida estadística conocida como coeficiente de correlación de Pearson. Puede evaluar el grado en que una variable está relacionada linealmente con otra variable utilizando esta herramienta estadística. Para utilizar esta herramienta, debe proporcionar un número que se encuentre entre -1 y 1. Si un número se acerca a uno, esto indica claramente que existe una relación positiva entre los dos factores que se están considerando. Por otro lado, si un número se encuentra en el área de -1, proporciona una prueba sólida de que existe una dependencia negativa. Por otro lado, si un número está cerca de cero, esto indica que no hay conexión

o que la asociación es débil. En esta etapa del proyecto de investigación, reviste la mayor importancia llevar a cabo tanto el proceso de validación o rechazo de las hipótesis formuladas como el proceso de extracción de conclusiones relevantes sobre la manera en que las variables objeto de estudio están relacionadas entre sí.

2.5. Recursos

a. Recursos humanos

- Licenciado: Condori Panca, Gloria Nancy
- Licenciado: Bustamante Cárdenas, Boris Denis
- Asesor: Linares Flores Castro, Antonio Erick

b. Recursos físicos

- Computadora
- Internet
- Impresora
- Software SPSS 25v
- Útiles de escritorio

c. Recursos institucionales

Universidad Católica de Santa María

d. Recursos financieros

Los recursos económicos fueron asumidos en su totalidad por los investigadores.

2.6. Validaciones del instrumento

Los estándares utilizados para los evaluadores expertos se implementaron en relación con la validación del instrumento. En conclusión, tras un proceso de selección exhaustivo que tuvo en cuenta su experiencia tanto académica como profesional, se conformó un grupo de educadores. Este grupo posee una gran cantidad de conocimientos y habilidades en el área temática. Las características del instrumento de recopilación de información fueron sometidas a una investigación exhaustiva por parte de estos expertos, quienes también evaluaron una serie de atributos específicos de las preguntas incluidas en el instrumento. Los elementos que se tuvieron en cuenta fueron la importancia, la coherencia y la corrección de los ítems, así como su pertinencia.

Después de eso, se realizaron las modificaciones necesarias basándose en sus observaciones y sugerencias. El objetivo de esta técnica de validación es determinar si el

instrumento se ha construido adecuadamente y si es pertinente para los objetivos de la investigación. Esto garantiza que los datos obtenidos sean legítimos.

Los expertos que validaron el instrumento son los siguientes:

- Mg. Marin Ballon, Edgar Michel
- Mg. Romero Gómez, Fiorella Luz

2.7. Criterios para el manejo de resultados

La investigación que se realizó se utilizó el Excel y SPSS 25v, que permitieron una tabulación eficaz de los datos. A partir de las variables definidas, los datos se categorizaron utilizando una matriz de ordenación sabana, para la codificación se empleó un sistema numérico, para facilitar la comprensión y el análisis de los datos explicativos, los resultados se presentan en cuadros estadísticos.



CAPITULO III

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados descriptivos

Tabla 3

Análisis descriptivo de la variable herramientas virtuales.

	N	%
Bajo	0	0
Medio	78	78,0%
Alto	22	22,0%

Nota. Elaboración propia

Se observa que el 78,0% de las estudiantes se ubican en un nivel medio en el uso de herramientas virtuales, seguido del 22,0% en un nivel alto, mientras que ninguna se encuentra en un nivel bajo. Esto indica que, en general, los estudiantes hacen un uso intermedio de dichas herramientas, aunque existe un grupo relevante que la emplea de manera intensiva.

Tabla 4*Análisis descriptivo de las dimensiones de herramientas virtuales.*

	Recursos		Aplicaciones		Sistemas de ayuda	
	N	%	N	%	N	%
Bajo	2	2,0%	23	23,0%	7	7,0%
Medio	20	20,0%	61	61,0%	88	88,0%
Alto	78	78,0%	16	16,0%	5	5,0%

Nota. Elaboración propia

En la dimensión recursos, la mayoría de estudiantes tienen un 78,0%, lo cual los ubica dentro del nivel alto, evidenciando un uso amplio de plataformas y materiales digitales.

En aplicaciones, la mayoría se ubica en un nivel medio de 61,0%, seguido de un 23,0% en nivel bajo y un 16,0% en nivel alto, lo que muestra un manejo intermedio, pero con una proporción considerable que aún presenta limitaciones.

En cuanto a sistemas de ayuda, el 88,0% de estudiantes se ubican en un nivel medio, reflejando que recurren ocasionalmente a tutoriales, foros u otros mecanismos de soporte, mientras que un 7,0% presenta nivel bajo y un 5,0% nivel alto.

Tabla 5

Análisis descriptivo de la variable rendimiento académico en el área de matemática.

	N	%
Bajo	14	14,0%
Bueno	33	33,0%
Excelente	20	20,0%
Regular	33	33,0%

Nota. Elaboración propia

El 33,0% de las estudiantes alcanza un nivel bueno, otro 33,0% se encuentra en nivel regular, mientras que un 20,0% llega a un nivel excelente y un 14,0% presenta un nivel bajo. Esto refleja que, aunque la mayoría de estudiantes logra desempeños aceptables, aún existe un grupo con bajo rendimiento que requiere atención pedagógica.

3.2. Resultados inferenciales

3.2.1. Prueba de normalidad

Tabla 6

Prueba de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Herramientas virtuales	,060	100	,200*
Rendimiento académico en el área de matemática	,105	100	,008

Nota. Elaboración propia

Los resultados muestran que la variable herramientas virtuales presenta una distribución normal ($\text{Sig.} = ,200 > 0,05$), mientras que la variable rendimiento académico en matemática no sigue una distribución normal ($\text{Sig.} = ,008 < 0,05$). Por esta razón, se opta por aplicar la prueba no paramétrica de Rho de Spearman para la comprobación de hipótesis, lo cual permite obtener una correlación mas fiable y coherente con el tipo de medición utilizado.

3.2.2. Comprobación de hipótesis

Tabla 7

Correlación entre recurso virtual y rendimiento académico en el área de matemática

			Herramientas virtuales	Rendimiento académico en el área de matemática
Rho de Spearman	Herramientas virtuales	Coeficiente de correlación	1,000	,460**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Rendimiento académico en el área de matemática	Coeficiente de correlación	,460**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

Nota. Elaboración propia

Se encontró una correlación positiva moderada y significativa entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento académico en matemática ($\rho = ,460$; $p = ,000$). Esto implica que, a mayor utilización de herramientas virtuales, mejor es el rendimiento académico de las estudiantes, confirmando la hipótesis principal de la investigación.

Esta relación indica que las plataformas digitales facilitan procesos como la práctica autónoma, el acceso rápido a retroalimentación y la interacción directa con contenidos dinámicos, aspectos que contribuyen al fortalecimiento de la comprensión y del razonamiento matemático, por lo que dicho resultado puede asumirse como una evidencia de que el uso pedagógico, planificado y continuo de estos recursos crea condiciones más favorables para el mejoramiento del desempeño académico de las estudiantes.

Tabla 8*Correlación entre recursos y rendimiento académico en el área de matemática*

			Recursos	Rendimiento académico en el área de matemática
Rho de Spearman	Recursos	Coefficiente de correlación	1,000	,241*
		Sig. (bilateral)	.	,016
		N	100	100
	Rendimiento académico en el área de matemática	Coefficiente de correlación	,241*	1,000
		Sig. (bilateral)	,016	.
		N	100	100

Nota. Elaboración propia

Los recursos virtuales presentan una correlación positiva baja y significativa con el rendimiento académico ($\rho = ,241$; $p = ,016$). Esto evidencia que el acceso y uso de materiales y plataformas digitales contribuye, aunque de manera moderada, al desempeño académico en matemática.

Este tipo de relación muestra que el uso de plataformas, videos educativos, simuladores y materiales interactivos ofrece un soporte complementario que facilita la comprensión de procedimientos y conceptos matemáticos, aunque su impacto se ve condicionado por factores pedagógicos y características individuales del estudiantado, de modo que el hallazgo permite interpretar que los recursos digitales actúan como un refuerzo pertinente dentro del proceso formativo, aportando de manera gradual pero constante a la mejora del rendimiento académico en esta área.

