

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
EDUCACIÓN Y HUMANIDADES



**Aplicativos informáticos en el aprendizaje de Matemática I en
estudiantes de ingeniería civil de una universidad de Huacho, 2024-I**

Tesis para optar el grado de Maestro en Educación con Mención en
Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica

Autor

Domínguez Cáceres, Manuel Raúl
(ORCID: 0009-0005-1273-3142/09912306)

Asesor

Berrospi Espinoza, Hernán
(0009-0005-1273-3142)

Chimbote - Perú

2025

Índice general

Índice general	i
Índice de tablas.....	ii
Índice de figuras.....	iii
Palabras Clave.....	iv
Constancia de originalidad	v
Titulo.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
Introducción	1
Resultados	26
Análisis y discusión.....	37
Conclusiones	45
Recomendaciones.....	46
Referencias bibliográficas	47
Anexos	54

Índice de tablas

Tabla 1 Población de los estudiantes.	22
Tabla 2 Población Muestral	22
Tabla 3 Juicios de expertos	23
Tabla 4 Niveles de confiabilidad.....	24
Tabla 5 Confiabilidad del instrumento: Aprendizaje de las matemáticas.	24
Tabla 6 Prueba de normalidad de Kolmogorov.....	26
Tabla 7 Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.....	27
Tabla 8 Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de álgebra básica entre el grupo experimental y control.....	28
Tabla 9 Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.	29
Tabla 10 Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones entre el grupo experimental y control.....	30
Tabla 11 Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.....	31
Tabla 12 Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de funciones entre el grupo experimental y control.	32
Tabla 13 Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.....	33
Tabla 14 Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de funciones entre el grupo experimental y control.	34
Tabla 15 Nivel de aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control....	35
Tabla 16 Diferencia entre el pre y post test del aprendizaje de matemática I entre el grupo experimental y control.	36

Índice de figuras

Figura 1 Esquema de un diseño cuasiexperimental.....	21
Figura 2 Histograma de datos del grupo experimental.....	26
Figura 3 Histograma de datos del grupo control.	26

Palabras Clave

Aplicativos informáticos, aprendizaje, matemática

Kewywords

Computer applications, learning, mathematics

Líneas de investigación

Líneas de investigación	Didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje
5.00.00 Área	Ciencias sociales
5.03.00 Sub área	Ciencias de la educación
5.03.01 Disciplina	Educación General

Constancia de originalidad



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Aplicativos informáticos en el aprendizaje de Matemática I en estudiantes de ingeniería civil de una universidad de Huacho, 2024-I**" del (a) estudiante: **DOMINGUEZ CACERES MANUEL RAUL**, identificado(a) con Código N° **2520051176**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **20%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 02 de diciembre de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Titulo

Aplicativos informáticos en el aprendizaje de Matemática I en estudiantes de ingeniería civil de una universidad de Huacho, 2024-I

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la influencia de los aplicativos informáticos en el aprendizaje de Matemática I en estudiantes de Ingeniería Civil de una universidad de Huacho durante el periodo 2024-I. Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental. La población estuvo conformada por 50 estudiantes, divididos en un grupo experimental (25) y un grupo control (25). Se aplicó un pretest y posttest. Los resultados mostraron que en el pretest el 80 % del grupo experimental y el 84 % del grupo control se encontraban en el nivel “en inicio”. Tras la intervención con aplicativos informáticos, en el posttest el grupo experimental evidenció un 72 % en “logro esperado” y un 4 % en “logro destacado”, mientras que en el grupo control solo el 12 % alcanzó el nivel esperado y ninguno llegó a un nivel destacado. El análisis inferencial con la prueba T de Student mostró diferencias significativas en todas las dimensiones evaluadas, con valores de $p < 0.05$ y tamaños del efecto (d de Cohen) moderados a altos (0.64 a 1.60), asimismo en la variable aprendizaje de matemáticas ($p=0,000$). Se concluye que el uso de aplicativos informáticos mejora significativamente el aprendizaje de Matemática I.

Palabra Clave: aplicativos, informativos, aprendizaje, matemática.

Abstract

The present study aimed to determine the influence of computer applications on the learning of Mathematics I in Civil Engineering students at a university in Huacho during the period 2024-I. It was developed under a quantitative approach, with a quasi-experimental design. The population consisted of 50 students, divided into an experimental group (25) and a control group (25). A pretest and posttest were applied. The results showed that in the pretest, 80% of the experimental group and 84% of the control group were at the "beginning" level. After the intervention with computer applications, in the posttest the experimental group showed 72% in "expected achievement" and 4% in "outstanding achievement", while in the control group only 12% reached the expected level and none reached an outstanding level. Inferential analysis using Student's t-test showed significant differences in all dimensions evaluated, with p values < 0.05 and moderate to high effect sizes (Cohen's d) (0.64 to 1.60), as well as in the mathematics learning variable ($p = 0.000$). It is concluded that the use of computer applications significantly improves the learning of Mathematics I.

Keyword: applications, information, learning, mathematics.

Introducción

Con respecto a los antecedentes previos nacionales se cuenta con el estudio de Mamani (2021), quien se propuso indagar el impacto de la utilización de la plataforma digital geogebra en el logro de aprendizaje en el curso de matemática en universitarios de reciente ingreso. La metodología fue aplicada, cuasi- experimental en un subgrupo de 21 educandos en cada uno de los grupos de intervención y sin intervención. Se aplicaron un instrumento denominado cuestionario con 18 ítems a los participantes de ambos grupos a través de un pretest y un posttest. Los hallazgos señalaron que el logro de aprendizajes de matemática en el conjunto de participantes de intervención alcanzó en el pretest el nivel excelente con el 28,57% en comparación con el grupo sin intervención que solamente alcanzó el nivel excelente con el 9,52%, asimismo, la dimensión, aprendizaje conceptual ($p=0,000$), procedimental ($p=0,000$), actitudinal ($p=0,000$) mejoraron significativamente. Por ello, el autor concluyó: la herramienta digital virtual aumentó enormemente la calificación obtenida en cálculos ($p=0,000$) de universitarios de reciente ingreso.

Salvatierra et al. (2021), el estudio tuvo como propósito medir el uso de la plataforma virtual Khan Academy en el curso de cálculo I en alumnos universitarios pertenecientes a las facultades profesionales de ingeniería. La metodología corresponde a un diseño aplicado de naturaleza semi experimental, con una población de 93 participantes en el grupo de aplicación y 82 en el grupo de contraste. Se empleó como herramienta una evaluación de cálculo I; los hallazgos evidenciaron que el logro de aprendizajes de cálculo I en universitarios de las facultades profesionales de ingeniería en la evaluación posterior del grupo experimental alcanzó el nivel bueno con un 56,6%; a comparación, el grupo de contraste en la evaluación posterior únicamente obtuvo el nivel regular con un 45,7%. Se determinó que: la utilización de la plataforma Khan Academy tuvo un efecto relevante ($p=0,000$) en el grupo de aplicación de los universitarios de cálculo I de los programas formativos de ingeniería.

Salazar et al. (2020) respecto a la implementación de la enseñanza cooperativa, en la dimensión cognitiva y académica de los alumnos de una institución universitaria, se evidencia un impacto considerable del trabajo en equipo en la adquisición de

conocimientos. El estudio efectuado con un subgrupo de 420 participantes, demostró que las dinámicas de cooperación se ejecutan en un 60 %, a la vez que el 64 % de los alumnos obtienen resultados moderados en sus valoraciones. Además, la investigación indica que, tanto la interdependencia directa como la responsabilidad personal y grupal ejercen la mayor incidencia en el desarrollo de la dimensión cognitiva.

Cenas et al. (2021), el trabajo buscó establecer el impacto de la herramienta digital geogebra en la obtención de aprendizaje significativo en los cursos numéricos en educandos universitarios. Se siguió un esquema metodológico pre experimental, siendo un grupo de 45 participantes, se aplicó un cuestionario antes y después; llegando a los siguientes hallazgos, el aprendizaje significativo alcanzó el nivel bueno con el 67,8% luego de aplicar el software geogebra. Concluyeron: la herramienta digital geogebra se generó un impacto notable y positivo en la obtención significativa de aprendizaje en las matemáticas en educandos universitarios en el postest.

Ortega et al. (2023), se propusieron investigar el efecto del uso de la plataforma GeoGebra en el logro de aprendizaje de cálculo en universitarios de las carreras de ingeniería. El diseño del estudio fue semi experimental; el grupo de estudios fue de 52 participantes repartidos en dos grupos uno de aplicación y otro de contraste; se aplicaron una encuesta antes y después; los hallazgos confirman que los universitarios de la agrupación de intervención en el postest alcanzaron el nivel bueno con el 60,3%, mientras que en la agrupación no experimental solo se logró un indicador bueno con el 20,4%. Concluyeron: la implementación del Software GeoGebra ejerció una incidencia significativa ($p=0,000$) en el desarrollo del dominio conceptual de cálculo en discentes del segundo semestre de los programas académicos de ingeniería.

En los antecedentes internacionales, Cardozo (2022), realizó una investigación que se orientó a indagar el uso de las TIC en el logro de aprendizajes en universitarios de primer año de pedagogía. El diseño cuasi experimental; la muestra fueron 24 educandos de grupo de intervención y 22 discentes de la agrupación de contraste; se empleó como instrumento un cuestionario; luego de usar las TIC en el grupo de intervención se obtuvo el siguiente hallazgo: el logro de aprendizajes en el grupo de intervención en el postest alcanzó el nivel excelente con el 48,6% en contraste con el

otro grupo cuyo posttest solamente alcanzó el bueno con el 34,2%. Concluyó: el uso de las TIC incidió significativamente ($p=0,000$) en la obtención de conocimientos en universitarios de primer año de pedagogía en el conjunto donde se aplicó el programa de las TIC.

Márquez et al. (2022), en el estudio el propósito principal consistió en establecer si los diferentes estilos de aprendizaje matemático inciden en el desempeño estudiantil de universitarios: la metodología empleada fue la revisión documental, tomando como muestra 11 artículos. Se llegó a los resultados; el 72,7% de las investigaciones determinó que los estilos de aprendizaje sí inciden significativamente dentro del desenvolvimiento académico; el 54,5% se posicionó en la escala intermedio y el 50,0% en una escala superior. Se concluyó: los estilos de aprendizaje impactaron en el desempeño pedagógico, el estilo reflexivo es el más utilizado y junto con el teórico se adaptan a las modalidades de aprendizaje efectivo; y por último, estos estilos se implementan de manera integrada.

Alonso et al. (2023), tuvo propósito principal establecer el efecto del Photomath como opción para optimizar el proceso pedagógico de la enseñanza en el campo matemático en los escolares de primer año de educación superior. El diseño es un estudio descriptivo correlativo causal; el instrumento es un cuestionario-entrevista a los 8 docentes del bachillerato. Los hallazgos señalaron el aprendizaje alcanzó el nivel medio con el 57,4%; y además se halló que el empleo de los programas virtuales en el curso de cálculo es limitado. Concluyeron: el Photomath como alternativa influyó significativamente ($p=0,000$) en la mejora del proceso formativo en matemáticas de los educandos de primer año de educación superior.

Morales et al. (2020), en su estudio investigativo, se orientó fundamentalmente a establecer el empleo de aplicaciones móviles en el contexto pedagógico y los atributos que inciden en el docente para su utilización o no. El diseño del estudio es pre experimental; se encuestaron a 247 estudiantes de la universidad Arboleda de Colombia. Los hallazgos fueron que el aplicativo móvil logró alcanzar en cuanto al uso el nivel alto con el 76,4%. concluyeron: los aplicativos móviles ejercieron

influencia significativa ($p=0,000$) en el docente para su utilización durante el desarrollo de las sesiones académicas.

Carbonell y Rotger (2023) en el estudio Tinkercad es un recurso tecnológico para el proceso educativo de la geometría tridimensional señala que las herramientas didácticas digitales mantienen una presencia significativa en los procedimientos de enseñanza-aprendizaje, tal como se evidencia en el plan de estudios nacional y en su aplicación autonómica, tanto en la vigente LOMLOE como en la anterior LOMCE. Por esta razón, el cuerpo docente debe ejercer un rol fundamental en la elección de las herramientas sobre las cuales plantear contextos de aprendizaje que propicien la obtención de un conocimiento relevante. En el ámbito de la geometría espacial, en este apartado se plantea la utilización de la plataforma Tinkercad para crear objetos tridimensionales, debido a su manejo sencillo y a su fácil dominio, con la finalidad de incorporar esta herramienta como un material educativo eficaz para potenciar las habilidades de percepción espacial. Específicamente, en esta sección se expone un planteamiento de intervención educativa de solución de ejercicios de geometría tridimensional que emplea la aplicación web Tinkercad y está orientada a estudiantes de Educación Secundaria.

En el fundamento teórico, la variable independiente Aplicativos informativos, según Acosta (2022) se define como los aplicativos informáticos son software que se utilizan en diferentes campos, y se caracterizan por operar en diversos dispositivos como pueden ser laptops, celulares y tablets; estos dispositivos permiten la ejecución de las tareas que sean necesarios y suficientes para el usuario. Del mismo modo, las aplicaciones informativas constituyen el estrato inicial de los segmentos del marketing digital que experimentan mayor expansión comercial, dado que su presencia abarca la mayoría de plataformas disponibles. Estas herramientas digitales logran adaptarse tanto a dispositivos obsoletos como a modelos básicos, alcanzando su máximo rendimiento en teléfonos inteligentes y equipos de última generación. También, en el crecimiento y extensión para adquirir los dispositivos móviles por los clientes; por otro lado, las empresas vienen brindando servicios de internet, y hay una extensa rivalidad en el sector de los programas digitales, ofreciendo diversos elementos de notable

funcionalidad y velocidad, procurando entregar un grado elevado de satisfacción para los usuarios (Gaete et al., 2021).

Las aplicaciones nativas constituyen herramientas que operan a través de plataformas específicas, determinando la tipología de los dispositivos a través de la elección del sistema operativo destinado para su operatividad. El código fuente requiere un proceso de compilación para generar el código ejecutable, procedimiento que guarda equivalencia con la creación de aplicaciones destinadas a entornos de escritorio tradicionales. Igualmente, las aplicaciones desarrolladas y evaluadas que se encuentran listas para su distribución son remitidas hacia los diversos mercados de aplicaciones según cada sistema operativo empleado: resulta pertinente destacar que la distribución a través de estos entornos digitales atraviesa un procedimiento de valoración, mediante el cual se examina y ratifica la conformidad con los criterios establecidos por la plataforma operativa (Contreras et al., 2019).

Las aplicaciones web son aquellas que se centran en la funcionalidad de diseños que pueden correr sin problemas en el navegador del aparato móvil; para desarrollarlas se utilizan HTML, CSS y JavaScript, las herramientas que se usan para crear páginas web (Molina et al., 2017).

Las aplicaciones híbridas se caracterizan por su capacidad de operar en múltiples entornos de sistemas operativos destinados a dispositivos móviles inteligentes (Smartphones), incluyendo: Android, iOS, Windows, entre otros; adicionalmente, estas aplicaciones adoptan un protocolo para el desarrollo del software que contempla la siguiente secuencia: Modelo de conceptualización, análisis del avance y la subsecuente presentación de accesibilidad en las distintas aplicaciones para teléfonos inteligentes (Puetate e Ibarra, 2016).