Tabla 9*Correlación entre aplicaciones y rendimiento académico en el área de matemática.*

		Aplicaciones		Rendimiento académico en el área de matemática
Rho de Spearman	Aplicaciones	Coefficiente de correlación	1,000	,325**
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	100	100
	Rendimiento académico en el área de matemática	Coefficiente de correlación	,325**	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	.
		N	100	100

Nota. Elaboración propia

Se observa una correlación positiva baja y significativa entre el uso de aplicaciones y el rendimiento académico ($\rho = ,325$; $p = ,001$). Esto demuestra que el uso de programas y software especializados influye de forma más consistente en la mejora del aprendizaje matemático.

La significancia estadística observada indica que el uso de herramientas virtuales produce mejoras reales en la comprensión y ejecución de tareas matemáticas, en especial cuando facilitan la práctica de procedimientos, la exploración de representaciones visuales y el acceso a retroalimentación inmediata, de manera que los resultados permiten afirmar que la incorporación sistemática de software educativo en la enseñanza de la matemática contribuye de forma progresiva y sostenida al fortalecimiento del rendimiento académico de las estudiantes.

Tabla 10*Correlación entre sistemas de ayuda y rendimiento académico en el área de matemática.*

		Sistemas de ayuda		Rendimiento académico en el área de matemática
Rho de Spearman	Sistemas de ayuda	Coefficiente de correlación	1,000	,267**
		Sig. (bilateral)	.	,007
		N	100	100
	Rendimiento académico en el área de matemática	Coefficiente de correlación	,267**	1,000
		Sig. (bilateral)	,007	.
		N	100	100

Nota. Elaboración propia

Finalmente, los sistemas de ayuda presentan una correlación positiva baja y significativa con el rendimiento académico ($\rho = ,267$; $p = ,007$). Esto indica que el acceso a tutoriales, foros y guías digitales favorece el aprendizaje, aunque con una influencia moderada.

Aunque la influencia de estas herramientas no alcanza un nivel elevado, la significancia estadística observada muestra que recursos como tutoriales, foros de consulta, bancos de preguntas y guías interactivas contribuyen a la resolución de dudas, al fortalecimiento de procedimientos y a la ampliación de la comprensión de los contenidos, por lo que los sistemas de ayuda se configuran como un complemento pedagógico que favorece el avance autónomo de las estudiantes y genera un impacto comprobable en la mejora de su rendimiento académico.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El propósito principal de esta investigación consistió en analizar la relación entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento académico en matemática en estudiantes de 4.º grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en Arequipa, 2025. Los resultados, que evidencian una correlación positiva moderada y significativa entre ambas variables ($\rho = .460$, $p = .000$), se encuentran en concordancia con diversos antecedentes citados en este estudio. A nivel internacional, coinciden con los hallazgos de Pazmiño et al. (2022), quienes sostienen que el uso de herramientas digitales educativas influye positivamente en el rendimiento académico, así como con Castro y Cedeño (2022), quienes demostraron que la implementación de plataformas digitales mejora la comprensión y desempeño en matemática. De manera similar, los hallazgos se relacionan con estudios nacionales como los de Aguilar (2022) y Lima y Ugarte (2020), quienes evidenciaron una relación significativa entre el uso de herramientas tecnológicas y el rendimiento escolar. A nivel local, también se corresponden con lo reportado por Álvarez y Sagua (2024), quienes encontraron una correlación alta y significativa entre las herramientas virtuales y las estrategias de aprendizaje. En conjunto, estos antecedentes respaldan la tendencia observada en la presente investigación, evidenciando que el uso adecuado de herramientas virtuales favorece la comprensión matemática y contribuye al mejoramiento del rendimiento académico.

Las conclusiones extraídas de los proyectos de investigación previos llevados a cabo en el campo de la educación concuerdan con los resultados de la investigación en curso. Agol et al. (2024), aportan más evidencia que respalda estas previsiones. Se ha demostrado la importancia de la tecnología digital en el desarrollo de diversas capacidades cognitivas necesarias tanto en el ámbito educativo como en el personal. La lista no es exhaustiva, pero las cualidades que se incluyen son la capacidad de tomar decisiones, la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades visuales. Los datos cuantitativos que ofrece este conjunto de investigaciones demuestran que la tecnología digital no solo es capaz de impulsar el rendimiento académico, sino que también puede mejorar las cualidades cognitivas esenciales para la educación matemática. En consecuencia, los resultados de esta investigación aportan pruebas que respaldan la teoría de que la tecnología digital tiene la capacidad de lograr ambos objetivos. Además, los hallazgos de una investigación realizada por Aguilar (2022) ofreció datos que evidenciaron la existencia de una relación estadísticamente significativa entre el

rendimiento académico y el uso de dispositivos electrónicos. El paradigma que se ofrece en el estudio proporciona información adicional que se suma a la confirmación de la autenticidad de los hallazgos alcanzados en el contexto de Arequipa.

Dado que los marcos teóricos proporcionaron la base para la investigación realizada, es posible establecer una conexión entre los hallazgos del proyecto de investigación y los numerosos y distintos marcos teóricos asociados con el aprendizaje digital. Las tecnologías digitales ofrecen a los individuos la capacidad de adquirir información matemática de una manera consistente con la teoría del constructivismo social de Vygotsky, que postula que las personas aprenden interactuando con su entorno y construyendo sobre sus conocimientos previos. Gracias a estas tecnologías, los individuos pueden interactuar con representaciones que son a la vez cambiantes y dinámicas. Esto hace más probable que adquieran una comprensión más profunda de temas abstractos. La teoría de Mayer sobre el aprendizaje mediante el uso de multimedia también concuerda con los hallazgos. La teoría de Mayer propone que el aprendizaje se produce mediante el uso de múltiples modalidades sensoriales, incluyendo las modalidades kinestésica, auditiva y visual, las cuales han demostrado ser particularmente efectivas para el procesamiento cognitivo y la retención del conocimiento matemático. La incorporación de herramientas digitales es un ejemplo de ello. Además, los hallazgos concuerdan con el marco teórico presentado por Salinas en 2020. Según esta filosofía, las tecnologías digitales son esenciales porque permiten a los alumnos personalizar su educación según sus propias aptitudes y necesidades, y fomentan la autonomía. Una de las consecuencias inmediatas de que la tecnología moderna haya facilitado esta opción es la posibilidad de ajustar el ritmo de estudio de los alumnos para que se adapte a las necesidades particulares de cada estudiante, que es único a su manera. Debido a esto, las calificaciones de los niños han sido mejoradas. Esta estrategia también se adapta a los intereses del usuario, y estas tecnologías ofrecen un método sencillo y de fácil acceso para que los jóvenes estudien y aprendan. Además, ofrecen a los estudiantes la oportunidad de interactuar entre sí y participar en las actividades del aula de una manera dinámica y atractiva. Depende de la existencia de ciertas características que están naturalmente presentes en los alumnos de cuarto grado para que estos jóvenes progresen en sus habilidades matemáticas. En consecuencia, se implementa un entorno de aprendizaje mejorado y de mayor calidad.

Por otro lado, en el objetivo específico 1, los resultados muestran que los recursos presentan una relación positiva baja pero significativa con el rendimiento académico en matemática ($\rho = .241$, $p = .016$), lo que indica que el acceso a materiales digitales contribuye de manera puntual al aprendizaje. Este hallazgo coincide con lo reportado en el estudio de Dávila y Vizcarra (2022), donde los recursos de aprendizaje virtual también mostraron una correlación significativa con el rendimiento académico ($\rho = .221$, $p = .039$), evidenciando que los materiales digitales favorecen el logro escolar cuando son utilizados de manera consistente. Asimismo, Alvarez y Sagua (2024), evidenciaron que sus resultados guardan coherencia con la investigación sobre la disponibilidad de software, en la que se encontró una relación positiva entre los recursos tecnológicos disponibles y el rendimiento académico, afirmándose que el acceso a programas y herramientas virtuales mejora el desempeño estudiantil. De igual modo, el estudio de Sucapuca (2022) sobre gamificación reporta que la integración de recursos y estrategias digitales incrementa el involucramiento y el rendimiento de los estudiantes, lo que respalda la influencia positiva, aunque moderada, de los materiales virtuales en los procesos de aprendizaje. En conjunto, las evidencias de los tres documentos comparados confirman que los recursos virtuales constituyen un factor relevante para la mejora del rendimiento académico, aun cuando su impacto se exprese con magnitud baja en el área de matemática.

Estos descubrimientos son coherentes con múltiples investigaciones anteriores en el campo de la educación matemática con tecnología. La investigación reciente evidenció mejoras considerables en el aprovechamiento académico de los estudiantes, especialmente en la resolución de problemas y en las operaciones de multiplicación y división cuando se implementaron materiales digitales en el aprendizaje de operaciones matemáticas en tercer año de Educación Básica (Asqui, 2024). Asimismo, los hallazgos revelan que la utilización de estrategias educativas que se fundamenten en el empleo de las TICs ha potenciado el desarrollo de habilidades como la lógica, lo cual conlleva a un mayor aprovechamiento académico (Asqui, 2024), confirmando la efectividad de estos materiales en el desarrollo de competencias matemáticas.

El Programa Ikasys del País Vasco también proporciona evidencia empírica relevante, donde el estudio concluye que la utilización de materiales digitales, como los OIA, puede mejorar los logros académicos en el área de las matemáticas (Santiago et al., 2014), aunque requiere cambios metodológicos en la enseñanza. Adicionalmente, los

hallazgos indican que la utilización de RED, como Quizizz y Geogebra, tiene un efecto favorable considerable en la motivación y el aprovechamiento académico de los estudiantes en el nivel secundario, extendiendo la evidencia sobre la efectividad de estos materiales a diferentes niveles educativos.

La interdependencia positiva identificada entre materiales digitales y aprovechamiento académico encuentra fundamento teórico en diversas perspectivas del aprendizaje digital. Desde el marco del constructivismo cognitivo de Piaget, los materiales digitales proporcionan representaciones concretas y manipulables que facilitan la transición del pensamiento concreto al abstracto en estudiantes de cuarto grado, permitiendo que experimenten con conceptos matemáticos de manera interactiva antes de su formalización. La perspectiva del aprendizaje significativo de Ausubel también fundamenta estos hallazgos, dado que los materiales digitales actúan como organizadores previos que conectan los conocimientos nuevos con las estructuras cognitivas existentes de los estudiantes.

Además, la perspectiva de la carga cognitiva de Sweller valida la efectividad moderada identificada, sugiriendo que los materiales digitales bien diseñados pueden reducir la carga cognitiva extrínseca y permitir que los estudiantes se concentren en el procesamiento de información matemática esencial. La didáctica de la programación computacional mencionada en el marco teórico complementa estos descubrimientos, dado que el desarrollo de interfaces visuales que simplifican la complejidad sintáctica permite que los estudiantes se enfoquen en la lógica y estructura semántica de los problemas matemáticos (Salinas, 2020), facilitando así el desarrollo de competencias para la resolución de problemáticas académicas y cotidianas a través de diversos lenguajes y plataformas tecnológicas. Como señalan García y López (2021), el aprovechamiento académico está influenciado por diversos factores, incluyendo el acceso a materiales educativos, lo cual se confirma en los hallazgos obtenidos donde los materiales digitales constituyen un factor contribuyente considerable al desempeño matemático.

El segundo objetivo específico fue establecer la relación entre aplicaciones y el aprovechamiento académico en el área matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025. Los hallazgos obtenidos evidencian una interdependencia directa y válida entre la utilización de aplicaciones y el aprovechamiento académico ($\rho = ,325$; $p = ,001$). Este resultado se encuentra en concordancia con Dávila y Vizcarra (2022), donde se obtuvo un valor de

significancia bilateral de $0.039 < 0.05$, lo que permitió rechazar la hipótesis nula y concluir que los recursos de aprendizaje virtual disponibles para los estudiantes también ejercen un efecto significativo en su rendimiento académico. La coincidencia entre ambos estudios revela que tanto las aplicaciones como los recursos virtuales proporcionados constituyen herramientas tecnológicas que inciden de manera positiva en el aprendizaje; sin embargo, tu investigación muestra una magnitud de relación ligeramente mayor, lo que sugiere que el uso activo y orientado de aplicaciones digitales puede tener un impacto más directo y robusto en el desarrollo de competencias matemáticas en comparación con el acceso general a recursos virtuales disponibles en el hogar.

Estos descubrimientos son coherentes con múltiples investigaciones anteriores en el campo de la educación matemática con aplicaciones digitales. Una revisión sistemática reciente confirma que los softwares educativos mejoran el aprovechamiento académico, la motivación y la equidad educativa en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación primaria (Torres, 2022), destacando su capacidad para aportar al desarrollo de habilidades matemáticas y reducir brechas de aprendizaje. El estudio de Matercergrado, una aplicación específica para matemáticas en tercer grado, reporta que los estudiantes disfrutaron la aplicación y las profesoras validaron los contenidos temáticos y los procedimientos explicativos en la enseñanza de las matemáticas (Pescador et al., 2024), confirmando la aceptación y efectividad de estas herramientas en el contexto educativo.

La interdependencia positiva identificada entre aplicaciones especializadas y aprovechamiento académico encuentra fundamento teórico en diversas perspectivas del aprendizaje digital. Desde la perspectiva del procesamiento de información, las aplicaciones matemáticas proporcionan representaciones múltiples y dinámicas que facilitan la codificación, almacenamiento y recuperación de conceptos matemáticos, permitiendo que los estudiantes procesen información de manera más eficiente. La perspectiva del aprendizaje experiencial de Kolb también fundamenta estos hallazgos, dado que las aplicaciones permiten a los estudiantes experimentar activamente con conceptos matemáticos, reflexionar sobre los hallazgos, conceptualizar patrones y aplicar conocimientos en nuevos contextos.

Además, la perspectiva de la gamificación educativa valida la efectividad identificada, sugiriendo que las aplicaciones que incorporan elementos lúdicos incrementan la motivación intrínseca y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje matemático. Como señalan Critza (2016) y García y López (2021), las

aplicaciones educativas, incluyendo buscadores especializados, sistemas de comunicación asíncrona como el correo electrónico, y herramientas síncronas como el chat académico, crean ecosistemas de aprendizaje que promueven la construcción activa del conocimiento y facilitan el intercambio de ideas, contribuyendo así al desarrollo de competencias matemáticas y al mejoramiento del aprovechamiento académico en estudiantes de educación primaria.

En el presente estudio se determinó que los mecanismos de apoyo digital presentan una correlación positiva baja pero significativa con el rendimiento académico en matemática ($\rho = .267$; $p = .007$), lo que demuestra que los tutoriales, guías, sistemas de consulta y plataformas de ayuda sí ejercen una influencia real en el aprendizaje, fortalecen la comprensión de los contenidos y contribuyen a mejorar el desempeño de las estudiantes. Este resultado difiere con la investigación realizada por Dávila y Vizcarra (2022) , donde el acompañamiento pedagógico virtual no mostró relación significativa con el rendimiento académico al obtener un valor de significancia de 0.089, mayor al umbral de 0.05, concluyéndose que dicho acompañamiento no afecta ni influye en los logros escolares. La diferencia entre ambos estudios permite interpretar que no todas las formas de soporte virtual generan el mismo impacto en el aprendizaje; mientras que el acompañamiento docente directo no evidenció efectos positivos en el rendimiento, en la presente investigación los mecanismos de apoyo autónomos y accesibles demostraron ser más efectivos al facilitar el refuerzo inmediato, la consulta independiente y la interacción continua con recursos especializados, lo que explica su influencia significativa en el rendimiento académico.