Las aplicaciones web progresivas (PWA) han surgido recientemente como un concepto que integra características de las aplicaciones nativas, ampliando su funcionalidad en relación con las capacidades operativas del dispositivo. La naturaleza progresiva se sustenta en el aprovechamiento de los recursos asequibles dentro del ambiente de la aplicación, lo cual posibilita contemplar diversas implementaciones sin circunscribirse a categorías específicas. Es importante considerar que, al desplazarse

entre distintos entornos, se debe aprovechar cada oportunidad de adaptación, como ajustar las condiciones de una pantalla amplia a los parámetros de una más reducida o web (Caihuara, 2019).

Con respecto a las teorías sobre aplicativos informáticos, la teoría de sistema de información, según Laudon y Laudon (2022), expresaron que los sistemas de información constituyen instrumentos fundamentales para los directivos organizacionales en la persecución de la excelencia en las operaciones, la innovación de servicios, el perfeccionamiento en la adopción de decisiones y la obtención de una ventaja competitiva. De igual manera, el entendimiento de las bases de los sistemas de información resulta indispensable para cualquier persona u organización que pretenda utilizar efectivamente la tecnología de la información del sector corporativo.

En contraste, San et al. (2019) argumentaron que los sistemas de información se establecen como marcos estructurados creados para capturar, transformar, conservar y difundir información con el fin de respaldar el proceso decisional y el control organizacional. Esta conceptualización destaca la contribución esencial de los sistemas de información para sostener tanto las operaciones como la administración efectiva de las organizaciones. Por otro lado, los flujos constituyen componentes no procesados que reflejan los acontecimientos que tienen lugar en las organizaciones o en el ambiente físico, los cuales, previo a ser estructurados e interpretados, se configuran de forma que las personas puedan asimilar y emplear (Laudon & Laudon, 2022). Esto significa que los datos se estructuran y se analizan de tal manera que se transforman en conocimiento relevante para el proceso de tomar decisiones y llevar a cabo actividades.

Respecto a la Teoría de la difusión de innovación, según Laudon & Laudon (2022) la incorporación de innovaciones atraviesa un procedimiento que comprende cinco fases: reconocimiento, convencimiento, resolución, ejecución y ratificación. Este esquema ha resultado valioso para examinar la incorporación de sistemas informáticos en entidades organizacionales y la propagación de tecnologías emergentes en el conjunto social.

Por otro lado, la teoría de sistemas ofrece una estructura teórica que permite observar los sistemas informáticos no de manera aislada, sino en constante interacción con diversos elementos y subsistemas (Laudon & Laudon, 2022). Esta perspectiva facilita comprender cómo cada componente influye en el desempeño general del sistema, reconociendo que cualquier variación en una de sus partes puede afectar al conjunto. Asimismo, promueve una visión integral en la que la interdependencia de procesos, recursos y usuarios se convierte en un factor clave para el análisis. De este modo, resulta fundamental identificar las entradas, procesos y salidas que conforman el sistema y la manera en que se relacionan con el entorno. Finalmente, esta teoría no solo explica la organización interna de los sistemas informáticos, sino también su capacidad de adaptación y mejora frente a los cambios tecnológicos y sociales.

Asimismo, la teoría de la agencia se emplea para analizar de manera detallada la relación entre los propietarios de una organización (principales) y los administradores o representantes encargados de la gestión (agentes). Esta óptica posibilita entender cómo emergen posibles conflictos de interés en la adopción de decisiones, particularmente en lo concerniente a la administración y supervisión de los sistemas de información. A través de este enfoque, se busca garantizar que las decisiones adoptadas por los administradores respondan a los objetivos de los dueños y no únicamente a sus propios intereses. De esta manera, la teoría contribuye a diseñar mecanismos de control y supervisión que fortalezcan la transparencia y eficiencia en las organizaciones (Laudon & Laudon, 2022).

Respecto a la teoría del procesamiento de la información, se concentra en cómo los sujetos procesan, comprenden y organizan la información para tomar decisiones. Este enfoque permite comprender cómo se produce la selección de alternativas en un entorno con abundante información disponible. Resulta fundamental para diseñar sistemas informativos que no solo almacenen datos, sino que también los transformen en insumos útiles y accesibles para el usuario. De esta manera, se fortalece el apoyo al proceso decisorio y se acrecienta la destreza en la administración de la información (Laudon & Laudon, 2022).

Finalmente, la teoría de la inteligencia artificial, según Gonzales (2020), señala que el perfeccionamiento de aplicaciones computacionales constituye un campo en constante avance, donde la innovación tecnológica se renueva de manera continua. En este marco, la inteligencia artificial (IA) emerge como un recurso estratégico que posibilita la generación de soluciones más eficaces, la optimización de procesos y la adaptación a entornos complejos. Asimismo, la IA se transforma en una herramienta esencial para fortalecer la adopción de decisiones cimentada en datos, minimizando errores e incrementando la exactitud de los resultados. De esta manera, se consolida como un instrumento valioso para alcanzar un mayor rendimiento en diferentes áreas del conocimiento y la práctica profesional.

Asimismo, a pesar de los progresos en el ámbito de la inteligencia artificial, aún persisten inconvenientes y retos que requieren ser atendidos para optimizar el rendimiento y eficacia de las aplicaciones de software. Una de las principales dificultades es la sofisticación de las aplicaciones de software contemporáneas, que pueden ser masivas y abarcar millones de líneas de código. Esta sofisticación puede generar inconvenientes de desempeño y uso de recursos, lo cual puede incidir en la Interacción del usuario y la eficacia de la aplicación (Biorn et al., 2020). Asimismo, el uso de metodologías de inteligencia artificial para la optimización de aplicaciones de software puede contribuir a resolver estos retos, optimizando la eficiencia y el desempeño de las aplicaciones (Caihuara, 2019). Complementariamente, la inteligencia artificial también puede coadyuvar a reducir el tiempo y los costos vinculados con la creación y gestión de aplicaciones de software complejas (Chopdar y Balakrishnan, 2020). La fundamentación para implementar la inteligencia artificial en la optimización de aplicaciones de software es evidente, dado que puede optimizar considerablemente el desempeño y la eficiencia de las aplicaciones.

En referencia a las dimensiones de aplicativos informativos, según Acosta (2022), los aplicativos informativos cuentan con las siguientes dimensiones: usabilidad, rendimiento, mantenimiento, y soporte.

En la primera dimensión usabilidad, constituye una característica esencial para el mantenimiento de cualquier tipo de aplicación, está estrechamente vinculada con la

capacidad de complejidad que puede brindar un sistema para alcanzar metas particulares con elevado grado de efectividad, rendimiento y complacencia del usuario. Resulta esencial contemplar el principio según el cual todo sistema que expande su nivel de aprovechamiento produce un incremento en el rendimiento operativo. Paralelamente, la usabilidad contribuye a la reducción de inversiones en soporte técnico y procesos formativos. En consecuencia, engloba los siguientes parámetros: Accesibilidad operativa, y facilidad de aprendizaje. Considerando la facilidad de uso como la eficacia para emplear un sistema con propiedades distintivas e intuitivas que posibilitan reducir la probabilidad de cometer errores por parte de los usuarios. Asimismo, respecto a la facilidad de aprendizaje, la cual está condicionada al grado de entrenamiento registrado por los usuarios en relación al manejo y empleo de la aplicación; para alcanzar este objetivo se implementan procesos de capacitación que facilitan la comprensión ágil e intuitiva por los usuarios, sin requerir que estos necesiten asistencia externa (Acosta, 2022).

La segunda dimensión, rendimiento, se vincula con los requerimientos de temporización, esto es, con el intervalo necesario para desarrollar una tarea y conseguir el resultado de una operación. Incluye la exactitud en el suministro de resultados y la resistencia a errores que garantizan un elevado nivel de fiabilidad de la información. En correspondencia, se manifiesta mediante la evaluación del rendimiento sistémico en la captura, custodia y distribución de información. Por otra parte, constituye un parámetro de la probabilidad de que el sistema opere correctamente cuando las circunstancias lo demanden, otorgando certidumbre a los operarios respecto a las herramientas que emplean y optimización en los procedimientos operacionales de las distintas entidades. Por último, la tolerancia a fallas se comprende como la habilidad del sistema para conservar un funcionamiento satisfactorio incluso en condiciones adversas; cuanto mayor sea su resistencia a errores, mayor será la capacidad de continuar operando pese a la presencia de elementos defectuosos (Acosta, 2022).

Referente a la dimensión mantenimiento de los sistemas se encuentra restringido por diversos elementos que facilitan establecer el progreso de las distintas actividades en períodos determinados garantizando elevados grados de efectividad del sistema, lo

cual posibilita ser funcional y vigente. En consecuencia, resulta pertinente considerar etapas para desarrollar evaluaciones de la funcionalidad del sistema. Comprende: portabilidad, la aplicación móvil se define como portátil cuando resulta considerablemente accesible y factible migrarla de un equipo a otro. Puesto que el gasto de ajustar una aplicación a múltiples plataformas habitualmente es inferior debido a que los programadores lo prevén de antemano. Resulta pertinente estimar que los desarrolladores tienden a concentrarse en los referentes del mercado global de plataformas como: Google Android, Apple iOS y Microsoft Windows Phone (Acosta, 2022).

Finalmente, la dimensión soporte, resulta importante determinar la modalidad de capacitación que debe proporcionarse, evidenciando parámetros técnicos o incorporar apoyo, a través de guías instructivas. Las guías instructivas funcionan como recurso completo en el sistema de software para demostrar y detallar el modo de operación. Las guías instructivas tienden a ser el componente más empleado, ya que mediante contenido audiovisual describen minuciosamente y de manera pedagógica cuál es la forma adecuada de utilización del sistema (Acosta, 2022).

Con respecto a la variable dependiente, aprendizaje de las matemáticas, las definiciones de aprendizaje de las matemáticas según Ezemba y Nwogu (2018) en el proceso educativo de las matemáticas, las dificultades resultan complejas, puesto que dicho proceso en el nivel universitario es el que forma el temperamento y modifica la disposición y el rendimiento de los alumnos luego de haber superado la evaluación temporal (Soyer & Kirikkanat, 2019). Existen vivencias de formación afectiva adversa de los educandos que configuran sus sentimientos desfavorables y su postura de estudio para desalentarse (Lisciandro et al., 2018; Di Martino, 2019). Las modificaciones en la manera en que interpretan los fenómenos pueden fluctuar de acuerdo con las distintas etapas de su proceso de adaptación y el ajuste no consciente de los patrones culturales subyacentes a dichas vivencias (Román et al., 2019; Mato et al. 2019). La predisposición de los estudiantes de ingeniería posee un componente subjetivo desde el enfoque psicológico, evoluciona a lo largo del tiempo y además puede alterarse en función de los diversos niveles de experiencia que atraviesan los

educandos, dado que es equivalente a su motivación hacia la carrera de ingeniería (Shahali et al., 2019).

En el campo de las matemáticas, una gran proporción del bajo desempeño se debe a las equivocaciones cometidas durante las diferentes etapas del proceso de demostración del conocimiento adquirido, las cuales se vinculan frecuentemente con el modelo pedagógico tradicional de carácter unidireccional (Díaz & Poblete, 2019).

De Corte (2015) indica que la pedagogía constructiva se fundamenta en una perspectiva constructivista influenciada por las contribuciones de Vygotsky y su enfoque sociocultural, lo cual destaca la relevancia de reconocer que el aprendizaje no se desarrolla de forma aislada, sino dentro de una trama social y cultural que le confiere significado. En este marco, la interacción entre estudiantes, docentes y comunidad se convierte en un factor clave para construir conocimientos significativos, ya que favorece la cooperación, el diálogo y la apropiación de valores compartidos. De esta forma, la pedagogía constructiva trasciende el ámbito individual y adquiere un papel transformador en la sociedad, al formar ciudadanos críticos y participativos capaces de enfrentar los retos colectivos.

En las teorías sobre el aprendizaje de las matemáticas, se cuenta con 05 fundamentales, las cuales se detallan a continuación:

Del mismo modo, la teoría de la matemática emocional establece que el educando manifiesta interés por las matemáticas, experimentando emociones positivas o sensaciones gratificantes durante los momentos en que desarrolla esta materia. En segunda instancia, la seguridad que tiene el estudiante en relación con la manera que afronta con efectividad a las situaciones que demanda tiempo para el dominio de la matemática; se hallan incorporados los componentes relacionados con la angustia; el tercero, la utilización posibilita evaluar en un grupo de convicciones respecto a la relación de la matemática (Abal et al., 2018).

En relación a la Teoría de la modelación matemática, según Ledezma et al. (2024), la modelación de la matemática ocupa un espacio muy relevante en los currículos de la educación, en ese sentido, la enseñanza constituye un proceso que

abarca los programas de preparación de formadores en el área matemática; por otro lado, la modelación de la matemática se utiliza como una estrategia de enseñanza, se requiere educadores de matemática que posea conocimientos y habilidades para la materia. Asimismo, la modelación matemática consta de un conjunto de símbolos que explican, predicen y solucionan los aspectos de un hecho o fenómeno; también, un modelo matemático es una imagen simplificada y formalizada en todo el mundo real; formalmente se podría representar por medio de una tripleta (D, M, f) (Blum, 2015; Méndez et al., 2020).

La Teoría de la resolución de problemas está respaldada por diversas concepciones sobre las matemáticas, así como por la justificación del deber de enseñar dicha materia y, específicamente, la capacidad para resolver problemas como parte esencial del aprendizaje, desde la perspectiva de la didáctica de la enseñanza de las matemáticas desde la afectividad; asimismo, esta estrategia de resolución de problemas sirve como vehículo que se encuentra al servicio de otros objetivos curriculares y se aprecia en cinco funciones esenciales: se justifica como enseñar las matemáticas que deben estar relacionados con problemas que se aprenden de las vivencias del día a día se incorpora en el aprendizaje para demostrar la importancia de las matemáticas; la motivación especial; la actividad recreativa; como medio para desarrollar nuevas habilidades y finalmente como práctica que se les deja a los educandos dominando una técnica apropiada para resolver los desafíos (Chacón y Meza, 2024).

En la teoría del miedo, las matemáticas generan miedo por la desmotivación y por la actitud negativa de los escolares son los motivos más significativos por los cuales los estudiantes sienten miedo hacia las matemáticas y por ende, no le gusta esta materia; por otro lado, existen otros motivos como el rechazo hacia los números y las fórmulas, en donde la metodología tradicional de la enseñanza, la dificultad para razonar lógicamente, y por el desconocimiento del uso de las matemáticas en la vida diaria; y finalmente la relevancia de identificar los motivos que generan el miedo hacia las matemáticas para encontrar orientaciones metodológicas pertinentes que puedan abordar estos problemas en el ámbito educativo y pedagógico (Meza et al., 2024).

Finalmente, la teoría de la enseñanza aprendizaje mediados por la tecnología, los nuevos enfoques que se establecen en el seno de las instituciones educativas han cambiado le actuar d ellos educadores quienes al utilizar las tecnologías lo benefician en el transcurso de la enseñanza aprendizaje de los educandos a fin de promover una cooperación y una colaboración activa entre los educandos desarrollando actividades matemáticas que son de mucho beneficio para desarrollar las destrezas en los educadores, el uso de la internet ha facilitado a los educadores y educandos, son las nuevas formas de enseñar y aprender a resolver los problemas de una manera satisfactoria de aprender ; en ese sentido, el aprendizaje de la matemática se vuelve más interesante con el apoyo de las nuevas herramientas tecnológicas que disminuye la brecha con al enseñanza y aprendizaje tradicional (Zamir et al., 2022).

Respecto a las dimensiones del aprendizaje de las matemáticas, según Ezemba y Nwogu (2018), consideró las cuatro dimensiones del aprendizaje de las matemáticas: competencias en solución de ejercicios de álgebra elemental, competencia en solución de ejercicios de ecuaciones e inecuaciones, competencia en solución de ejercicios de funciones, y competencia en solución de ejercicios de límite y derivada.

Respecto a la dimensión habilidades en resolución de problemas de algebra básica, para Ezemba y Nwogu (2018), esta sección abarca el reconocimiento y solución de ejercicios relacionados con la teoría de exponentes; el empleo de los diversos elementos racionalizadores, la implementación de los productos notables en el planteamiento y desarrollo de los ejercicios y la utilización de los principales cocientes notables en una división de polinomios.

Existen competencias matemáticas y conceptos fundamentales que se trabajan tanto en la enseñanza básica convencional como con los estudiantes de nuevo ingreso, los cuales representan dificultades para ellos (Soto & Yogui, 2020).

La dimensión, habilidad en resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones, para Ezemba y Nwogu (2018), este elemento comprende la resolución de ejercicios matemáticos algebraicos a través de la implementación de teoremas y características pertenecientes a ecuaciones de primer y segundo grado; además de la resolución de

ejercicios matemáticos algebraicos a través de la implementación de teoremas y características pertenecientes a inecuaciones de primer y segundo grado.

La dimensión habilidad en resolución de problemas de funciones, para Ezemba y Nwogu (2018), en esta etapa contempla: la identificación de una función, detallando los elementos y sus propiedades; establece el dominio y rango de una función y finalmente describe el desplazamiento horizontal y vertical de una función.

Finalmente, la dimensión habilidad en resolución de problemas de límite y derivada, para Ezemba y Nwogu (2018), esta fase comprende: los problemas de límites y de las derivadas como funciones inversas; se hace un análisis de la continuidad y los casos que se aplican los límites y derivadas para solucionar acontecimientos de la cotidianidad.

Para Román et al. (2019), un objetivo educativo relacionado con los límites de funciones constituye una aspiración compleja, todavía difícil de conseguir para los alumnos que ingresan a las instituciones universitarias, a causa de su elevado componente de conceptos abstractos, pero que no obstante puede lograrse a través de diversos medios como los instrumentos tecnológicos que se incorporan al procedimiento de solución de dificultades, acelerando dicho proceso de adquisición del conocimiento donde un alumno comprenda la teoría de límites de funciones implica haber ejercido las habilidades y competencias vinculadas con el manejo y aplicación de procedimientos que requieran la comprensión y el dominio de los conceptos matemáticos y el fundamento teórico de este contenido matemático (Díaz & Poblete, 2019).

La justificación del trabajo investigativo se basa en la capacitación integral de los futuros maestros, para quienes resulta esencial desarrollar habilidades que les permitan afrontar problemas de álgebra elemental junto con la asimilación de saberes matemáticos, apoyándose en el uso de software de diseño por computadora que sustituye la ejecución manual y facilita la adquisición de competencias para resolver ecuaciones, inecuaciones, funciones y límites; además, se respalda en la revisión de literatura académica, estudios investigativos a nivel nacional e internacionales y portales especializados que destacan la utilidad de recursos digitales en el aprendizaje

de proyecciones geométricas, lo que posibilita proponer estrategias que fortalezcan la interacción entre docentes y estudiantes y garanticen un dominio adecuado de estas herramientas, especialmente en áreas educativas e ingenieriles donde los entornos digitales se convierten en un recurso clave para el aprendizaje matemático y la representación gráfica precisa, permitiendo a la vez la resolución de problemas técnicos con acceso limitado a métodos tradicionales; finalmente, los hallazgos de este estudio se fundamentan en aportes conceptuales y prácticos de diversos autores que respaldan la integración de tecnologías en la enseñanza, lo que posibilita ofrecer contribuciones significativas al proceso formativo, fortaleciendo competencias aplicables en el ámbito académico y profesional.

En la justificación práctica, las instituciones educativas resultan favorecidas e incrementan sus logros en el aspecto formativo de los educandos. La presente investigación resulta relevante porque es aplicable en el ámbito educativo, donde los educandos, las personas involucradas con la herramienta tecnológica pueden ejecutar diversas tareas que fortalezcan sus conocimientos. Esta investigación beneficia a la totalidad de estudiantes de carreras técnicas pertenecientes a las distintas facultades de ingeniería de las múltiples universidades nacionales. Por otra parte, el trabajo opera como material de consulta para los futuros investigadores académicos.

Por otro lado, la justificación metodológica, se alcanzó mediante la implicación de los docentes y discentes de la institución universitaria, de igual manera el estudio se realizó a través de métodos de recolección de datos por medio de cuestionarios (evaluaciones de resolución de ejercicios matemáticos) y análisis de información estadística con la implementación de procesos para obtener mejores valoraciones acerca de los beneficios que proporciona la herramienta tecnológica en el aprendizaje matemático de los estudiantes de carreras de ingeniería.

Se justifica socialmente, porque contribuyo a resolver el problema del aprendizaje de la matemática I de los educandos aplicando los aplicativos informáticos que hacen lo más fácil y motivante el aprendizaje en los aprendices universitarios en el campo de la ingeniería; asimismo, los aplicativos informáticos fueron de suma utilidad para los docentes del campo de ingeniería de las diferentes universidades e

instituciones superiores de formación de profesionales en ciencias matemáticas, educadores de todo nivel y estudiantes de ciencias.

Finalmente, se justificó científicamente ya que la investigación aportó a la ciencia mediante la implementación de herramientas informáticas orientadas a la solución de problemas en matemática I, fortaleciendo así la calidad del aprendizaje universitario.

En relación al problema de estudio, en el ámbito internacional el empleo de las herramientas informáticas es cada vez más significativo en el campo de la educación superior. En esa línea, es una entidad cuyo objetivo fundamental es generar y sintetizar conocimiento, así como formar a personal competente; por lo tanto, son las tecnologías que tienen el potencial de expandir y desarrollar las capacidades intelectuales del individuo contando con el uso eficiente de los aplicativos informáticos de los docentes y de los estudiantes; de la misma manera, se recobró mayor interés el aprendizaje de las matemáticas, de modo que, que la construcción implica un material estructura en forma lógica y con la actitud positiva del estudiante. (Andrade et al., 2018).

Dentro del contexto latinoamericano, el uso de los aplicativos informativos en el ámbito universitario se encuentra en un proceso limitado debido a que muchos docentes universitarios no se han actualizado para la adecuada gestión de las tecnologías de información y comunicación; asimismo, en lo que respecta a la enseñanza de matemáticas en las aulas universitarias, se percibe una mala reputación tanto para los alumnos como para los docentes. Desde esta perspectiva, los estudios se van por el camino del cambio en el pensamiento y la metodología de los profesores y de las habilidades de los educandos; mientras el rendimiento académico de los aprendices alcanza niveles muy preocupantes a aquellos que se inicia el I ciclo de estudios universitarios (Aguirre y Goin, 2018). Por lo tanto, dado que muchos alumnos no tienen oportunidades previas de educación matemática en la enseñanza básica, suelen dejar los cursos universitarios de matemáticas (Zamora et al., 2019).

En el ámbito nacional como mínimo el 25% de los escolares que ingresan carecen de aptitudes matemáticas desarrolladas (Más et al., 2020). La comunidad en términos generales considera que sus hijos no conseguirán cultivar completamente sus destrezas o aptitudes al laborar de forma colaborativa, a pesar de las evidencias, que muestran

que únicamente el 23% poseen la habilidad para resolver problemas en el campo matemático (Yarlequé et al., 2020).

A nivel local, se evidencia que los escolares ingresantes presentan limitaciones en el uso de aplicativos informáticos vinculados al aprendizaje de las matemáticas, convirtiéndose en barreras que complican la solución efectiva de problemas en este campo. A ello se suma el impacto de la pandemia, que afectó tanto lo económico como lo emocional, generando consecuencias negativas en el ámbito pedagógico y socioemocional. Esta situación preocupa especialmente a los alumnos de los ciclos iniciales de las diversas especialidades, quienes muestran dificultades de adaptación al aprendizaje matemático. Además, llegan con experiencias previas desfavorables vinculadas a su etapa escolar, lo cual incide en su bajo desempeño académico y en actitudes poco favorables hacia la asignatura. Bajo esta perspectiva se configuró el siguiente problema investigativo ¿Cuál es la influencia de aplicar los aplicativos informáticos en el aprendizaje de matemática I en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I? Asimismo, los siguientes problemas específicos, ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I?; ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I?; ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de una universidad de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I?; ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo

experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I?

En la conceptualización y operacionalización de las variables, la variable independiente, aplicativos informáticos, se conceptualizan según Acosta (2022), los aplicativos informáticos son software que se utilizan en diferentes campos, y se caracterizan por operar en diversos dispositivos como pueden ser laptops, celulares y tablets; estos dispositivos permiten la ejecución de las tareas que sean necesarios y suficientes para el usuario.

Asimismo, la definición operacional, consiste que el uso de los aplicativos informáticos estará constituido por un conjunto de programas de las TIC's que se emplean en la absolución de problemas de matemática en el nivel superior. El programa comprende los cuatro temas de la matemática básica I: el algebra básica con sesiones de clase; las ecuaciones e inecuaciones con dos sesiones de clase; las funciones con dos sesiones de clases; y los límites y derivadas con dos sesiones de clases.

Respecto a la definición conceptual de la variable dependiente, aprendizaje de las matemáticas, según Ezemba y Nwogu (2018), la asimilación matemática conlleva para el estudiante la construcción y desarrollo de conceptos matemáticos, representando este un fenómeno dinámico, de aprendizaje permanente y de evolución continua. Para construir conocimiento matemático debe participar en los procesos inherentes a la matemática, como reunir datos, identificar y establecer conexiones, debatir conceptos, formular hipótesis, culminando finalmente con la evaluación y verificación de los hallazgos.

En relación a la definición operacional, el aprendizaje matemático consiste en cultivar procesos cognitivos matemáticos inherentes a esta área del conocimiento. En el contexto universitario se incluyen cuatro dimensiones: las capacidades para solucionar problemas de álgebra elemental, con cinco preguntas; las competencias para solucionar problemas de ecuaciones e inecuaciones, con un total de cinco preguntas;

las competencias para resolver problemas vinculados a funciones, que también incluyen cinco preguntas; y las capacidades para tratar temas de límites y derivadas, con la misma cantidad de cinco preguntas. Asimismo, se utilizó una escala dicotómica para medir la variable de aprendizaje de las matemáticas; y a través de una prueba de matemática de pretest y posttest de 20 preguntas que comprende la prueba escrita.

Respecto a la formulación de la hipótesis general, fue la siguiente, existe una diferencia significativa en el aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I. Asimismo, se desarrollaron las siguientes hipótesis específicas: Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I; Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I; Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I; Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.

Por otro lado, el objetivo general fue, determinar la influencia de aplicar los aplicativos informáticos en el aprendizaje de matemática I en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I. Asimismo, los objetivos específicos fueron, determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I; Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I; Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I; Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.

Metodología

El estudio desarrollado presentó un carácter aplicado, según Hernández y Mendoza (2018), esta investigación se circunscribe en el campo aplicado dado que se elaboró un protocolo de implementación educativa para evaluar la efectividad de los recursos digitales en el progreso de aprendizaje matemático.

Se eligió un diseño de investigación de tipo cuasi experimental, ya que lo más relevante del estudio fue la gestión deliberada de la variable independiente, las herramientas digitales, dentro de un ambiente controlado, con la finalidad de observar y valorar las transformaciones e influencias que produce sobre la variable dependiente rendimiento académico en matemáticas. Según Hernández y Mendoza (2018), afirmaron que: “Un estudio de investigación en el que se alteran de manera intencional una o más variables independientes (posibles causas), con el objetivo de observar los efectos que esta modificación produce sobre una o más variables dependientes (presuntos resultados), todo ello dentro de un contexto controlado por el investigador” (p.60).

Figura 1

Esquema de un diseño cuasiexperimental

GE	O1	X	O2
GC	O3		O4

Dónde:

GE:	Grupo Experimental y
GC:	Grupo Control
O ₁ y O ₃ :	pre test del GE y GC respectivamente
O ₂ y O ₄ :	post test del GE y GC respectivamente
X:	Aplicación del programa de aplicativos informáticos

Con respecto a la población, según Hernández y Mendoza (2018), es la agrupación total de casos que coinciden con ciertas características y que se encuentran con limitaciones de tiempo, espacio y los criterios de interés. Para el actual estudio investigativo se contempló los 50 discentes de ingeniería civil correspondientes a la cátedra de matemática I.

Tabla 1*Población de los estudiantes.*

Grupo	Estudiantes	Total
Control	25	25
Experimental	25	25
Total	50	50

Fuente: Reporte de matrícula (2024).

La muestra consistió de 50 discentes de los cuales 25 corresponden al grupo control y 25 educandos a la agrupación experimental, de ingeniería civil en la asignatura matemática I de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.

Tabla 2*Población Muestral*

Aula experimental	Aula de control	Estudiantes
25	25	50

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, que incluye a toda la población con base en los siguientes criterios de inclusión.

Asimismo, los criterios de inclusión, según Hernández y Mendoza (2018), determinan las propiedades que deben tener los elementos en análisis. (p. 238). En esta investigación se incluyó a todos los alumnos de la asignatura Matemática I, perteneciente a la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, ubicada en Huacho, 2024-I. Estos estudiantes estaban debidamente inscritos y asistían de manera puntual a las clases.

En contraste, los criterios de exclusión, conforme a Hernández y Mendoza (2018), constituyen aquellos que establecen las características que, al manifestarse, provocan que un caso no sea considerado como elemento del análisis pese a cumplir los criterios de inclusión (jamás ingresaron al estudio). (p.238). Con el fin de abordar este análisis,

se excluyeron a los escolares que no participan en las sesiones académicas y aquellos que no se hallan matriculados en la asignatura de matemática I.

Respecto a las técnicas para obtener la información, se empleó la encuesta, que se basó en las estrategias, procedimientos y conocimientos que se utilizaron a través de una instrucción que se delimitó a la ciencia o tecnología (Hernández et al, 2018).

Asimismo, en el estudio se empleó el instrumento denominado cuestionario o una prueba de matemática I para recopilar datos relevantes del ámbito de estudio; en este sentido, el instrumento fue normalizado, siendo su validez la que se halla completamente vinculada a la eficacia y posibilita desarrollar nuevos instrumentos que resulten indispensables según el juicio del investigador (Hernández et al, 2018).

En cuanto a la validez y confiabilidad, se concibe por validez el nivel en que una medición representa con precisión el atributo, propiedad o aspecto que se aspira evaluar. La validez se presenta en distintos niveles y resulta fundamental especificar el tipo de validez del instrumento (Hernández et al, 2018). Dado que todos constituyen expertos disciplinarios y metodológicos, el instrumento fue sometido a valoración de un panel de 3 especialistas, quienes, con sus valoraciones, resultaron determinantes y establecieron que el instrumento presenta una validez considerable. Se identificó Pertinencia, Relevancia y Claridad puesto que corresponde al propósito del estudio, además de determinar su validez interna, lo cual queda reflejado a continuación:

Tabla 3

Juicios de expertos

Nº	Experto	Aplicabilidad
Experto 1	Dra. Elizabeth Madeleine Arroyo Rosales	Aplicable
Experto 2	Mg. Manolo Mendoza Estrada	Aplicable
Experto 3	Mg. Magda Luz Villacorta Bello	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Al escrutar la tabla, la evaluación exhaustiva del instrumento, realizada con el criterio especializado de los expertos, lo categoriza como Aplicable. De esta forma, se toma como pertinente para la población de estudio.