La instalación de una amplia gama de herramientas matemáticas digitales se llevó a cabo con la intención de investigar cómo el uso de estos recursos por parte de los estudiantes afectaba a su motivación, su comprensión de conceptos abstractos y su rendimiento académico. Según Silva y Mora (2024), la lista de plataformas incluidas en estas herramientas es la siguiente: GeoGebra, Mathway, Photomath, Kahoot, Quizizz y Symbolab. Los resultados de la investigación indican que la incorporación de estas tecnologías tuvo un buen impacto en el proceso de aprendizaje.

Durante el análisis de los efectos de las herramientas tecnológicas educativas, se descubrieron diversos factores que podrían influir en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. El nivel socioeconómico del estudiante, la calidad de su educación, el apoyo que recibe de su familia, el grado de motivación y la confianza en

sus habilidades matemáticas son ejemplos de las diversas características incluidas en esta categoría (Luzuriaga et al., 2023). Los hallazgos de este estudio, que sugieren una influencia mínima, están respaldados por los datos presentados. El Ministerio de Tecnologías de la Información de Colombia ha tomado la iniciativa de proporcionar a los estudiantes los recursos necesarios para obtener apoyo técnico. El ministerio se ha destacado como pionero en el desarrollo de programas destinados a mejorar el rendimiento y los logros académicos de los estudiantes, gracias a esta línea de actuación. Evidencia adicional que apoya esta teoría proviene de los resultados de un estudio realizado en Colombia. Los aparatos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son el foco de la presente investigación.

La interdependencia positiva identificada entre mecanismos de apoyo y desempeño académico encuentra fundamento teórico en múltiples enfoques del aprendizaje colaborativo y autodirectivo. Bajo la perspectiva sociocultural de Vygotsky, los mecanismos de apoyo operan como intermediarios que ofrecen soporte cognitivo, facilitando que los estudiantes accedan a conocimientos y estrategias ubicados dentro de su zona de desarrollo próximo. La perspectiva del aprendizaje autorregulado de Zimmerman igualmente fundamenta estos hallazgos, dado que las guías instructivas, espacios de discusión y materiales digitales suministran instrumentos metacognitivos que capacitan a los estudiantes para supervisar, valorar y modificar sus procesos de aprendizaje de forma independiente.

Asimismo, la perspectiva del aprendizaje colaborativo valida la eficacia de los espacios digitales de discusión, planteando que la interacción entre compañeros facilita la construcción social del conocimiento matemático y permite que los estudiantes se beneficien de enfoques diversos para la resolución de problemas. Como destacan Critza (2016) y García y López (2021), los creadores de actividades educativas y los generadores de instrumentos de aprendizaje PDF establecen entornos personalizados que automatizan procesos creativos, posibilitando que los educadores se enfoquen en la adaptación pedagógica y que los estudiantes accedan a instrumentos de respaldo que facilitan la identificación de fortalezas y áreas de mejora en su aprendizaje, contribuyendo de esta manera al perfeccionamiento continuo del desempeño académico en matemáticas.

CONCLUSIONES

Primera: La investigación identificó una correlación positiva significativa entre el éxito académico y recursos ($\rho = 0,241$; $p = 0,016$). Esta estadística muestra que no existe una relación sólida, lo que significa que la cantidad de información digital y tecnología que los niños poseen y cómo la utilizan influye significativamente en su rendimiento en matemáticas. El índice de asociación muestra que el uso de plataformas virtuales puede explicar aproximadamente el seis por ciento de las diferencias en el rendimiento académico. Se considera que este efecto es un factor estadísticamente significativo en la mejora del aprendizaje aritmético, pero tiene un efecto menor que otros factores.

Segunda: Los resultados del estudio demuestran una correlación positiva significativa entre el rendimiento académico y el uso de aplicaciones ($\rho = .325$; $p = .001$). La correlación moderada sugiere que el uso de programas y aplicaciones especializadas tiene un impacto más consistente en la mejora del aprendizaje de las matemáticas en comparación con otros recursos tecnológicos generales. El índice de asociación indica que alrededor del 10,6 por ciento de la variabilidad en los resultados académicos puede atribuirse al uso de determinado software, lo que representa un impacto considerable y estadísticamente significativo en el progreso del aprendizaje.

Tercera: El estudio realizado muestra una correlación positiva significativa entre el uso de sistemas de ayuda y el rendimiento académico ($\rho = 0,267$; $p = 0,007$). Esta relación implica que el acceso a materiales educativos, foros en línea y tecnología de asistencia digital aumenta el aprendizaje, a pesar de que su influencia es bastante limitada. El índice de asociación indica que alrededor del 7,1% de las discrepancias en el rendimiento académico pueden atribuirse al uso de plataformas de apoyo. Este es un pequeño paso adelante en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, pero es estadísticamente significativo.

Cuarta: En base a las conclusiones anteriores, se puede establecer como conclusión final de la investigación que el análisis de los datos mostró una correlación positiva significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y el uso de herramientas virtuales ($\rho = .460$; $p = .000$), demostrando así una fuerte relación entre ambas variables. Esta correlación sugiere que alrededor del 21 por ciento de

la variabilidad en el rendimiento estudiantil podría atribuirse al uso de estas herramientas tecnológicas. Esto indica que las personas que utilizan estas herramientas de forma regular obtienen mejores resultados académicos como consecuencia. Esta asociación es fuerte y no puede atribuirse a la coincidencia, ya que la correlación tiene una significancia estadística de $p < 0,001$, lo que significa que los hallazgos no se deben al azar.



RECOMENDACIONES

Primera: La integración de la tecnología virtual en el aula y su inclusión en el plan de estudios es algo que las instituciones educativas deberían esforzarse por incorporar si pretenden ofrecer a los estudiantes una experiencia educativa más enriquecedora. La incorporación de la tecnología virtual en el aula tiene un impacto sustancial en el progreso académico de los alumnos, y las siguientes son las razones por las que esto es así.

Segunda: Se recomienda que los estudiantes tengan acceso a plataformas y materiales digitales, así como a conocimientos actuales que sean relevantes y mejoren la formación presencial, teniendo en cuenta que los recursos virtuales tienen un impacto positivo, aunque limitado.

Tercera: La idea es fomentar el uso de software y programas matemáticos especializados y convertirlos en una parte permanente de la educación, ya que se ha comprobado que ciertos programas tienen un efecto más consistente en el aprendizaje.

Cuarta: Se recomienda que se facilite a más estudiantes el acceso y la formación sobre cómo utilizar los tutoriales, foros y guías digitales, de modo que puedan utilizarlos como ayuda continua para resolver dudas y revisar información. Esto se debe a que los sistemas de apoyo también ayudan a los estudiantes a obtener buenos resultados académicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agol, R., Osias, N., & Comon, J. (2024). Use of Digital Technology for Learners' Cognitive Skills and Academic Performance in Social Studies. *European Modern Studies Journal*, 8(5), 322-349. [https://doi.org/10.59573/emsj.8\(5\).2024.29](https://doi.org/10.59573/emsj.8(5).2024.29)
- Aguilar, V. (2022). *Las herramientas tecnológicas y el rendimiento académico de los alumnos del quinto grado de la I.E. Horacio Morales Delgado del distrito de Sachaca, Arequipa*. [Tesis de maestría] Universidad José Carlos Mariategui . https://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/1627/Victor_tesis_grad-acad_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Álvarez, F., & Sagua, Y. (2024). *Estrategias de aprendizaje y herramientas virtuales utilizadas por los estudiantes de tercer año de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de San Agustín - Arequipa 2023*. [Tesis de licenciatura] Universidad Nacional de San Agustín. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/655eb986-138a-4e25-934b-054629e6bdd0/content>
- Arias, E., Soledad, M., Giambruno, C., & Zoldo, P. (2023, Diciembre 5). *Tres jóvenes estudiantes latinoamericanas*. Banco Internacion de Desarrollo: <https://blogs.iadb.org/educacion/es/pruebas-pisa-2022-america-latina-caribe/#:~:text=En%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%2C%20tres%20de%20cada%20cuatro,niveles%20m%C3%A1s%20bajos%20de%20desempe%C3%B1o.>
- Asqui, B. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1), 59-72. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Bruner, J. (2018). *Desarrollo cognitivo y educación*. España: Ediciones Morata. https://doi.org/https://www.google.com.pe/books/edition/Desarrollo_cognitivo_y_educaci%C3%B3n/nZojEAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Campos, M., Mamani, H., & Umpiri, J. (2019). *Uso de la plataforma en línea Google Classroom y su influencia en el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de la I.E. Julio C. Tello, Arequipa*. [Tesis de licenciatura] Universidad Católica Santa

María. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/23923092-ad22-4ffa-b619-f210a0efdc86/content>

CARE. (21 de Octubre de 2021). *Brecha digital en educación: ¿cómo afecta a las y los estudiantes y qué estamos haciendo para cerrarla?* CARE: <https://care.org.pe/brecha-digital-en-educacion-como-afecta-a-las-y-los-estudiantes-y-que-estamos-haciendo-para-cerrarla/>

Casado, M. (2011). La Biblioteca Digital y su Impacto en la Educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1, 45-63.

Castro, A., & Cedeño, E. (2022). Herramientas digitales y el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto año básico de la Unidad Educativa Fiscomisional Sathya Sai en la Institución “Teresa Intriago Delgado”. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26, 23-39. <https://doi.org/https://doi.org/10.46498/reduipb.v26iExtraordinario.1661>

Critza.D. (2016). *Clasificación de las Aplicaciones Móviles*. <http://www.critza.com/post/clasificacion-de-las-aplicaciones-moviles>

Davila, J., & Vizcarra, L. (2022). *La educación virtual y el rendimiento académico en el área de ciencias sociales durante el confinamiento por Covid-2019 en la Institución Educativa Mariscal Domingo Nieto, Moquegua, 2021*. [Tesis de licenciatura] Universidad Nacional de San Agustín. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b1980bb5-ecad-4a1c-98b6-3779feca1451/content>

Escamilla, P. d. (2024). *Perspectivas actuales sobre tecnología digital y educación*. México: Editorial Transdigital. https://doi.org/https://www.google.com.pe/books/edition/Perspectivas_actuales_sobre_tecnolog%C3%ADa/oH8MEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0

Fernandez, P., & Lopez, R. (2020). *El impacto del software educativo en el aprendizaje de las matemáticas*. Editorial Académica Española.

Fernández, P., & Pérez, M. (2021). *El impacto de las tecnologías en el rendimiento académico: Un enfoque en educación matemática*. Editorial Académica Educativ.

- Fletcher, R. (2012). *he Art Gallery: A Comprehensive Guide to Collections, Exhibitions, and Public Programming*. Routledge. <https://www.nga.gov/collection.html>
- Fuentes, K., Fernández, A., Guerra, A., & Rojas, S. (2024). El impacto de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria. *Revista de Climatología*, 24, 1694-1703. <https://doi.org/10.59427/rcli/2024/v24cs.1694-1703>
- Garcia, L., & Lopez, R. (2021). *Evaluación del rendimiento académico: Factores y estrategias para la mejora educativa*. Fondo Editorial Universitario.
- Garcia, M., & Torres, J. (2022). Aprendizaje colaborativo con herramientas digitales: Impacto en el rendimiento académico. *Educación y Sociedad*, 30(3), 112-130.
- Gardner. (2015). *Inteligencias multiples: La teoria en la practica*. España: Ediciones Paidós.
https://doi.org/https://www.google.com.pe/books/edition/Inteligencias_m%C3%BAltiples/I_ntBgAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Gonzalez, V. (24 de Abril de 2024). Sólo el 13% de los maestros de Latinoamérica tienen altas habilidades digitales, revela la OCDE. *Infobae*. <https://www.infobae.com/educacion/2024/04/24/solo-el-13-de-los-maestros-de-latinoamerica-tienen-altas-habilidades-digitales-revela-la-ocde/>
- Gutiérrez, M., & Liela, N. (2023). *El uso de herramientas digitales en el rendimiento académico del nivell primario*. [Tesis de licenciatura] Universidad de Ciencias y Humanidades . <http://hdl.handle.net/20.500.12872/930>
- Hernandez, C. (2021). El efecto de la educación digital en el aprendizaje de matemáticas: Un estudio empírico. *Revista de Pedagogía*, 40(1), 95-110.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España.
- Hernandez, J. (2021). *Modelos de aprendizaje virtual y su aplicación en la educación híbrida*. Fondo Editorial de Innovación Educativa.
- Jimenez, C. (2021). *Competencia digital docente: Claves para la enseñanza en la era tecnológica*. Ediciones Pedagógicas.

- Karin, B. (2021). *Som stenen skiner*. Suecia : Bonnier Audio.
https://doi.org/https://www.google.com.pe/books/edition/Som_stenen_skiner/IRpNEAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Labanda, M., Coloma, M., & Michay, G. (2024). *Herramientas digitales para la enseñanza de la programación en el ámbito educativo*. Universidad Nacional de Loja.
https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2024-12/Herramientas%20digitales%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20la%20programaci%C3%B3n%20en%20el%20%C3%A1mbito%20educativo_1.pdf
- Lima, F., & Ugarte, G. (2020). *Herramientas educativas digitales y el rendimiento escolar de los estudiantes del sexto ciclo de la institución educativa Monte Salvado de Yanatile, Calca, 2020*. [Tesis de licenciatura] Universidad Nacional de San Agustín.
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/30bf36dc-013b-4517-9a3b-4d51d985c91b/content>
- López, D., & Jiménez, C. (2021). *Rendimiento académico y desarrollo profesional: Claves para el éxito educativo*. Ediciones Pedagógicas.
- Lopez, D., & Ramirez, S. (2020). *Brecha digital y desigualdad educativa: Retos en el acceso a las TIC*. Instituto de Investigación en Educación y Tecnología.
- López, R. (2022). *Introducción a la psicología de Jean Piaget*. Argentina: Ediciones Biebel.
https://doi.org/https://www.google.com.pe/books/edition/Introducci%C3%B3n_a_la_psicolog%C3%ADa_de_Jean_P/NyuIEAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Luzuriaga, D., Avilés, E., Calderón, R., & Mata, J. (2023). Impact of digital educational technologies and academic performance in mathematics. *Runas. Journal of Education and Culture*, 4(8), e230118. <https://doi.org/10.46652/runas.v4i8.118>
- Martinez, A. (2021). Uso de recursos interactivos digitales en la enseñanza de matemáticas: Un enfoque innovador. *Revista de Tecnología Educativa*, 25(3), 45-62.
- Martínez, A., & Ramírez, S. (2020). Factores socioeconómicos y su influencia en el rendimiento académico. *Revista de Educación y Sociedad*, 55-73.

- Ministerio de Educacion. (03 de Abril de 2023). *Evaluación Muestral de Estudiantes 2022 presenta resultados más bajos que los de 2019*. Noticias MINEDU: [http://umc.minedu.gob.pe/evaluacion-muestral-de-estudiantes-2022-presenta-resultados-mas-bajos-que-los-de-2019/#:~:text=En%202022%2C%20el%20porcentaje%20de,que%20en%202019%2C%20respectivamente\).](http://umc.minedu.gob.pe/evaluacion-muestral-de-estudiantes-2022-presenta-resultados-mas-bajos-que-los-de-2019/#:~:text=En%202022%2C%20el%20porcentaje%20de,que%20en%202019%2C%20respectivamente).)
- Ministerio de Educación de Perú. (2025). *Qué significa la competencia “resuelve problemas de forma, movimiento y localización*. <https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/09/que-significa-la-competencia-resuelve-problemas-de-forma-movimiento-y-localizacion/>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). (2021). *Qué es la Web* . <https://www.wipo.int/about-wipo/es/>
- Ortiz, M. (2005). *Introducción a la psicología*. México: Pearson Educación. https://doi.org/https://www.google.com.pe/books/edition/Introducci%C3%B3n_a_la_psicolog%C3%ADa/PLDQoRgu5ZYC?hl=es-419&gbpv=0
- Patricio, R. (2021). *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática en estudiantes de una institución pública, Lima 2021*. [Tesis de licenciatura] Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/83861>
- Pazmiño, M., Moreira, J., Hernández, J., & Cedeño, I. (2022). Herramientas digitales educativas utilizadas en el nivel medio y su importancia en el rendimiento académico. <https://doi.org/https://doi.org/10.37117/s.v2i21.655>
- Pescador, C., Niño, Y., & Rodriguez, R. (2024). Matercergrado: aplicación móvil para aprender las matemáticas en tercer grado de primaria. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 16(2), 36-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v16n2.2541>
- Piaget, J. (1952). *La teoría del desarrollo cognitivo y su aplicación en la educación moderna*. Fondo de Cultura Educativa.
- Rodríguez, P. (2020). *Indicadores de medición del rendimiento académico: Un análisis en el contexto escolar actual*. Universidad Tecnológica Press.