Por otra parte, al estipular la confiabilidad del presente estudio, se implementó una prueba piloto de matemática I conformada por 20 ítems aplicada a 20 escolares, empleándose el coeficiente de KR-20, el cual requiere exclusivamente una administración del instrumento evaluativo y produce valores oscilantes entre cero y uno. Resulta apropiado para escalas con dos alternativas de respuesta, razón por la cual puede emplearse para plantear la confiabilidad en escalas cuyos elementos contemplan dos opciones como respuesta. La escala valorativa que determina la confiabilidad define los indicadores de consistencia y precisión, e incluye los siguientes criterios:

Tabla 4

Niveles de confiabilidad.

Valores	Nivel
De -1 a 0	No es confiable
De 0,01 a 0,49	Baja confiabilidad
De 0,5 a 0,75	Moderada confiabilidad
De 0,76 a 0,89	Fuerte confiabilidad
De 0,9 a 1	Alta confiabilidad

Fuente: Elaboración propia

Para evaluar la confiabilidad o la homogeneidad de las 20 preguntas se aplicó el KR-20 donde nos indicó que el instrumento es confiable.

Tabla 5

Confiabilidad del instrumento: Aprendizaje de las matemáticas.

KR-20	N de elementos
0,812	20

Fuente: Elaboración propia.

La tabla indica que las 20 cuestiones de la prueba de Matemática I presentan una confiabilidad fuerte.

Finalmente, en el procesamiento y análisis de la información, se realizó a través del Software SPSS27 y Excel, con el apoyo de ellos se obtendrán los resultados descriptivos de tablas y figuras para pretest y posttest y una vez obtenido los resultados se interpretó y se analizó según los criterios para la investigación de diseño cuasi

experimental. Para la parte inferencial o prueba de hipótesis se utilizó T de Student para muestras independientes.

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación fueron obtenidos a partir de los datos recolectados mediante la aplicación de un examen en diferentes momentos (pre y post test), con el objetivo de evaluar la incidencia de los aplicativos informáticos en el aprendizaje de Matemáticas I en estudiantes de Ingeniería Civil.

Tabla 6

Prueba de normalidad de Kolmogorov.

	Grupo	Estadístico	gl	Sig.
Calificación post test	Experimental	0.151	25	0.146
	Control	0.158	25	0.108

Nota. gl = grados de libertad; Sig. = nivel de significancia

Figura 2

Histograma de datos del grupo experimental.

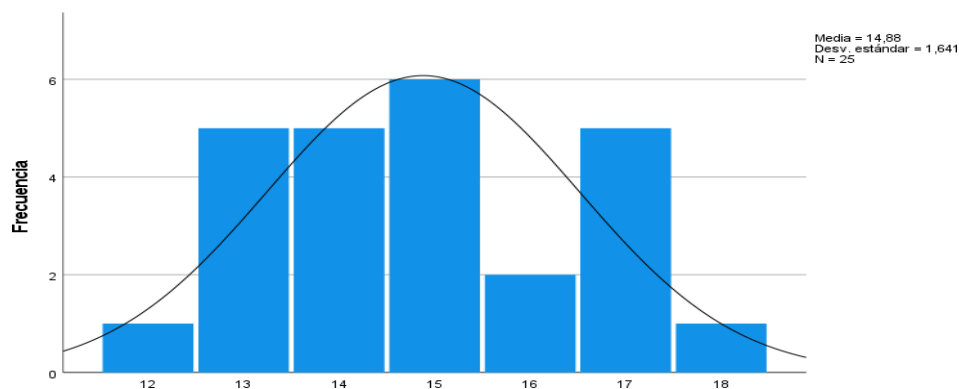
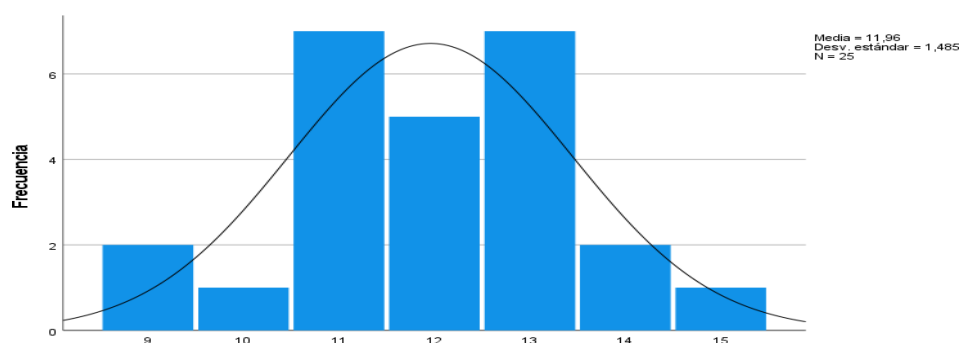


Figura 3

Histograma de datos del grupo control.



El análisis de normalidad demuestra que los datos concernientes a las calificaciones del grupo experimental y el de control manifiestan una distribución normal, dado que el umbral de significancia se situó por debajo del valor p de 0.05. De esta manera, se acudió a la prueba paramétrica T de Student destinada a muestras independientes.

Objetivo específico 1: Determinar la diferencia que existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.

Tabla 7

Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.

Nivel	Pre test				Post test			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	19	76.0%	15	60.0%	0	0.0%	1	4.0%
En proceso	5	20.0%	10	40.0%	16	64.0%	17	68.0%
Logro esperado	1	4.0%	0	0.0%	9	36.0%	6	24.0%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	4.0%
Total	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%

Nota. f = frecuencia. Tabla de elaboración propia.

A partir del análisis del pretest se evidencia que, en el grupo experimental, la mayor parte de los aprendices (76 %) se ubicaba "en inicio" y únicamente el 4 % lograba "logro esperado", en tanto que en el grupo control el 60 % se situaba "en inicio" y ningún estudiante alcanzó "logro esperado". Esto revela que, previo a la intervención, ambos grupos iniciaban desde niveles predominantemente básicos, si bien el experimental mostraba una mínima proporción (4 %) con un nivel de logro superior al control (0 %).

Posteriormente a la aplicación de los aplicativos informáticos, en el post test, el grupo experimental pasó a no tener alumnos “en inicio” (0 %), concentrándose en su mayoría “en proceso” (64 %) y con un 36 % en “logro esperado”, lo cual indica un avance significativo. Por su parte, el grupo control redujo a 4 % a quienes se encontraban “en inicio”, la mayoría (68 %) quedó “en proceso” y un 24 % alcanzó “logro esperado”; además, emergió un 4 % en “logro destacado”. Si bien ambos grupos experimentaron mejoras, el incremento porcentual de escolares en niveles de logro superiores resultó mayor en la agrupación experimental, evidenciando un impacto más notable de los aplicativos en la destreza de solución de ejercicios de álgebra básica.

Tabla 8

Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de álgebra básica entre el grupo experimental y control.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		d de Cohen
						Inferior	Superior	
D1_Pre test	-0.151	48	0.880	-0.040	0.265	-0.572	0.492	0,04
D1_Post test	2.272	48	0.028	0.520	0.229	0.060	0.980	0.64

Nota. t = valor de la prueba t de Student; gl = grados de libertad; Sig. (bilateral) = nivel de significancia en prueba bilateral

Los hallazgos del pretest demuestran la ausencia de disparidad estadísticamente relevante en la agrupación experimental y de control ($t = -0.151$; $p = 0.880$), lo cual señala que ambos conjuntos iniciaron desde escalones de rendimiento equiparables en la resolución de problemas de álgebra básica. En contraste, en el posttest, se evidencia una variación notable a favor del grupo experimental ($t = 2.272$; $p = 0.028$), con una diferencia de medias de 0.520 y un tamaño de efecto (d de Cohen) de 0.64, considerado de magnitud moderada. Esto implica que la intervención con los aplicativos informáticos benefició de manera significativa al grupo experimental, mejorando su desempeño en comparación con el grupo control.

Objetivo específico 2: Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.

Tabla 9

Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.

Nivel	Pre test				Post test			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	6	24.0%	9	36.0%	0	0.0%	1	4.0%
En proceso	17	68.0%	15	60.0%	3	12,0%	18	72.0%
Logro esperado	2	8.0%	1	4.0%	19	76,0%	6	24.0%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	3	12,0%	0	0.0%
Total	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%

Nota. f = frecuencia. Tabla de elaboración propia.

Durante la evaluación inicial, ambos conjuntos se distribuyeron mayoritariamente entre "en inicio" y "en proceso", registrándose una proporción marginalmente elevada de educandos "en inicio" en el grupo control (36 %) frente al experimental (24 %). Análogamente, con anterioridad a la implementación, solamente el 8 % del grupo experimental y el 4 % del control conseguían acceder al nivel de "logro esperado".

Tras la implementación de los aplicativos informáticos, el postest exhibió una metamorfosis sustancial en el grupo experimental: ningún participante se mantuvo "en inicio", la generalidad (76 %) alcanzó el "logro esperado" y emergió un 12 % en "logro destacado". Por el contrario, en el grupo control, pese a evidenciar también avances (apenas un 4 % persistió "en inicio"), la preponderancia (72 %) se estableció "en proceso" y exclusivamente el 24 % alcanzó el nivel esperado, sin manifestaciones de

"logro destacado". Tales descubrimientos desvelan un avance notablemente superior en la competencia de absolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del grupo experimental comparado con el grupo control.

Tabla 10

Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones entre el grupo experimental y control.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		d de Cohen
						Inferior	Superior	
D1_Pre test	0.297	48	0.768	0.080	0.270	-0.462	0.622	0,08
D1_Post test	5.661	48	<0.001	1.080	0.191	0.696	1.464	1.60

Nota. t = valor de la prueba t de Student; gl = grados de libertad; Sig. (bilateral) = nivel de significancia en prueba bilateral

Los hallazgos en el pretest ($t = 0.297$; $p = 0.768$) revelan que no se manifestaba disparidad de relevancia estadística entre el grupo experimental y el grupo control en la aptitud para resolver problemas de ecuaciones e inecuaciones. Sin embargo, tras la intervención con aplicativos informáticos, se observa en el posttest ($t = 5.661$; $p < 0.001$) un contraste relevante a favor del grupo experimental, con una diferencia de medias de 1.080 y un tamaño del efecto (d de Cohen) de 1.60, considerado muy grande. Esto evidencia un impacto categórico y beneficioso de la intervención en el desempeño del grupo experimental.

Objetivo específico 3: Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.

Tabla 11

Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.

Nivel	Pre test				Post test			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	5	20.0%	8	32.0%	0	0.0%	0	0.0%
En proceso	17	68.0%	14	56.0%	9	36.0%	16	64.0%
Logro esperado	3	12.0%	3	12.0%	10	40.0%	8	32.0%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	6	24.0%	1	4.0
Total	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%

Nota. f = frecuencia. Tabla de elaboración propia.

En la fase del pretest, las agrupaciones experimental y control presentaban mayor concentración de escolares “en proceso” (68 % y 56 %, respectivamente) y un número reducido “en inicio” (20 % y 32 %); ambos grupos compartían el mismo porcentaje de “logro esperado” (12 %). Luego de la intervención con aplicativos informáticos, en el postest el grupo experimental mostró un avance notable: ningún estudiante permaneció “en inicio”, el 40 % alcanzó “logro esperado” y el 24 % “logro destacado”. En contraste, aunque el grupo control también mejoró (nadie quedó “en inicio”), solo el 32 % consiguió “logro esperado” y apenas el 4 % “logro destacado”. Los hallazgos apuntan a que la intervención produjo un efecto más destacado en el avance de la habilidad para absolver problemas de funciones en la agrupación experimental.

Tabla 12

Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de funciones entre el grupo experimental y control.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		d de Cohen
						Inferior	Superior	
D1_Pre test	0.974	48	0.335	0.280	0.288	-0.298	0.858	0,27
D1_Post test	2.714	48	0.009	0.640	0.236	0.166	1.11	0.76

Nota. t = valor de la prueba t de Student; gl = grados de libertad; Sig. (bilateral) = nivel de significancia en prueba bilateral

En el pretest, los hallazgos ($t = 0.974$; $p = 0.335$) evidencian que no existían disparidades significancia estadística entre el grupo experimental y de control en la solución de problemas de funciones. No obstante, posterior a la intervención, el post test ($t = 2.714$; $p = 0.009$) manifiesta una variación significativa a favor del grupo experimental, con una diferencia de medias de 0.640 y un incremento del efecto (d de Cohen) de 0.76, catalogado como moderado-alto. Esto evidencia que los aplicativos informáticos influyeron de manera sustancial en el desempeño del grupo experimental respecto al control.

Objetivo específico 4: Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.

Tabla 13

Nivel de aprendizaje de habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.

Nivel	Pre test				Post test			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	3	12.0%	5	20.0%	0	0.0%	0	0.0%
En proceso	16	64.0%	15	60.0%	9	36.0%	21	84.0%
Logro esperado	6	24.0%	5	20.0%	12	48.0%	4	16.0%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	4	16.0%	0	0.0%
Total	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%

Nota. f = frecuencia. Tabla de elaboración propia.

En el pretest, ambos grupos se concentraban en el nivel “en proceso” (64 % en la agrupación experimental y 60 % en el control), existiendo un porcentaje algo mayor de aprendices “en inicio” en el grupo control (20 % frente al 12 % en el experimental). Asimismo, un 24 % del grupo experimental y un 20 % del control estaban en “logro esperado”.

Los resultados del postest, tras la intervención, muestran que el grupo experimental obtuvo avances notables: ningún participante permaneció en “inicio”, el 48% alcanzó el “logro esperado” y un 16% llegó a “logro destacado”. En cambio, en el grupo control, aunque se redujo el nivel “en inicio” a 0 %, la mayoría (84 %) permaneció “en proceso” y solo el 16 % logró el nivel de “logro esperado”, sin registros de “logro destacado”. Esta comparación demuestra un mayor progreso del conjunto experimental en la competencia para resolver problemas de límite y derivada.

Tabla 14

Diferencia entre el pre y post test en relación a la resolución de problemas de funciones entre el grupo experimental y control.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		d de Cohen
						Inferior	Superior	
D1_Pre test	0.400	48	0.691	0.120	0.300	-0.483	0.723	0.11
D1_Post test	3.400	48	0.001	0.680	0.200	0.278	1.082	0.96

Nota. t = valor de la prueba t de Student; gl = grados de libertad; Sig. (bilateral) = nivel de significancia en prueba bilateral

Los resultados del pretest ($t = 0.400$; $p = 0.691$) evidencian que no había diferencias con un indicador estadístico destacable entre el grupo experimental y el grupo control en base a la habilidad para resolver problemas de funciones, reflejando un punto de partida similar en ambos grupos. Sin embargo, en el posttest ($t = 3.400$; $p = 0.001$) se aprecia una diferencia de medias de 0.680 a favor del grupo experimental y un tamaño del efecto (d de Cohen) de 0.96, considerado alto. Esto indica que la intervención con los aplicativos informáticos resultó en un impacto positivo y notable en el desempeño del grupo experimental en contraste con el de control.

Objetivo general: Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto al aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de una universidad de Huacho, 2024-I.

Tabla 15*Nivel de aprendizaje de matemática I del grupo experimental y control.*

Nivel	Pre test				Post test			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	20	80.0%	21	84.0%	0	0.0%	3	12.0%
En proceso	5	20.0%	4	16.0%	6	24.0%	19	76.0%
Logro esperado	0	0.0%	0	0.0%	18	72.0%	3	12.0%
Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%	1	4.0%	0	0.0%
Total	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%	25	100.0%

Nota. f = frecuencia. Tabla de elaboración propia.