- Rodriguez, P., & Perez, M. (2021). *Plataformas de gestión del aprendizaje y su impacto en la educación superior*. Universidad Tecnológica.
- Roque, L., Quispe, E., & Flores, Á. (2022). *Actitudes, conocimiento y uso de tics y su relación con el rendimiento escolar de los estudiantes de cuarto año de educación de la I.E. Simón Bolívar, Moquegua, 2019*. [Tesis de licenciatura] Universidad Católica Santa María.
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/0439e013-a39b-4ece-bf14-617877f8e6af/content>
- Salinas, J. (2020). *La enseñanza en la era digital: Herramientas y estrategias para el aula virtual*. Academica.
- Santiago, K., Etxeberria, J., & Lukas, J. (2014). Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 91–109. <https://doi.org/10.6018/rie.32.1.168831>
- Sastre, G. (2018). *Aprendizaje basado en tareas*. España: Gedisa Editorial.
https://doi.org/https://www.google.com.pe/books/edition/El_aprendizaje_basado_en_problemas/fJecCwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Silva, M., & Mora, J. (2024). Herramientas digitales para potenciar el aprendizaje de matemáticas en educación general básica. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*, 2(4), 1-8. <https://doi.org/10.53877/nmknad78>
- Suber, P. (2012). *Open Access*. MIT Press.
- Sucapuca, M. (2022). *La gamificación en e-learning en el rendimiento académico del idioma inglés de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación, Arequipa, 2021*. [Tesis de licenciatura] Universidad Nacional de San Agustín.
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3ebb9b2a-abd4-4ca3-bf98-b992da40f448/content>
- Torres, M. (2022). *Calidad educativa y rendimiento académico: Un estudio sobre el impacto de la enseñanza en el aprendizaje estudiantil*. Ediciones Educativas Latinoamericanas.
- UNESCO. (12 de Diciembre de 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. UNESCO: <https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-hace-un-llamado-tomar-acciones-en-el-sector-educativo-tras-los-bajos-resultados-de-america>

UNESCO. (2024). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?* UNESCO.





ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

Variable	Indicadores	Sub-indicadores	Escala	Técnica e instrumentos
Tipo de herramientas virtual (variable independiente)	Recursos	Web Galerías Bibliotecas Repositorios	Likert	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario
	Aplicaciones	Buscadores Correo Electrónico Chat		
	Sistemas de ayuda	Generadores de actividades Generadores de herramientas de aprendizaje		
Rendimiento académico en matemática (variable dependiente)	Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones		
	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias		

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	de Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	de Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos. Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.

ANEXO 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Objetivos	Problemas	Hipótesis	Metodología
Objetivo general Determinar la relación entre herramientas virtuales y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025. Objetivos específicos Establecer la relación entre recursos y el rendimiento académico del área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025.	Problema general ¿Cuál es la relación entre herramientas virtuales y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025? Problemas específicos ¿Cuál es la relación entre recursos y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025?	Hipótesis general Existe relación entre herramientas virtuales y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025. Hipótesis específicas Existe relación entre recursos y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de Arequipa, 2025.	Tipo: Básica Nivel: correlación Diseño: No experimental Enfoque: Cuantitativa

Determinar la relación entre aplicaciones y el rendimiento académico en el área matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025. Relacionar el sistema de ayuda y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025.	¿Cuál es la relación entre aplicaciones y rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025? ¿Cuál es la relación entre sistemas de ayuda y rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025?	Existe relación entre aplicaciones y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción de Arequipa, 2025. Existe relación entre sistemas de ayuda y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción en la ciudad de Arequipa, 2025	
---	--	--	--

ANEXO 3

CUESTIONARIO

Numero de orden:

INSTRUCCIONES

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar el uso de diversas herramientas virtuales en el área de matemáticas, como Classroom, GeoGebra, simuladores de funciones, Google Drive, entre otras. Lea atentamente cada enunciado y seleccione la opción que mejor refleje su opinión, marcando con una (X) la alternativa correspondiente. Responda con sinceridad, considerando la siguiente escala de valoración: 5 = Totalmente de acuerdo, 4 = De acuerdo, 3 = Indiferente, 2 = En desacuerdo y 1 = Totalmente en desacuerdo

Herramientas virtuales						
	Dimensión 1: Recursos	1	2	3	4	5
1	La Institución Educativa Nuestra Señora de la Asunción les brinda a las alumnas de 4to grado la oportunidad de acceder a una página web con información variada sobre matemáticas.					
2	Considera que las páginas web utilizadas en 4to grado incluyen recursos como imágenes, animaciones o videos que facilitan el aprendizaje de matemáticas.					
3	En su experiencia como alumna de 4to grado, ha utilizado bibliotecas virtuales para obtener material de estudio en matemáticas.					
4	El material educativo disponible en plataformas virtuales le ha sido útil para realizar sus tareas de matemáticas.					
5	Las herramientas virtuales han facilitado su aprendizaje en matemáticas durante 4to grado.					
6	Considera que los recursos virtuales han mejorado su actitud hacia las matemáticas y su comprensión de los conceptos enseñados en 4to grado.					
7	Considera que los recursos virtuales han mejorado sus habilidades de cálculo y resolución de problemas matemáticos en 4to grado.					
	Dimensión 2: Aplicaciones	1	2	3	4	5
8	En su experiencia como alumna de 4to grado, el uso de buscadores en Internet le ha ayudado a completar sus tareas de matemáticas.					
9	Considera que resolver ejercicios matemáticos con aplicaciones virtuales ha sido útil para su aprendizaje en 4to grado.					
10	El uso del correo electrónico le ha permitido comunicarse con su profesora para gestionar actividades o resolver dudas sobre matemáticas.					

11	Gracias al correo electrónico, ha recibido respuestas rápidas a sus consultas o dudas sobre matemáticas en 4to grado.					
	Dimensión 3: Sistemas de ayuda	1	2	3	4	5
12	Considera que recibir clases mediante videos les da acceso a explicaciones continuas, fáciles de repetir y comprender.					
13	Considera que la mensajería instantánea o chat le permite gestionar sus tareas de matemáticas con su profesora en tiempo real.					
14	Mediante el uso de chat o mensajería instantánea, puede expresarse mejor al comunicarse con su profesora.					
15	Los tiempos para realizar actividades de matemáticas de manera virtual son flexibles.					
16	Mediante la generación de actividades virtuales, es más fácil organizar y planificar sus horarios de estudio.					
17	Las herramientas virtuales utilizadas para evaluar el área de matemáticas le ayudan a mejorar su comprensión.					
18	La elaboración de actividades virtuales le permite desarrollar su creatividad en matemáticas.					
19	La elaboración de actividades virtuales facilita la creación de mapas mentales o conceptuales para las tareas de matemáticas.					
20	Las herramientas virtuales le han permitido encontrar nuevas ideas para resolver problemas de matemáticas.					
21	Las actividades virtuales le ayudan a ser más independiente al momento de cumplir con sus deberes académicos en matemáticas.					