Al contrastar los hallazgos previos y posteriores a la intervención, se evidencia que en el pretest ambos conjuntos —experimental y control— se posicionaban primordialmente “en inicio” (80 % y 84 %, respectivamente), mientras que ningún estudiante alcanzaba los indicadores de “logro esperado” o “logro destacado”. No obstante, tras la aplicación de los aplicativos informáticos, en el posttest el grupo experimental mostró una mejora marcada: ninguno permaneció “en inicio”, el 72 % alcanzó “logro esperado” y emergió un 4 % con “logro destacado”.

En cambio, en el grupo control, si bien hubo cierta reducción de estudiantes “en inicio” (12 %), la mayoría (76 %) continuó “en proceso”, y solamente un 12 % alcanzó el nivel de “logro esperado”, sin registrarse “logro destacado”. Estos hallazgos reflejan un efecto significativamente mayor de la intervención en la agrupación experimental.

Tabla 16

Diferencia entre el pre y post test del aprendizaje de matemática I entre el grupo experimental y control.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		d de Cohen
						Inferior	Superior	
D1_Pre test	0.689	48	0.494	0.440	0.638	-0.844	1.72	0.36
D1_Post test	6.596	48	<0.001	2.920	0.443	2.030	3.810	1.19

Nota. t = valor de la prueba t de Student; gl = grados de libertad; Sig. (bilateral) = nivel de significancia en prueba bilateral

En el pretest ($t = 0.689$; $p = 0.494$) no se encontraron diferencias importantes estadísticamente entre el grupo experimental y el control, lo que indica que ambos partían de un nivel similar en el aprendizaje de Matemática I. Sin embargo, en el posttest ($t = 6.596$; $p < 0.001$), la diferencia de medias (2.920) y el tamaño del efecto (d de Cohen = 1.19, calificado como grande) evidencian que el grupo experimental logró un avance significativo tras la aplicación de los aplicativos informáticos, superando ampliamente al grupo control.

Análisis y discusión

En el objetivo general, se determinó que el grupo experimental logró un avance significativo en el aprendizaje de matemáticas I tras la aplicación de los aplicativos informáticos, superando ampliamente al grupo control, ya que se halló diferencias significativas en el post teste entre estos grupos ($t = 6.596$; $p < 0.001$). Los hallazgos indican que la implementación de tecnologías y recursos digitales en el proceso de enseñanza matemática tiene la capacidad de incrementar los grados de entendimiento y desempeño académico de los alumnos de ingeniería civil de la institución universitaria en Huacho, en el transcurso del semestre 2024-I. Al contrastar estos hallazgos con los estudios previos, se evidencia concordancia con las investigaciones anteriores. Por ejemplo, Mamani (2021) encontró que la introducción de herramientas tecnológicas como la aplicación móvil Geogebra produjo una mejora de gran relevancia en el aprendizaje de matemáticas en discentes del primer ciclo de ingeniería, estableciendo diferencias notables con el grupo control. Asimismo, los hallazgos coinciden con lo reportado por Salvatierra et al. (2021), quienes evidenciaron que la el empleo de la plataforma Khan Academy incrementó los niveles de logro académico en Cálculo I, superando ampliamente al grupo que no recibió dicha intervención. De igual modo, Cardozo (2022) resaltó que la aplicación de TIC en los procesos formativos se tradujo en un mayor porcentaje de educandos con niveles de rendimiento excelentes, reiterando la eficacia de las tecnologías para optimizar la enseñanza- aprendizaje. En esa misma línea, los datos actuales se suman a la evidencia previa al confirmar que las herramientas digitales pueden propiciar mejoras sustanciales en la comprensión y motivación de los alumnos, cuando son aplicadas de forma sistemática y acorde al contenido curricular.

Desde la perspectiva teórica, estos resultados pueden analizarse a través de la Teoría de los sistemas de información, que sostiene la relevancia estratégica de la tecnología para el desarrollo de ventajas competitivas y la mejora de procesos (Laudon & Laudon, 2022). En este caso, el uso de aplicativos informáticos actúa como un factor que facilita la construcción de conocimiento y estimula la participación activa de los educandos. Adicionalmente, si se consideran los aportes de Ezemba y Nwogu (2018), así como los de Soyer y Kirikkanat (2019), se ve que las matemáticas en la educación superior

representan un reto por la complejidad de sus contenidos y la actitud de los estudiantes hacia la asignatura. Sin embargo, el refuerzo positivo que brindan las innovaciones tecnológicas puede reducir la carga emocional negativa (Lisciandro et al., 2018; Di Martino, 2019) y favorecer un mejor desempeño, tal como ocurrió en la investigación aquí desarrollada. Por otra parte, conviene resaltar que experiencias de aprendizaje eventualmente negativas pueden reconducirse hacia mejoras actitudinales y de rendimiento (Hoadley & Kali, 2019), si el entorno educativo se enriquece con herramientas idóneas y la guía docente adecuada (Román et al., 2019; Mato et al., 2019). En este contexto, la actitud de los estudiantes de ingeniería, que puede fluctuar según el interés y la experiencia previa (Shahali et al., 2019), se ve favorablemente influenciada por la implementación de aplicativos que facilitan la visualización y la solución de problemas matemáticos.

En conclusión, los hallazgos ratifican la efectividad de incorporar herramientas informáticas en la enseñanza de Matemática I, pues al final del estudio se constató un incremento notable en el desempeño del grupo experimental en comparación con el control. Estas evidencias coinciden con trabajos anteriores y se alinean con las bases teóricas que señalan que el uso de herramientas tecnológicas, sustentado en los principios de la teoría de sistemas de información y en la comprensión de las actitudes estudiantiles, puede convertirse en un factor clave para impulsar el aprendizaje de asignaturas de alta complejidad en el ámbito universitario.

En el primer objetivo específico, se determinó que el grupo experimental logró un avance significativo respecto a la resolución de problemas de álgebra básica tras la aplicación de los aplicativos informáticos, superando ampliamente al grupo control, ya que se halló diferencias significativas en el post test entre estos grupos ($t = 2.272$; $p < 0.028$), lo cual sugiere que la intervención con dichos aplicativos tuvo un impacto positivo y relevante en el rendimiento del grupo experimental en relación con el grupo control.

Al contrastar estos hallazgos con los antecedentes, se observan puntos coincidentes. Por ejemplo, Mamani (2021) reportó que la utilización de la aplicación móvil Geogebra generó mejoras notables en el aprendizaje de las matemáticas en discentes

del primer ciclo de ingeniería, resaltando avances en la dimensión conceptual y alcanzando niveles de desempeño superiores al grupo control, con diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$). Este patrón de eficacia de herramientas tecnológicas se repite en el estudio de Cenas et al. (2021), quienes encontraron que el uso del software Geogebra influyó significativamente en la adquisición de un aprendizaje significativo en matemáticas. En su investigación, se evidenció un cambio positivo en el nivel de logro (incrementándose hasta un 67,8% en la categoría “bueno” en el postest).

Desde un enfoque teórico, estos resultados pueden verse a la luz de la Teoría de la difusión de la innovación, propuesta por Laudon & Laudon (2022), según la cual la adopción de nuevas tecnologías pasa por etapas de conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación. En el presente estudio, la implementación de aplicativos informáticos en la enseñanza de álgebra básica ilustra un proceso en el que los estudiantes se familiarizan con la herramienta, son persuadidos de sus beneficios, toman la decisión de utilizarla, la integran a su aprendizaje y, finalmente, consolidan los nuevos conocimientos. Este proceso de adopción tecnológica se ve reflejado en la mejora de su desempeño académico. Adicionalmente, el modelo constructivista descrito por De Corte (2015) y enraizado en el Constructivismo Social de Lev Vygotsky subraya la importancia de fomentar la interacción social y el aprendizaje activo. Desde esta perspectiva, los aplicativos informáticos no solo facilitan la transmisión de contenidos, sino que permiten que los estudiantes construyan su conocimiento a través de la práctica, la colaboración y la absolución de problemas significativos. De este modo, se confirma que el estudiante adopta un rol activo al ser el principal artífice de su aprendizaje, alejándose de la mera recepción de información y potenciando el desarrollo de competencias matemáticas de manera más sólida y profunda.

En conclusiones, la disparidad significativa identificada en la aptitud de solución de problemas de álgebra básica a favor del grupo experimental respalda la eficacia de la intervención tecnológica y se corresponde con estudios previos que señalan el efecto positivo de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Asimismo,

tales hallazgos se ajustan a las propuestas teóricas sobre la difusión de innovaciones y el constructivismo social, subrayando la importancia de la innovación y el aprendizaje activo en la formación de destrezas esenciales para futuros profesionales de la ingeniería.

En el segundo objetivo específico, se determinó que el grupo experimental logró un avance significativo respecto a la resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones tras la aplicación de los aplicativos informáticos, superando ampliamente al grupo control, ya que se halló diferencias significativas en el post test entre estos grupos ($t = 5.661$; $p < 0.001$). Al comparar estos resultados con los antecedentes, se observa que guardan cierta coherencia con los planteados por Salazar et al. (2020), quienes enfatizan la relevancia de enfoques didácticos que promuevan el aprendizaje colaborativo en la mejora de la dimensión cognitiva y académica de los educandos. Aunque su estudio no se orientó específicamente al uso de aplicativos informáticos, sí recalca la importancia de metodologías activas que favorezcan la interdependencia positiva y la responsabilidad individual y grupal, aspectos que podrían verse reforzados por la incorporación de tecnologías. Asimismo, las conclusiones de del Ortega et al. (2023) confirman la influencia significativa que ejerce un software matemático —en su caso, GeoGebra— en el proceso de aprendizaje de cálculo integral, particularmente en el rendimiento del grupo experimental. Estos descubrimientos apoyan la noción de que las herramientas tecnológicas son capaces de estimular la participación activa y optimizar el entendimiento de nociones matemáticas complejas.

En cuanto al sustento teórico, la Teoría de la Inteligencia Artificial propuesta por Gonzales (2020) aporta una visión relevante: la IA y, en general, la optimización de programas informáticos permite desarrollar algoritmos y sistemas capaces de facilitar y potenciar el aprendizaje humano. Aunque la presente investigación no se circunscribe de forma específica al empleo de IA, sí demuestra cómo el uso de aplicaciones tecnológicas —que podrían optimizarse a futuro con técnicas de IA— incrementa el nivel de rendimiento académico, al brindar experiencias de aprendizaje individualizadas y más atractivas. Por otro lado, la habilidad de resolución de

problemas de ecuaciones e inecuaciones, según Ezemba y Nwogu (2018), involucra la aplicación de principios algebraicos de primer y segundo grado para la resolución de situaciones problemáticas. La intervención realizada encaja con este planteamiento, pues el desarrollo de dichas competencias se ve potenciado cuando las herramientas digitales permiten al estudiante visualizar, manipular y explorar diferentes enfoques para la resolución de problemas.

En síntesis, el notable avance en la capacidad para resolver ecuaciones e inecuaciones en el grupo experimental, mostrado por la diferencia de medias y el tamaño significativo del efecto, confirma la efectividad de los aplicativos informáticos como estrategia pedagógica. Los antecedentes revisados y las teorías citadas fortalecen esta conclusión, destacando que las metodologías basadas en herramientas tecnológicas, alineadas con enfoques colaborativos y optimizadas a través de la IA, proporcionan un medio propicio para elevar el rendimiento y la motivación de los futuros profesionales de la ingeniería.

En el tercer objetivo específico, se determinó que el grupo experimental logró un avance significativo respecto a la resolución de problemas de funciones tras la aplicación de los aplicativos informáticos, superando ampliamente al grupo control, ya que se halló diferencias significativas en el post test entre estos grupos ($t = 2.714$; $p < 0.009$), reforzando la idea de que las herramientas tecnológicas tienen el potencial de perfeccionar la comprensión y la práctica de conceptos relacionados con las funciones.

Al comparar estos hallazgos con los precedentes, se evidencia que coinciden con lo planteado por Mamani (2021), quien reportó mejoras significativas en el aprendizaje de las matemáticas en la dimensión actitudinal ($p=0,000$) cuando se incorporaron aplicaciones móviles como Geogebra, especialmente en cuanto al cambio de actitud y rendimiento académico del grupo experimental. Asimismo, se encuentra resonancia con el estudio de Morales et al. (2020), la cual destaca la influencia ($p=0,000$) favorable que el uso de aplicaciones móviles ejerce sobre el educador para integrar estos recursos en el desarrollo de clases, promoviendo niveles elevados de participación y adopción. Esta evidencia previa refuerza el presente estudio, en cuanto

demuestra la pertinencia de las tecnologías digitales para potenciar la motivación y la efectividad en la enseñanza de las matemáticas en el contexto universitario.

Bajo el fundamento de la teoría de la enseñanza-aprendizaje mediados por la tecnología (Zamir et al., 2022), la integración de herramientas informáticas no solo facilita la explicación y la ejemplificación de contenidos, sino que promueve la colaboración y la autonomía de los alumnos, factores que afectan directamente el desarrollo de habilidades matemáticas. Además, según Ezemba y Nwogu (2018), la habilidad para resolver problemas de funciones comprende identificar sus elementos y características, reconocer dominio y rango, así como comprender el desplazamiento de la gráfica. La incorporación de aplicativos informáticos favorece precisamente la interiorización de estos conceptos, al ofrecer entornos interactivos y visuales que simplifican la identificación de patrones y el ensayo de diferentes escenarios funcionales.

En conclusión, el incremento observado en la habilidad de resolución de problemas de funciones en el grupo experimental, medido a través de la diferencia estadísticamente significativa y el efecto moderado-alto, avala la eficacia de los aplicativos informáticos como parte de la estrategia pedagógica en Ingeniería Civil. Los antecedentes respaldan que, cuando se integra de manera apropiada, la tecnología promueve la motivación y mejora el desempeño académico de los discentes. A la luz de las teorías sobre enseñanza-aprendizaje mediada por la tecnología, estos resultados consolidan la relevancia de las herramientas digitales como catalizadores de procesos formativos más dinámicos, colaborativos y orientados al desarrollo de competencias clave en el campo de las matemáticas.

En el cuarto objetivo específico, se concluyó que el grupo experimental mostró un indicador relevante en la resolución de problemas de límites y derivada después de aplicar los aplicativos informáticos, superando de manera relevante al grupo control, ya que se halló diferencias significativas en el post test entre estos grupos ($t = 3.400$; $p < 0.001$), indicando que la intervención basada en herramientas tecnológicas generó un impacto importante en la adquisición de competencias relacionadas con el concepto de límite y derivada, superando de manera notable al grupo control.

Al comparar este escenario con los antecedentes, se aprecia una coherencia sustancial. Por un lado, la investigación de Morales et al. (2020) pone de relieve la influencia significativa ($p=0,000$) que tienen las aplicaciones móviles en el ámbito universitario, facilitando su adopción por parte de educadores y propiciando una mayor disposición a integrar la tecnología en el proceso de enseñanza. Asimismo, Cardozo (2022) subraya que el uso de TIC en la educación derivó en un porcentaje notable de aprendices en el nivel excelente en el grupo experimental (48.6%), mientras que el grupo control quedó rezagado en un nivel menor (34.2%), reforzando la idea de que las herramientas digitales propician un mejor desempeño académico en general. De igual modo, los hallazgos de Márquez et al. (2022), enfocados en la influencia de los estilos de aprendizaje en el rendimiento, sugieren la importancia de estrategias adecuadas que conecten con la forma de aprender de los escolares; en este sentido, el uso de aplicativos informáticos podría resultar especialmente efectivo para quienes se involucran de manera reflexiva y práctica en la absolución de problemas matemáticos.

Bajo el enfoque teórico, la Teoría de la resolución de problemas, Chacón y Meza (2024) defiende la necesidad de estrategias didácticas que conviertan la matemática en una práctica significativa y cercana a la vida cotidiana. La incorporación de aplicativos informáticos responde a este propósito, pues favorece la experimentación, la visualización de conceptos abstractos y el aprendizaje activo, lo que a su vez fomenta la motivación y el desempeño. Además, es relevante destacar lo planteado por Román et al. (2019) que el estudio de límites y derivadas resulta especialmente complejo para los discentes que ingresan a la universidad, debido a su alto nivel de abstracción. Sin embargo, la utilización de herramientas tecnológicas puede ayudar a agilizar el proceso de adquisición conceptual, impulsando el razonamiento y la argumentación necesarios para abordar estos temas de manera adecuada (Díaz y Poblete, 2019).

En conclusión, los descubrimientos relevan claramente que la intervención con aplicativos informáticos genera un cambio significativo en la habilidad para resolver problemas de límite y derivada, lo que concuerda con antecedentes que avalan el uso de la tecnología como herramienta para enriquecer la enseñanza de las matemáticas. A la luz de las teorías sobre la resolución de problemas y los desafíos propios de

contenidos abstractos, la experiencia obtenida confirma lo imperativo de proponer entornos de aprendizaje activos, interactivos y mediados por la tecnología, de modo que los estudiantes alcancen niveles superiores de desempeño y se integren de forma más sólida al proceso formativo.

Conclusiones

En el objetivo general, respecto al aprendizaje de Matemática I, el grupo experimental pasó de un 80 % “en inicio” a un 72 % “en logro esperado” y un 4 % “en logro destacado”, mientras que el grupo control mantuvo una alta proporción “en proceso” y sin presencia de “logro destacado”. La varianza considerable entre ambos grupos ($t = 6.596$; $p = 0.000$) y el tamaño de efecto elevado ($d = 1.19$) reflejan la eficacia de los aplicativos informáticos para incrementar el rendimiento en Matemática I.

En el primer objetivo específico respecto a la resolución de problemas de álgebra básica, el conjunto experimental mostró un incremento sustancial en la proporción de estudiantes que alcanzaron “logro esperado” (36 %), superando al control. Existiendo una diferencia estadísticamente significativa ($t=2,272$; $p < 0.05$) con un efecto moderado ($d = 0.64$).

En el segundo objetivo específico, referido a resolución de ecuaciones e inecuaciones, la mejora fue significativa: ningún estudiante del grupo experimental permaneció “en inicio”, el 76 % alcanzó “logro esperado” y surgió un 12 % en “logro destacado”, con un efecto muy grande ($d = 1.60$) llegando a la conclusión de que los dos grupos muestran una diferencia destacable ($t=5.661$; $p=0,000$).

El tercer objetivo específico, vinculado con la resolución de problemas de funciones, se observó un incremento considerable del grupo experimental hacia escalones de logro superior y “logro destacado” (24 %), en tanto que el grupo control se mantuvo predominantemente “en proceso”. El análisis estadístico mostró una diferencia significativa ($t=2,714$, $p=0,009$) y un tamaño del efecto moderado ($d = 0.76$), confirmando que la resolución de problemas de funciones mejoró significativamente en el grupo experimental.

Por último, en el cuarto objetivo respecto a resolución de problemas de límite y derivada), el grupo experimental registró un 48 % en “logro esperado” y un 16 % en “logro destacado”, frente a un 84 % “en proceso” y 0 % de “logro destacado” en el grupo control, con un tamaño del efecto alto ($d = 0.96$) y una diferencia significativa ($t=2.714$, $p=0,001$), determinando que la resolución de problemas de funciones mejoró significativamente en la agrupación experimental en relación al grupo control.

Recomendaciones

Al sector educativo, se recomienda promover y fomentar el uso de aplicativos informáticos en los planteles académicos de educación superior, a fin de mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes. Es esencial instituir políticas de financiamiento y programas de capacitación que faciliten su implementación, reforzando así el aprendizaje activo y la participación estudiantil en el área de Matemática I.

A la escuela profesional, se sugiere integrar de manera formal los aplicativos informáticos en el programa curricular de la carrera de Ingeniería Civil, incorporando actividades y proyectos donde los estudiantes apliquen las herramientas tecnológicas para la superación de dificultades en álgebra, ecuaciones e inecuaciones, funciones, límites y derivadas. Además, convendría supervisar y evaluar periódicamente su eficacia para consolidar y ajustar la estrategia pedagógica.

Al personal docente, se recomienda a los docentes capacitarse de forma continua en el uso de aplicativos informáticos y nuevas metodologías didácticas, aprovechando las tecnologías para promover la autonomía y la implicación activa del educando en el aprendizaje de Matemática I. Igualmente, se sugiere diseñar sesiones de clase basadas en el abordaje de situaciones problemáticas y el aprendizaje colaborativo, para generar un ambiente propicio al desarrollo de habilidades matemáticas.

A los estudiantes, concientizar el uso activo de recursos digitales, combinado con la responsabilidad y el compromiso personal, con la finalidad de potenciar el aprendizaje de conceptos complejos y facilitar la comprensión a largo plazo de la matemática en la formación profesional.

A la comunidad educativa, se aconseja replicar y ampliar estudios sobre la aplicación de tecnologías digitales en la enseñanza de Matemática I y otras áreas, considerando distintos contextos académicos y poblaciones de estudiantes. Además, sería valioso indagar en la asociación de las estrategias didácticas digitales, el aprendizaje profundo y el rendimiento a largo plazo, brindando así nuevas evidencias para el desarrollo de modelos pedagógicos eficaces en educación superior.

Referencias bibliográficas

- Abal, F., Auné, S., & Attorresi, H. (2018). Construcción y validación de una Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología. *Universitas Psychologica*, 17(4), 1–15. <https://doi.org/10.11144/javeriana.upsy17-4>.
- Acosta Espinoza, J. L., León Yacelga, A. R. L., & Sanafria Michilena, W. G. (2022). Las aplicaciones móviles y su impacto en la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 237-243. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n2/2218-3620-rus-14-02-237.pdf>
- Alonso Hernández, I.; Barreto Zúñiga, W.W., Bajaña Calle, O.A., Cano Herrera, G.E., Mazaira Rodríguez, Z. y Sánchez Gualpa, E. E. (2023). Photomath como alternativa para mejorar la calidad de proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes de 1ro de bachillerato: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6468
- Andrade-Valles, I., Facio-Arciniega, S., Quiroz-Guerra, A., Alemán-de la Torre, L., Flores-Ramírez, M., & Rosales-González, M. (2018). *Actitud, hábitos de estudio y rendimiento académico: Abordaje desde la teoría de la acción razonada*. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2018.4.533>
- Arteaga-Rodríguez, P. (2022). Teorías de aprendizaje y estrategias para la enseñanza de las matemáticas. *Mount Scopus Journal*, 2(2), 51-61. <https://osf.io/preprints/osf/k6zx3>
- Biørn-Hansen A, Rieger C., Grønli T., Majchrzak T. & Ghinea G. (2020) An empirical investigation of performance overhead in cross-platform mobile development frameworks. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10664-020-09827-6>
- Blum, W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do? En S. J. Cho (Ed.), *The proceedings of the 12th International congress on mathematical education: Intellectual and attitudinal challenges* (pp. 73-96). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_9

- Caihuara, S. (junio, 2019). Aplicaciones Web Progresivas. *Ciencia Sur*. 5 (6), 61-67.
<http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/ciencia-sur/article/view/373/330>
- Caihuara, S. (junio, 2019). Aplicaciones Web Progresivas. *Ciencia Sur*. 5 (6), 61-67.
<http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/ciencia-sur/article/view/373/330>
- Carbonell Urtubía y Rotger García, L. (2023). Tinkercad como herramienta tecnológica para la enseñanza-aprendizaje de la geometría espacial:
<https://investigacion.unirioja.es/documentos/648ca0d041be6e64a7d1c3ce>
- Cardoso Gavilán, M.S. (2022). Uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje en estudiantes del primer y segundo ciclo de la educación escolar básica:
<https://orcid.org/0000-0003-2891-2098>
- Cenas Chacón, F.Y., Blaz Fernández, F.E., Gamboa Ferrer, L. R. y Castro Mendocilla, W. E. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios:
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Chacón Fernández, R. y Meza Cascante, L.G. (2024). Estudio de la relación entre la “actitud hacia la matemática” y la “actitud hacia la resolución de problemas matemáticos” en el estudiantado de dos colegios públicos diurnos costarricenses. *Revista Comunicación*, 33(1), 88–101.
<https://doi.org/10.18845/rc.v33i1.7183>
- Chopdar, P. y Balakrishnan, J. (agosto, 2020). Respuesta de los consumidores a las aplicacionesde comercio móvil: enfoque SOR. *Revista Internacional de Gestión de la Información*.53 (1),1-12.
<https://web.a.ebscohost.com/ehost/dtail/dtail?vid=20&sid=0f00d0a0-2a3f-4064-bc7a-310c90096f4d%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=143856624&db=egs>
- Contreras, J., Peña, O. y Santillán, G. (enero, 2019). Aplicaciones híbridas para dispositivos móviles como herramienta en el sector empresarial. *Revista*

- Ciencia Administrativa, 5(1), 146-152.
<https://www.uv.mx/iiesca/files/2019/10/Volumen-5Ligas.pdf>.
- De corte, E. (2015). Aprendizaje constructivo, autorregulado, situado y colaborativo: un acercamiento a la adquisición de la competencia adaptativa (matemática). *Scielo.Edu.Uy*, 8. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-74682015000200001&script=sci_arttext
- Di Martino, P. (2019). *Chapter 9: The Complex Relationship Between Mathematical Modeling and Attitude Towards Mathematics*. 219–234.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-04432-9_14
- Díaz, V., & Poblete, Á. (2019). Competencias matemáticas: Desempeño y errores en la resolución de problemas de límites. *Paradigma*, XL, 2019–2358.
<http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/8526>
- Ezemba, E., & Nwogu, U. (2018). Adequacy in the Implementation of Entrepreneurship Education in Tertiary Institutions in Abia State. *African Journal of Educational Research and Development*, 11, 240–250. t.
www.journalsplace.org/index.php/JEDA
- Flores, A., Samaniego, C., & Samaniego, D. (2017). Estrategia activo colaborativo factor influyente en el aprendizaje de Análisis Matemático I, en estudiantes de Ciencias de la Administración: Universidad Nacional del Centro del Perú - 2014. *Prospectiva Universitaria*, 11(1), 68–84.
<https://doi.org/10.26490/UNCP.1990-7044.2014.1.276>
- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide, H., Muñoz, R. (marzo, 2021). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*. 29 (1), 141-157.
<https://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=14&sid=008fd302-04c1-4da9-b765-9626ebc496c1%40pdcvssessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=149654792&db>

- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide, H., Muñoz, R. (marzo, 2021). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*. 29 (1), 141-157. <https://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/dtail?vid=14&sid=008fd302-04c1-4da9-b765-9626ebc496c1%40pdc-vsessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=149654792&db=egs>
- González, A. (13 de mayo de 2020). Sistemas operativos móviles y sus diferentes tipoTecnoinformatic:<https://estecnoinformatic.com/csistemasoperativos/sistemas-operativos-moviles/>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*, las rutas cuantitativas cualitativas y mixtas. *Mc GrawHill Education*. <https://bit.ly/3BDe0cv>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2018). *Metodología de la investigación*. *McGraw-Hill Education*. <https://bit.ly/3zsrq8t>
- Hoadley, C., & Kali, Y. (2019). Five Waves of Conceptualizing Knowledge and Learning for Our Future in a Networked Society. *Learning In a Networked Society*, 1–21. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14610-8_1
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information system. Managing the digital firm* (17th ed.). Pearson: <https://www.pearson.com/en-gb/subject-catalog/p/management-information-systems-managing-the-digital-firm-global-edition/P200000004708/9781292417752>
- Ledezma, C., Morales-Maure, L., & Font, V. (2024). Experiencia educativa en modelización para docentes de matemática en Panamá. *Alteridad Revista de Edducación*, 19(1), 58-70. <https://alteridad.ups.edu.ec/index.php/alteridad/article/view/7831>
- Lisciandro, J., Jones, A., & Geerlings, P. (2018). Enabling learners starts with knowing them: Student attitudes, aspiration and anxiety towards science and maths

- learning in an Australian pre-university enabling. *Search.Informit.Org*, 58(1).
<https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/ielapa.589446803788619>
- Mamani Quea, L.J. (2021). El uso de la aplicación móvil geogebra mejora el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del primer ciclo de la facultad de ingeniería geológica, minera y metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/7796>
- Márquez Sañay, F. R., Bolaños Logroño, P. F., Mantilla Cabrera, C. E., & Tixi Gallegos, K. G. (2022). Estilos de aprendizaje en matemática y rendimiento académico de estudiantes universitarios. *ConcienciaDigital*, 5(2), 184-201.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i2.2181>
- Más, G., Sánchez, H., & Alegría, J. (2020). Estudio diagnóstico de las habilidades matemáticas en ingresantes. *Repositorio URP*, 1–22.
<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3081>
- Mato-Vásquez, D., Espiñeira, E., & López-Chao, V. (2019). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Scielo.Org.Mx*, 9, 13. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000400091
- Méndez Reina, M., Céspedes Guevara, N. Y., & Flórez Rojano, I. D. (2020). *Caracterización de ambientes y tareas de modelación matemática en la formación de docentes de matemáticas*. Repositorio institucional Universidad de Santo Tomás. <https://doi.org/10.15332/dt.inv.2020.00786>
- Meza, H.; Meza, D.; Arguello, F.; Vaca, E. (2024). Miedo a las matemáticas: ¿Por qué a los estudiantes no les gusta esta asignatura? *Revista Científica Mundo Recursivo*, 7(1), 1-19:
<https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/204/290>
- Molina, J., Sandoval, A., Toledo, R. (16 de marzo de 2017). Sistema Operativo Android: Características y funcionalidad para dispositivos móviles. *Universidad Tecnológica De Pereira*, pp. 92.