ANEXO 4

VALIDACIÓN

Validación 1

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Datos generales

1.1. Apellidos y Nombres (experto con su grado)	Marin Ballon, Edgar Michel Maestra en Ciencias Matemáticas
1.2. Cargo e institución donde labora	Docente, Universidad Católica de Santa María
1.3. Nombre del instrumento	Cuestionario de herramientas virtuales
1.4. Investigadores	Bustamante Cárdenas, Boris Denis Condori Panca, Gloria Nancy

Tabla de evaluación general

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del estudio					X
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos científicos y del tema de estudio					X
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. Conveniencia	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X
Sub total						
Total						

Opinión de aplicabilidad

El cuestionario es útil y bien estructurado para evaluar el uso de herramientas virtuales en matemáticas en 4to grado. Sus preguntas son claras y relevantes, lo que lo hace adecuado para el objetivo planteado

Arequipa, 15 de julio de 2025



Firma del experto / DNI: 74171084

Graduado	Grado o Título	Institución
MARIN BALLON, EDGAR MICHEL DNI 74171084	BACHILLER EN MATEMATICAS Fecha de diploma: 13/11/15 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>
MARIN BALLON, EDGAR MICHEL DNI 74171084	LICENCIADO EN MATEMATICAS Fecha de diploma: 21/10/16 Modalidad de estudios: PRESENCIAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>
MARIN BALLON, EDGAR MICHEL DNI 74171084	MAESTRO EN CIENCIAS: MATEMÁTICAS, CON MENCIÓN EN MODELACIÓN MATEMÁTICA Fecha de diploma: 02/10/20 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 20/06/2017 Fecha egreso: 20/09/2019	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>



Validación 2

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Datos generales

1.1. Apellidos y Nombres (experto con su grado)	Romero Gómez, Fiorella Luz Maestra en Ciencias Matemáticas
1.2. Cargo e institución donde labora	Docente, Universidad Católica de Santa María
1.3. Nombre del instrumento	Cuestionario de herramientas virtuales
1.4. Investigadores	Bustamante Cárdenas, Boris Denis Condori Panca, Gloria Nancy

Tabla de evaluación general

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del estudio					X
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos científicos y del tema de estudio					X
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. Conveniencia	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X
Sub total						
Total						

Opinión de aplicabilidad

El Cuestionario de Herramientas Virtuales es adecuado y práctico para evaluar cómo las alumnas de 4to grado usan las tecnologías en matemáticas. Sus preguntas son claras, fáciles de entender y ayudan a identificar si las herramientas virtuales realmente apoyan el aprendizaje. Además, permite saber las ventajas principales de usar recursos digitales en el aula y si estos mejoran la comprensión y el interés de las estudiantes en matemáticas.

Arequipa, 15 de julio de 2025

Firma del experto / DNI: 47391293

Graduado	Grado o Título	Institución
ROMERO GOMEZ, FIORELLA LUZ DNI 47391293	BACHILLER EN MATEMATICAS Fecha de diploma: 13/11/15 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>
ROMERO GOMEZ, FIORELLA LUZ DNI 47391293	LICENCIADA EN MATEMATICAS Fecha de diploma: 27/01/17 Modalidad de estudios: PRESENCIAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>
ROMERO GOMEZ, FIORELLA LUZ DNI 47391293	MAESTRA EN CIENCIAS: MATEMÁTICAS, CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA SUPERIOR Fecha de diploma: 16/07/21 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 20/06/2016 Fecha egreso: 24/11/2018	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>