<http://reporio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2687/0053M722.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Morales, J.C., Ramírez, N.E. y Pañuela, A.J. (2020). Uso de aplicativos móviles en el aula y sus factores determinantes. *Formación Universitaria* Vol. 13(6), 13-22 (2020) <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600013>
- Ortega, J., Castañeda, C. Rivera Casavilca, R., Mencía Sánchez, N. Simón, M. y Navarro, I. (2023). Software GeoGebra y Aprendizaje del Cálculo Integral en Estudiantes de Ingeniería Civil - Universidad Nacional de Huancavelica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* Noviembre-diciembre, 2023, Volumen 7, Número 6. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9329.
- Román, W., Barreno, N., & Coronel, F. (2019). Incidencia de la utilización de herramientas informáticas en el estudio del Límite de una Función Real. *Infociencia*, 12(1), 7–14. 53. <https://doi.org/10.24133/INFOCIENCIA.V12I1.1225>
- Salazar, J., Rivera, M., & Campana, R. (2020). Aprendizaje colaborativo y conocimiento de la asignatura de Química en estudiantes del tercer ciclo - Escuela Profesional de Ingeniería Civil - Universidad Alas Peruanas filial Andahuaylas - Apurímac, 2018. *Big Bang Faustino*, 9(2), 2018–2021. <https://doi.org/10.51431/bbf.v9i2.613>
- Salvatierra, A., Romero, S., & Shardin, L. (2021). Khan Academy: Fortalecimiento del aprendizaje de Cálculo I en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), e1042. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1042>
- San, S., Jiménez, N. y Puente, N. (junio, 2019) Reducir la brecha entre la gestión de la experiencia del cliente y las compras móviles. *Revista Brasileña de Gestión Empresarial*. 21(2), 213-233.189 <https://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=34&sid=0f00d0a0-2a3f-4064-bc7a->

310c90096f4d%40sesiomgr4007&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC
1saXZl#AN=135869076&db=fap

- Shahali, M., Hafizan, E., Halim, L., Rasul, M., Osman, K., & Nurazidawati, A. (2019). Students' interest towards STEM: a longitudinal study. *Research in Science and Technological Education*, 37(1), 71–89. <https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1489789>
- Soto, R., & Yogui, D. (2020). Análisis de las dificultades que presentan los estudiantes universitarios en matemática básica. *Apuntes Universitarios*, 10(2), 1–16. <https://doi.org/10.17162/au.v10i2.433>
- Soyer, M., & Kirikkanat, B. (2019). Undergraduates' Achievement Goal Orientations, Academic Self-Efficacy and Hope as the Predictors of Their Learning Approaches. *ERIC*, 8(1), 99–106. <https://doi.org/10.12973/eu>
- Yarlequé, L., Javier, L., Nuñez, E., Navarro, L., & Padilla, M. (2020). Pensamiento Crítico, Resolución de problemas y Comprensión lectora en ingresantes a la universidad. *Socialium*, 4(2), 349–376. <https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2020.4.2.604>
- Zamir, S., Yang, Z., Wenwu, H., & Sarwar, U. (2022). Assessing the attitude and problem-based learning in mathematics through PLS-SEM modeling. *PloSone*, 17(5), e0266363. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266363>
- Zamora, J., Gamboa, R., Hidalgo, R., & Castillo, M. (2019). Permanencia estudiantil en el curso Matemática General de la Universidad Nacional, Costa Rica. In *Actualidades Investigativas en Educación* (Vol. 20, Issue 1, p. 21). <https://doi.org/10.15517/aie.v20i1.39815>

Anexos

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Ítems
VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICATIVOS INFORMÁTICOS	Según Acosta (2022), los aplicativos informáticos son software que se utilizan en diferentes campos, y se caracterizan por operar en diversos dispositivos como pueden ser laptops, celulares y tablets; estos dispositivos permiten la ejecución de las tareas que sean necesarios y suficientes para el usuario.	El uso de los aplicativos informáticos estará constituido por un conjunto de programas de las tecnologías de información y comunicación que se utilizan en la resolución de problemas de matemática en el nivel superior. El programa comprende los cuatro temas de la matemática básica I: el álgebra básica con sesiones de clase; las ecuaciones e inecuaciones con dos sesiones de clase; las funciones con dos sesiones de clases; y los límites y derivadas con dos sesiones de clases.	Programa de aplicativos informáticos	No aplica	
VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA I	Para Ezemba y Nwogu (2018), el aprender matemática significa para el estudiante desarrollar y construir ideas matemáticas, siendo este proceso dinámico, de constante aprendizaje y de expansión permanente. Para desarrollar matemática debe involucrarse con los procesos propios de la matemática, como recopilar información, descubrir y crear relaciones, discutir ideas, plantear conjeturas, complementando finalmente con la valoración y contrastación de resultados.	El aprendizaje de la matemática es desarrollar procesos cognitivos matemáticos propios de esta disciplina. En el nivel superior esta circunscrita en cuatro dimensiones, las habilidades para resolver problemas de álgebra básica, con cinco preguntas; las habilidades para resolver problemas de ecuaciones e inecuaciones, con cinco preguntas; las habilidades para resolver problemas de funciones con 5 preguntas y las habilidades para resolver problemas de límites y derivadas con cinco preguntas. Además, la variable aprendizaje de la matemática se medirá en una escala dicotómica; y a través de una prueba de matemática de pretest y posttest de 20 preguntas que comprende la prueba escrita.	Álgebra básica	Resuelve problemas aplicando teorías de exponentes y productos notables.	1,2,3,4,5
			Ecuaciones e inecuaciones	Resuelve problemas de ecuaciones e inecuaciones utilizando los aplicativos informáticos.	6,7,8,9,10
			Funciones	Resuelve problemas de funciones lineales y cuadráticas.	11,12,13,14,15
			Límites y derivadas	Resuelve problemas de límites y derivadas.	16,17,18,19,20

Anexo 2. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA LOGICA TÍTULO: APLICATIVOS INFORMÁTICOS EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE UNA UNIVERSIDAD DE HUACHO, 2024-I. AUTOR: Lic. Manuel Raúl Domínguez Cáceres			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Metodología
Problema General ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto al aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I,? Problemas Específicos ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional	Objetivo General Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto al aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de una universidad de Huacho, 2024-I Objetivos Específicos Determinar la diferencia que existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I,	Hipótesis general: Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto al aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I. Hipótesis específicas Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de álgebra básica del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I. Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo	Tipo de investigación: Aplicada Diseño de investigación: Cuasi-experimental Población y Muestra: Grupo control: 25 Grupo experimental: 25 Total 50 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I? ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I? ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I? ¿Qué diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la	Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I, Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I. Determinar la diferencia existe en los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I,	experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de ecuaciones e inecuaciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I. Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la resolución de problemas de funciones del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I. Existe una diferencia significativa entre los resultados entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test y el post test con respecto a la habilidad de resolución de problemas de límite y derivada del aprendizaje de matemática I luego de aplicar los aplicativos informáticos al grupo experimental en los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I.	Técnica: Encuesta Instrumento: Prueba de matemática
--	---	---	---

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, 2024-I?			
---	--	--	--

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

Instrumentos

Prueba de conocimientos (PRE TEST - POST TEST)

1. Reducir la siguiente expresión

$$M = \frac{4^{n+4} - (4)(4^{n+2})}{(4)(4^{n+3})}$$

a) 0.75	b) 0.77	c) 0.55	d) 0.57
---------	---------	---------	---------

Rpta. 0.75

2. Racionalice la siguiente expresión

$$\frac{1}{\sqrt{14} - 8\sqrt{3}}$$

a) $\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$	b) $\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$	c) $\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}$	d) $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{2}$
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Rpta. $\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$

3. Si $abc = (\sqrt{3})^{14} \sqrt{3}$ simplifique la siguiente expresión

$$\sqrt{a}(\sqrt{c}(\sqrt{b})) \sqrt{b}(\sqrt{a}(\sqrt{c})) \sqrt{c}(\sqrt{b}(\sqrt{a}))$$

a) $\sqrt{6}$	b) $2\sqrt{3}$	c) $3\sqrt{3}$	d) $\sqrt{3}$
---------------	----------------	----------------	---------------

Rpta. $\sqrt{3}$

4. Si $(x + b)^2 = 4xb$, calcule $\frac{x+1}{b+1} + \frac{b-1}{x-1}$

a) 2	b) 4	c) 1	d) 3
------	------	------	------

Rpta. 2

5. Si el desarrollo de la expresión $(\sqrt{3} + 5)^2$, se obtiene $a + b\sqrt{3}$. donde $a, b \in \mathbb{Q}$. Halle el valor de $a + b$.

a) 38	b) 25	c) 14	d) 36
-------	-------	-------	-------

Rpta. 38

6. Determine el resultado del siguiente cociente notable

$$\frac{\left(\frac{x^3}{2}\right)^3 - (6^4\sqrt{y})^3}{\frac{x^3}{2} - 6^4\sqrt{y}}$$

a) $\frac{x^6}{4} + x^3(\sqrt[4]{y}) + 36\sqrt{y}$	b) $\frac{x^6}{4} - 3x^3(\sqrt[4]{y}) + 36\sqrt{y}$	c) $\frac{x^6}{4} + 3x^3(\sqrt[4]{y}) - 36\sqrt{y}$	d) $\frac{x^6}{4} + 3x^3(\sqrt[4]{y}) + 36\sqrt{y}$
--	---	---	---

Rpta. $\frac{x^6}{4} + 3x^3(\sqrt[4]{y}) + 36\sqrt{y}$

$$\frac{x^6}{4} + 3x^3\sqrt[4]{y} + 36\sqrt{y}$$

7. Una camioneta pesa 875 kilogramos, la diferencia entre el peso de la camioneta vacía y el peso de la carga que contenga, no debe ser inferior a 415 kilogramos. Si hay que cargar cuatro cajones iguales. ¿Cuánto pesaría, cada uno de ellos como máximo, para poder llevarlos en la camioneta?

a) Pesaría 56 kg	b) Pesaría 60 kg	c) Pesaría 50 kg	d) Pesaría 65 kg
------------------	------------------	------------------	------------------

Rpta. Pesaría 65 kg

8. Un estudiante de ingeniería no puede leer más de 60 páginas en un día, si ya leyó un compendio de matemática de ecuaciones, de 11 páginas y un texto bibliográfico de inequaciones, de 17 páginas. ¿Cuántos libros de 10 páginas de “resolución de ecuaciones e inequaciones” que hay en la biblioteca podrá leer?

a) Podrá leer 2 libros	b) Podrá leer 4 libros	c) Podrá leer 5 libros	d) Podrá leer 3 libros
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Rpta. Podrá leer 3 libros

9. El ingeniero Davi está encargado de la logística de una organización educativa de prestación de diversos servicios online y se le ha encargado de comprar una cierta cantidad de computadoras. Dispone de 22100 soles para la compra, si compra computadoras de 3000 soles le sobra dinero y si compra computadoras de 3500 le falta dinero. ¿Cuántas computadoras le encargaron comprar?

a) 7 computadoras.	b) 9 computadoras.	c) 5 computadoras.	d) 4 computadoras.
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Rpta. 7 computadoras.

10. Se tiene el conjunto $A = \{x/x \in \mathbb{R} \wedge x^2 - 1 < 4\}$ y $B =]-6, 1] \cup [2, 5[$. Determinar $A \cap B$

a) $] -\sqrt{5}; 0] \cup [2; \sqrt{5}[$	b) $] -\sqrt{5}; -1] \cup [2; \sqrt{5}[$	c) $] -\sqrt{5}; -1] \cup [1; \sqrt{5}[$	d) $] -\sqrt{5}; 1] \cup [2; \sqrt{5}[$
---	--	--	---

Rpta. $] -\sqrt{5}; 1] \cup [2; \sqrt{5}[$

11. Para construir una caja de base cuadrada, se dispone de una pieza de cartón de forma cuadrada. Se recorta en cada esquina figuras cuadradas de 3 cm de lado, de la tal manera que la capacidad sea de 48 cm^3 . Halle las dimensiones de la pieza de cartón.

a) 12 cm de lado	b) 11cm de lado	c) 9 cm de lado	d) 10cm de lado
------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Rpta. 10cm de lado

12. El manuscrito del álgebra escrito por el famoso matemático L. Euler, se publicó en 1770, en él se plantea el siguiente problema, en una hostería se alojan 20 varones. Cada varón paga 8 monedas por su hospedaje y 7 monedas cada mujer, del mismo valor, el total recaudado es de 244 monedas. Cuántas mujeres están alojadas.

a) 10 mujeres	b) 9 mujeres	c) 11 mujeres	d) 12 mujeres
---------------	--------------	---------------	---------------

Rpta. 12 mujeres

13. En la oficina de trabajo de William, hay dos veces más computadoras de escritorio que laptops, y dos veces más minilaptops que computadoras de escritorio. Si en total hay 169 aparatos tecnológicos, ¿Cuántos aparatos hay de cada tipo?

a) Hay 13 computadoras de escritorio, 39 laptops y 117 minilaptops	b) Hay 17 computadoras de escritorio, 13 laptops y 39 minilaptops	c) Hay 39 computadoras de escritorio, 17 laptops y 113 minilaptops	d) Hay 39 computadoras de escritorio, 13 laptops y 117 minilaptops
--	---	--	--

Rpta. Hay 39 computadoras de escritorio, 13 laptops y 117 minilaptops

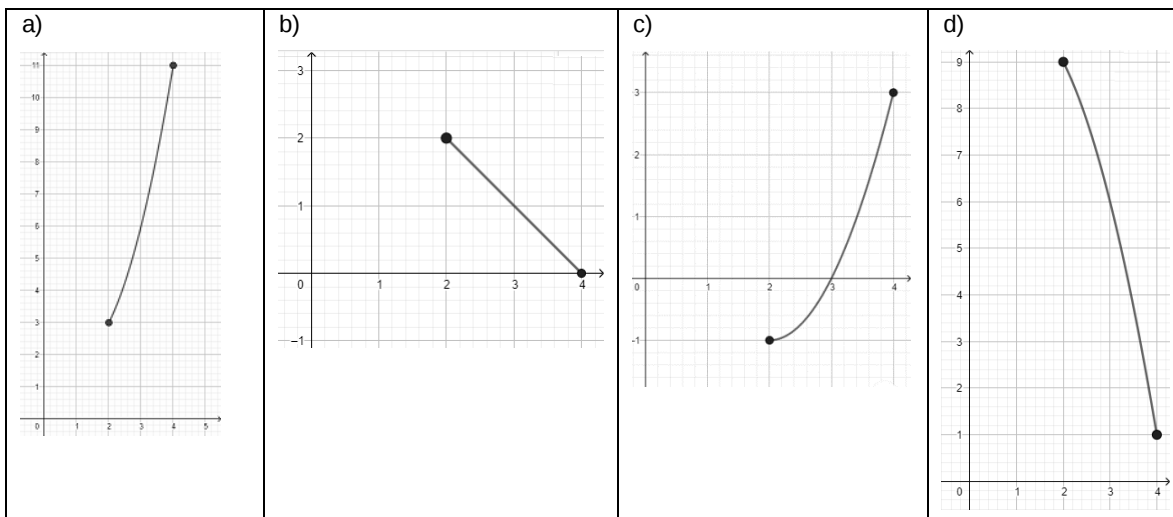
14. En la oficina de trabajo de William, hay dos veces más computadoras de escritorio que laptops, y dos veces más minilaptops que computadoras de escritorio. Si en total hay 169 aparatos tecnológicos, ¿Cuántos aparatos hay de cada tipo?

a) Hay 13 computadoras de escritorio, 39 laptops y 117 minilaptops	b) Hay 17 computadoras de escritorio, 13 laptops y 39 minilaptops	c) Hay 39 computadoras de escritorio, 17 laptops y 113 minilaptops	d) Hay 39 computadoras de escritorio, 13 laptops y 117 minilaptops
--	---	--	--

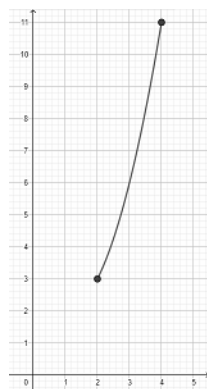
Rpta. Hay 39 computadoras de escritorio, 13 laptops y 117 minilaptops

15. Grafique la siguiente función, utilizando las técnicas de graficación:

$$h(x) = (x - 1)^2 + 2, x \in [2, 4]$$



Rpta:



$$\underline{x + 2; -5 < x \leq 0}$$

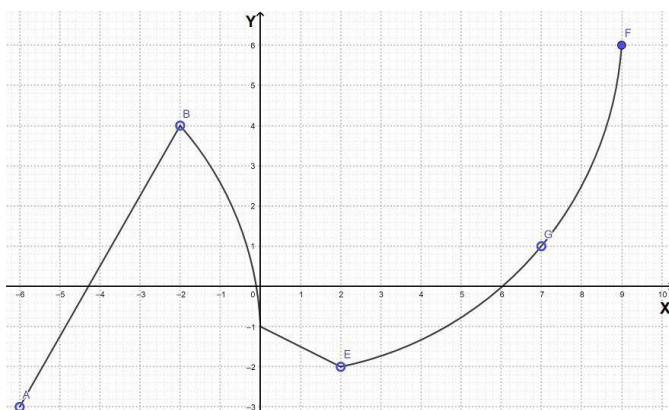
16. Sea la función: $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2}; & 0 < x \leq 23 \\ 2; & 23 < x \end{cases}$