ANEXO 5

BASE DE DATOS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
1																												
2	ITEMS	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20	I21	O1	O2	O3	Herramientas virtuales	Plendimiento académico en el área de matemática	
3	1	5	5	5	4	4	4	5	4	2	3	1	2	3	1	1	3	1	4	1	1	1	32	10	18	60	14.5	
4	2	5	5	5	5	5	5	5	1	1	3	3	2	2	3	4	5	2	5	5	2	2	35	8	32	75	12.6	
5	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	5	2	2	5	3	4	1	1	4	5	4	25	16	31	72	14.9
6	4	2	3	4	4	4	3	4	3	4	5	5	5	1	5	2	5	4	2	2	1	3	23	19	30	72	17.6	
7	5	4	4	4	3	4	4	4	2	5	1	5	4	4	2	4	2	4	2	4	1	2	27	13	29	69	12.3	
8	6	4	4	5	4	4	4	5	1	3	5	1	2	4	2	5	1	1	4	2	1	3	30	10	25	65	12.3	
9	7	3	4	3	4	4	4	3	4	2	3	2	4	1	5	3	5	1	2	1	2	3	25	11	27	63	17.7	
10	8	4	4	4	4	4	5	4	5	5	2	3	2	3	5	4	4	1	2	5	1	3	30	12	33	75	15.3	
11	9	4	3	4	4	4	3	4	3	2	2	1	5	3	2	5	2	2	5	2	5	3	25	10	31	66	11.6	
12	10	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	1	5	1	4	4	5	4	2	1	1	3	26	12	30	68	14.6	
13	11	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	1	3	1	3	2	2	2	2	2	1	3	28	16	20	64	11.6
14	12	4	4	4	4	4	3	4	4	3	5	1	2	2	3	5	4	3	2	5	4	4	5	27	11	37	75	11.6
15	13	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	3	2	5	2	1	1	4	4	3	5	1	1	33	14	27	74	13.7
16	14	5	5	5	5	5	5	5	4	2	1	4	3	5	1	5	5	2	5	4	4	4	35	11	38	84	18	
17	15	4	5	5	4	4	5	5	4	1	5	5	2	3	4	5	1	5	1	3	1	4	32	15	29	76	7.8	
18	16	3	4	5	5	5	3	5	5	2	4	2	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	30	12	35	77	16.8	
19	17	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	1	2	4	1	3	4	2	1	2	4	35	18	24	77	17.6	
20	18	5	5	5	4	4	5	5	1	5	5	2	4	1	4	1	2	4	1	4	1	3	33	13	25	71	13.9	
21	19	3	4	4	3	3	3	4	1	1	4	3	5	1	4	1	2	4	1	5	4	5	24	9	32	65	10.3	
22	20	4	4	4	4	3	3	3	2	4	4	3	5	5	2	3	2	3	1	5	4	3	25	13	33	71	8.8	
23	21	5	5	5	5	5	3	4	4	1	1	1	3	5	4	2	4	3	3	4	4	4	31	4	36	71	17.4	
24	22	4	4	4	5	5	5	5	4	3	3	3	2	5	5	1	2	4	1	1	4	2	32	13	27	72	12.3	
25	23	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	1	3	3	3	2	5	5	3	4	35	15	34	84	17	
26	24	5	5	5	4	4	4	4	4	1	5	1	5	1	5	1	2	5	1	1	1	2	31	11	24	66	8.7	
27	25	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	2	1	5	4	3	5	2	4	2	4	35	19	32	86	11.4
28	26	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	5	2	4	1	1	5	3	5	5	2	3	28	11	27	66	13.3	
29	27	2	2	3	2	2	2	3	3	1	4	1	1	1	1	1	5	4	5	5	4	4	16	9	35	60	9.5	
30	28	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	3	4	5	1	2	1	1	3	4	3	2	35	11	24	70	14.1	
31	29	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	5	5	3	4	5	5	4	3	35	17	40	92	18.9	
32	30	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	5	2	2	3	4	4	1	5	5	1	23	15	31	69	15.7	
33	31	5	5	5	5	5	5	5	1	4	1	4	3	4	3	5	3	4	1	4	2	3	35	10	32	77	16	
34	32	5	5	5	4	4	4	4	4	4	2	1	5	2	5	3	2	1	4	1	2	3	31	11	28	70	18.6	
35	33	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	4	4	2	4	2	5	4	1	4	5	5	1	35	14	33	82	18
36	34	5	5	5	5	5	5	5	4	3	1	1	5	4	4	1	2	1	1	2	4	4	35	9	28	72	9.8	
37	35	4	5	5	5	5	5	5	1	2	1	4	2	5	1	5	5	1	4	5	4	3	33	8	35	76	15.5	
38	36	5	5	5	3	5	5	5	3	3	1	3	1	4	5	4	4	3	2	4	2	2	33	10	31	74	9.3	
39	37	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	4	5	4	2	4	4	4	3	5	35	16	39	90	19	
40	38	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	3	1	3	2	3	4	1	4	1	3	1	25	9	23	57	7.1	
41	39	5	5	5	5	5	4	4	4	4	1	3	4	3	1	4	5	3	4	5	2	5	4	32	12	36	80	16
42	40	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	1	5	1	5	2	3	3	2	1	1	5	1	32	13	24	69	13.6
43	41	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	4	4	5	1	4	3	5	2	5	3	35	11	36	82	17.2	
44	42	5	5	5	4	5	4	4	3	2	1	1	3	3	4	2	5	3	1	4	5	2	32	7	32	71	13.5	
45	43	5	5	5	5	5	5	5	2	1	2	1	3	3	3	5	3	3	3	1	4	5	35	6	33	74	12.7	
46	44	4	5	5	5	5	5	5	4	2	4	4	4	3	2	5	1	1	4	4	4	5	34	14	33	81	16	
47	45	5	5	5	3	3	4	4	1	2	5	3	4	3	5	2	4	5	4	4	3	3	29	11	36	76	15	
48	46	5	5	5	4	4	4	4	3	1	3	1	2	2	1	4	3	2	4	1	2	3	31	8	24	63	10.8	
49	47	5	5	5	5	5	5	5	1	2	1	1	5	3	1	4	1	2	4	2	4	3	35	5	29	69	11.6	
50	48	3	4	4	3	5	4	4	1	2	2	2	1	2	3	1	2	4	2	1	5	4	27	7	25	59	16.2	
51	49	5	5	5	5	5	5	5	5	1	3	1	2	4	3	3	5	3	1	5	4	2	35	10	32	77	15	
52	50	5	5	5	4	3	4	4	1	1	3	2	1	3	4	2	5	1	3	3	5	3	29	7	30	66	7.7	
53	51	5	5	5	5	5	5	5	1	4	3	5	3	1	4	1	4	5	4	3	4	5	35	13	34	82	16	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
53	51	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4	3	5	3	1	4	1	4	5	4	3	4	5	35	13	34	82	16
54	52	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	1	2	3	3	3	5	2	5	4	4	2	34	15	31	80	17	
55	53	5	5	5	5	4	4	5	5	3	2	2	2	3	1	3	3	4	2	2	2	3	3	33	9	26	68	11
56	54	5	5	5	5	5	5	5	2	3	4	4	4	5	1	5	2	5	1	5	2	4	35	13	34	82	16	
57	55	3	3	3	4	4	4	4	4	1	5	5	2	1	1	3	4	2	4	2	2	1	3	25	13	23	61	16,1
58	56	4	4	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	1	1	1	3	2	5	4	3	3	5	33	14	28	75	15,8
59	57	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	3	5	2	3	2	4	4	1	35	19	32	86	17
60	58	5	5	5	5	5	5	5	5	1	3	2	5	1	5	5	1	1	1	5	1	2	5	35	11	27	73	12,1
61	59	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	4	4	2	3	2	2	3	4	4	35	17	30	82	16
62	60	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	3	5	3	1	5	1	1	1	2	1	3	3	35	14	21	70	15,9
63	61	5	5	5	5	5	5	5	5	1	3	1	1	4	5	3	5	1	1	4	5	1	3	35	6	32	73	11,6
64	62	4	4	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	3	2	2	3	4	5	4	2	2	32	12	29	73	12,4	
65	63	3	3	4	2	3	2	3	1	5	1	2	4	4	1	5	2	2	5	5	1	2	20	9	31	60	9,7	
66	64	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	2	3	4	1	4	2	2	5	1	2	5	4	33	12	30	75	9,4
67	65	2	3	4	3	4	3	3	3	3	2	5	5	5	4	1	5	2	2	1	5	4	2	22	15	31	68	15,4
68	66	4	4	4	4	3	3	3	5	3	1	5	1	4	3	2	3	5	4	1	2	2	25	14	27	66	17,1	
69	67	4	5	4	3	4	4	5	2	3	4	4	3	1	1	3	2	3	5	1	2	3	29	13	24	66	12,8	
70	68	4	4	4	4	4	4	4	3	1	5	3	2	3	4	2	1	5	2	5	2	3	2	27	11	29	67	16
71	69	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	5	2	5	5	1	5	3	3	3	24	9	34	67	14,1
72	70	1	1	1	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	2	3	4	1	3	4	5	1	17	15	31	63	11,1
73	71	5	3	4	3	4	5	5	1	1	5	3	5	3	4	1	4	2	3	2	4	1	29	10	29	68	14,1	
74	72	3	4	4	4	5	4	4	3	1	3	2	1	2	3	4	2	2	4	2	2	1	28	9	23	60	17,6	
75	73	5	5	5	5	5	5	5	1	2	4	2	5	3	5	4	5	1	5	2	4	1	35	9	35	79	15	
76	74	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	2	5	5	4	1	1	3	1	1	1	3	33	16	25	74	17,7	
77	75	4	5	5	4	4	5	5	3	3	1	2	5	5	4	5	5	5	1	4	2	3	32	9	39	80	18	
78	76	5	5	5	5	5	5	5	5	1	2	4	3	2	3	1	3	1	1	2	5	4	2	35	10	24	63	15,5
79	77	5	5	5	5	5	5	5	1	3	5	2	1	1	4	1	2	3	5	5	1	4	35	11	27	73	13,3	
80	78	5	5	5	5	5	5	5	1	3	1	3	4	3	4	1	1	2	3	3	4	4	3	35	8	28	71	12,1
81	79	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	1	4	3	4	4	4	5	1	1	1	1	34	18	25	77	14
82	80	5	5	5	4	5	5	5	5	5	2	5	3	3	2	5	4	5	5	1	3	3	4	34	15	35	84	16
83	81	5	5	5	5	5	5	5	1	2	4	3	1	4	5	2	2	1	1	1	4	2	35	10	23	68	12,3	
84	82	4	4	5	4	4	5	5	1	5	3	2	5	2	5	4	3	4	3	2	2	5	31	11	35	77	15	
85	83	5	5	5	5	5	5	5	2	1	4	5	2	5	3	4	5	3	2	4	3	2	35	12	33	80	17	
86	84	3	4	5	4	5	5	4	3	1	4	4	1	2	2	5	5	4	2	2	2	2	4	30	12	29	71	11,4
87	85	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	3	2	1	1	5	2	2	3	5	35	17	29	81	18	
88	86	4	5	5	4	4	4	5	3	5	3	3	5	3	4	4	4	1	5	4	1	3	31	14	34	79	16	
89	87	5	5	5	5	5	5	5	4	5	1	4	3	1	5	4	2	5	4	2	1	4	35	14	31	80	16	
90	88	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	2	3	1	5	2	5	1	5	2	4	34	19	30	83	15	
91	89	4	4	5	4	4	5	4	5	1	5	5	3	2	3	1	1	2	3	4	4	4	30	16	27	73	11,4	
92	90	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	2	1	4	4	2	2	1	5	3	4	28	19	28	75	15	
93	91	4	4	4	5	4	5	4	2	1	1	1	5	3	5	4	4	4	2	2	2	1	30	5	32	67	13,3	
94	92	3	3	4	3	4	4	4	2	1	2	5	3	5	1	2	2	5	1	3	5	5	25	10	32	67	15,9	
95	93	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	1	2	3	3	3	3	4	1	4	1	4	28	10	28	66	10,9	
96	94	3	4	4	2	3	3	4	2	5	3	4	1	5	5	5	5	1	4	5	4	3	23	14	38	75	15	
97	95	4	3	4	4	3	3	4	5	1	3	4	4	2	3	4	4	4	1	4	4	4	3	25	13	33	71	11,8
98	96	4	4	5	4	4	4	5	4	4	3	3	5	3	4	3	2	1	4	3	5	3	30	14	33	77	17	
99	97	2	3	3	2	1	2	3	5	4	5	4	5	5	3	2	4	1	4	4	2	4	16	18	34	68	13,9	
100	98	2	4	4	2	1	3	4	2	1	2	1	1	3	4	3	4	3	5	5	5	2	20	6	35	61	13,8	
101	99	4	4	4	5	5	5	5	3	4	3	3	1	5	1	2	4	1	2	2	3	4	32	13	25	70	13	
102	100	3	3	3	4	4	4	4	3	2	2	5	3	1	5	3	3	2	2	2	5	2	25	12	28	65	12,3	