Calcule el valor de: $L = \frac{f(f(2)) - 4f(f(0))}{f(-3)}$

a) 6	b) 9	c)-2	d) -1
------	------	------	-------

Rpta.6

17. Dada la gráfica de la función $f(x)$, halle el dominio y rango.



a) Dom $f =]-6; 9] - \{-2, 7\}$ Ran $f =]-3; 6]$	b) Dom $f =]-6; 9] - \{-2, 2\}$ Ran $f =]-3; 6]$	c) Dom $f =]-6; 9] - \{-2, 0, 7\}$ Ran $f =]-3; 6]$	d) Dom $f =]-6; 9] - \{-2, 2, 7\}$ Ran $f =]-3; 6]$
---	---	--	--

Rpta. Dom $f =]-6; 9] - \{-2, 2, 7\}$

Ran $f =]-3; 6]$

a) es continua en $x = 1$	b) no es continua en $x = 1$	c) $f(1) = 3$	d) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$
---------------------------	------------------------------	---------------	--------------------------------------

Rpta. La función es continua en $x = 1$

- 18 La ganancia por la matrícula de escolares en una institución privada está dada por la función $g(x) = -x^2 + 80x + 81$, donde x representa la cantidad de decenas de estudiantes matriculados. Cuántos estudiantes deben matricularse para obtenerla máxima ganancia.

a) 300 alumnos	b) 200 alumnos	c) 250 alumnos	d) 400 alumnos
----------------	----------------	----------------	----------------

Rpta. 400 alumnos

19. Las cámaras de vigilancia que fabrica una empresa, tienen al comienzo un alcance de 200 metros. Se estima que el alcance disminuirá siguiendo el modelo

$N(t) = \frac{100(1+2t)}{1+3t}$, donde t es el tiempo en años. ¿A qué valor tenderá el alcance,

cuando el tiempo tienda al infinito?

a) 80.7 metros	b) 90.7 metros	c) 85.7 metros	d) 66.7 metros
----------------	----------------	----------------	----------------

Rpta. 66.7 metros

20. Un terreno rectangular destinado para construir una mini hidroeléctrica experimental, para convertir la energía mecánica en energía eléctrica. Si un río colinda con uno de sus lados y si se tiene 1200 metros de alambre para cercar los otros lados. ¿Calcule el área máxima de terreno que se puede cercar?

a) 240000 m ²	b) 360000 m ²	c) 810000 m ²	d) 180000 m ²
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Anexo 4. Prueba Piloto Test del uso de los aplicativos informáticos

Estudiante	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	item16	item17	item18	item219	item20	suma
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	10
3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
4	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
6	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
7	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11
8	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
9	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
10	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
11	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	10
13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
14	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
16	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
17	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11
18	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
19	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
21	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
22	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
23	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	10

24	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
25	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
26	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
27	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
28	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11
Suma	9.00	3.00	3.00	6.00	9.00	3.00	5.00	6.00	3.00	6.00	8.00	8.00	7.00	9.00	9.00				9.00	9.00	Vt= 12.19
P	0.90	0.30	0.30	0.60	0.90	0.30	0.50	0.60	0.30	0.60	0.80	0.80	0.70	0.90	0.90				0.90	0.90	
Q (1-P)	0.10	0.70	0.70	0.40	0.10	0.70	0.50	0.40	0.70	0.40	0.20	0.20	0.30	0.10	0.10				0.10	0.10	
PQ	0.09	0.21	0.21	0.24	0.09	0.21	0.25	0.24	0.21	0.24	0.16	0.16	0.21	0.09	0.09				0.09	0.09	□(PQ)= 2.88

Número de Ítems 20.00

0.8116

Anexo 5. Validación por jueces expertos

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE ESTUDIO EDUCACIÓN SECUNDARIA
VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Dra. Elizabeth Madeleine Arroyo Rosales

Fecha: 10 de marzo del 2024 **Especialidad:** Matemáticas

Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario Prueba de conocimiento de matemáticas 1

Autor del instrumento: Domínguez Cáceres, Manuel Raúl

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

**“APLICATIVOS INFORMÁTICOS EN EL APRENDIZAJE DE
MATEMÁTICA I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE UNA
UNIVERSIDAD DE HUACHO, 2024-I”**

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa).

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?					19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?					19
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?				18	

Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?					19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?					19
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?					19
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				18	
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				17	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?					19
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?				18	
Sumatoria parcial					71	114
Sumatoria Total		185				
Valoración cuantitativa (sumatoria total x 0.005)		0.92				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento:

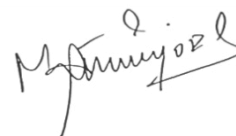
III.- Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

Coefficiente de Validez

$$\boxed{185} = \boxed{0.92}$$

Nota: el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.



Doctora en Educación

D.N.I: 32910266

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE ESTUDIO EDUCACIÓN SECUNDARIA
VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Mg. Manolo Mendoza Estrada

Fecha: 10 de marzo del 2024 **Especialidad:** Matemáticas

Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario Prueba de conocimiento de matemáticas 1

Autor del instrumento: Domínguez Cáceres, Manuel Raúl

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

**“APLICATIVOS INFORMÁTICOS EN EL APRENDIZAJE DE
MATEMÁTICA I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE UNA
UNIVERSIDAD DE HUACHO, 2024-I”**

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa).

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?					19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?					19
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?					19

Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?					
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?				17	
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				17	
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?					19
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				17	
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?					19
Sumatoria parcial					71	69
Sumatoria Total		164				
Valoración cuantitativa (sumatoria total x 0.005)		0.82				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento:

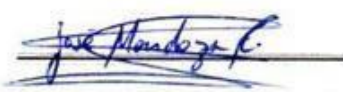
III.- Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

Coefficiente de Validez

$$\boxed{164} = \boxed{0.82}$$

Nota: el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.



Mg. Manolo Mendoza Estrada

Magister en Educación

D.N.I: 32818922

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE ESTUDIO EDUCACIÓN SECUNDARIA
VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Mg. Magda Luz Villacorta Bello

Fecha: 10 de marzo del 2024 **Especialidad:** Educación

Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario Prueba de conocimiento de matemáticas 1

Autor del instrumento: Domínguez Cáceres, Manuel Raúl

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

**“APLICATIVOS INFORMÁTICOS EN EL APRENDIZAJE DE
MATEMÁTICA I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE UNA
UNIVERSIDAD DE HUACHO, 2024-I”**

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa).

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				18	
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?					19
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?					19

Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?				18	
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?					19
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				18	
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				18	
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				17	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				18	
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?					19
Sumatoria parcial					71	69
Sumatoria Total		176				
Valoración cuantitativa (sumatoria total x 0.005)		0.88				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento:

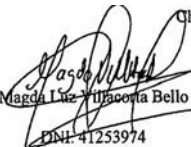
III.- Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

Coefficiente de Validez

$$\boxed{176} = \boxed{0.88}$$

Nota: el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.


 Magda Luz Villacorta Bello
 DNI: 41253974

Magister en Educación

D.N.I: 41253974

Anexo 6. Propuesta pedagógica

Entre los aplicativos informáticos existen diferentes programas y software que utilizaran los estudiantes para verificar sus resultados de sus ejercicios que se desarrollaran en cada sesión, utilizando el GeoGebra, el Maple, el Wólfram Alpha, la inteligencia artificial entre otros de fácil uso, fomentando el pensamiento crítico y desarrollando sus habilidades digitales en las 10 sesiones del desarrollo de los temas de la matemática I:

Sesión 1: Se desarrollará los ejercicios relacionados con el álgebra básica

Sesión 2: Se desarrollará los ejercicios relacionados con las ecuaciones

Sesión 3: Se desarrollará los ejercicios relacionados con las inecuaciones.

Sesión 4: Se desarrollará los ejercicios relacionados con las funciones lineales

Sesión 5: Se desarrollará los ejercicios relacionados con las funciones cuadráticas

Sesión 6: Se desarrollará los ejercicios relacionados con las funciones trigonométricas.

Sesión 7: Se desarrollará los ejercicios relacionados los límites

Sesión 8: Se desarrollará los ejercicios relacionados con las derivadas

Sesión 9: Se desarrollará los ejercicios relacionados con derivadas parciales

Sesión 10: Se desarrollará los ejercicios relacionados los cuatro temas: algebra básica, ecuaciones e inecuaciones, funciones, límites y derivadas.

Anexo 7 . Carta de presentación

CARTA PERMISO PARA APLICAR EL CUESTIONARIO
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana".

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil
Presente.

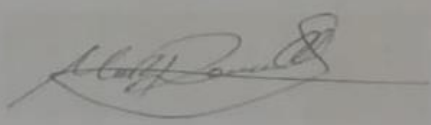
Solicito: Permiso para aplicar encuestas a 50 estudiantes de matemática I de Ingeniería Civil, para un informe de tesis de maestría.

Domínguez Cáceres, Manuel Raúl, docente de la Facultad de Ciencias, de la UNJFSC, identificado con DNI 09912306, con domicilio en calle 12 Mz n It 5 Urb Pedro Cueva Ventanilla. Callao; egresado de la Escuela de Posgrado del Programa de Maestría en Educación, de la Universidad San Pedro, con código de alumno nº 2520051176, a Ud. Con respeto digo:

Que como parte del desarrollo de mi investigación, es necesario recoger la información en un periodo específico, mi investigación es titulado: **APLICATIVOS INFORMÁTICOS EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE UNA UNIVERSIDAD DE HUACHO, 2025-I**, mediante la aplicación de un cuestionario, instrumento que consta de 20 ítem en total, elaborado para estudiantes del I Ciclo, Semestre 2025-I, de la Escuela de Ingeniería Civil Universidad Nacional, José Faustino Sánchez Carrión, solicito su autorización para ingresar a dos secciones, cada sección de 25 estudiantes respectivamente; donde se aplicara el cuestionario y recoger información significativa de los estudiantes a través de sus respuestas que servirán para cumplir con los objetivos de nuestra investigación.

Por lo expuesto, Solicito a Ud. Atención a nuestra petición; expresándole nuestro saludo y agradecimiento sincero.

Huacho, 18 de marzo de 2025.



Docente. Manuel Domínguez Cáceres

DC 1101

Anexo 8. Base de datos

N	GRUPO EXPERIMENTAL / Aprendizaje de matemática - pretest																										Califi.
	D1						D2						D3						D4								
	P1	P2	P3	P4	P5	Total	P6	P7	P8	P9	P10	Total	P11	P12	P13	P14	P15	Total	P16	P17	P18	P19	P20	Total			
1	1	0	1	1	1	4	0	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	3	1	1	0	1	0	3	13		
2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	3	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	1	2	8		
3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	3	7		
4	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	6		
5	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	3	1	1	0	0	1	3	0	0	1	1	0	2	9		
6	1	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1	3	0	0	1	1	0	2	1	1	0	1	1	4	11		
7	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	0	3	8		
8	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	4	0	1	1	1	0	3	10		
9	1	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1	4	0	1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	3	11		
10	0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	2	7		
11	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	3	0	1	0	1	1	3	1	1	1	0	1	4	12		
12	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	1	1	3	1	1	0	1	1	4	10		
13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	0	2	7		
14	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	1	1	0	1	3	1	1	0	1	1	4	10		
15	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	3	0	0	0	1	1	2	8		
16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	4	8		
17	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0	1	2	7		
18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	4	0	1	0	0	1	2	7		
19	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	4	8		
20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	4		
21	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	2	0	1	1	1	1	4	1	1	0	0	1	3	11		
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	3	0	0	0	1	0	1	5		
23	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	2	6		
24	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	8		
25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	3	5		

GRUPO EXPERIMENTAL / Aprendizaje de matemática - post test																										
D1						D2						D3						D4						Califi.		
P1	P2	P3	P4	P5	Total	P6	P7	P8	P9	P10	Total	P11	P12	P13	P14	P15	Total	P16	P17	P18	P19	P20	Total			
1	0	1	1	1	4	0	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	5	18		
1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	1	5	1	1	1	0	1	4	1	1	0	1	1	4	17		
0	1	0	1	1	3	1	1	1	1	0	4	1	1	0	1	1	4	1	1	1	1	0	4	15		
0	1	1	1	0	3	1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	0	3	15		
1	0	1	1	1	4	1	1	1	0	1	4	1	1	1	0	1	4	1	1	1	0	1	4	16		
0	1	1	1	1	4	1	1	1	0	1	4	1	1	0	1	1	4	1	1	1	1	1	5	17		
1	0	1	1	0	3	0	1	1	0	1	3	1	1	1	0	1	4	1	1	1	0	1	4	14		
1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	1	4	17		
1	0	1	1	1	4	1	1	1	0	1	4	0	1	0	1	1	3	1	1	1	1	1	5	16		
0	1	1	1	0	3	1	1	1	1	1	5	1	1	0	1	1	4	0	1	0	1	0	2	14		
0	1	1	1	0	3	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	5	0	1	1	1	1	4	17		
1	0	1	0	1	3	1	1	1	0	1	4	1	0	1	1	1	4	1	1	1	0	1	4	15		
1	1	0	1	0	3	1	0	1	1	1	4	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1	3	13		
1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	1	4	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	5	15		
0	1	1	0	1	3	1	1	1	1	0	4	0	1	1	1	0	3	1	0	1	1	1	4	14		
0	1	1	1	0	3	1	1	0	1	0	3	1	1	0	1	1	4	0	1	0	1	0	2	12		
0	1	0	1	1	3	0	1	1	1	1	4	1	0	0	1	1	3	0	0	1	1	1	3	13		
0	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	4	1	0	1	0	1	3	1	1	1	1	0	4	15		
0	1	0	1	1	3	0	1	1	1	1	4	1	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	4	13		
0	1	0	0	1	2	1	0	1	1	1	4	1	1	1	0	1	4	1	1	0	0	1	3	13		
1	1	1	1	0	4	1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	1	5	1	1	0	1	1	4	17		
0	1	1	1	0	3	1	1	1	1	0	4	1	0	1	1	0	3	0	1	0	1	1	3	13		
0	1	1	1	0	3	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	5	0	1	0	1	1	3	14		
0	1	1	1	1	4	1	0	1	1	1	4	0	1	0	1	1	3	1	0	1	1	1	4	15		
1	0	1	0	1	3	1	1	1	0	1	4	1	0	1	1	1	4	1	1	0	1	0	3	14		

N	GRUPO CONTROL / Aprendizaje de matemática - pretest																										
	D1						D2						D3						D4						Califi.		
	P1	P2	P3	P4	P5	Total	P6	P7	P8	P9	P10	Total	P11	P12	P13	P14	P15	Total	P16	P17	P18	P19	P20	Total			
1	1	0	1	0	1	3	1	0	1	1	0	3	0	1	0	1	0	2	1	1	0	1	0	3	11		
2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	3	0	0	1	1	0	2	1	0	0	1	1	3	9		
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0	3	8		
4	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	6		
5	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	7		
6	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	3	0	0	1	1	1	3	8		
7	0	1	0	0	1	2	0	1	1	1	0	3	0	0	1	1	1	3	1	1	0	0	1	3	11		
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	3	0	1	0	0	1	2	6		
9	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	4	10		
10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5		
11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	3	0	0	0	1	1	2	6		
12	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	8		
13	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	4	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	1	4	12		
14	1	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	2	7		
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	2	5		
16	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	4	0	1	1	1	1	4	11		
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	4	0	1	0	1	0	2	7		
18	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	3	8		
19	1	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	0	3	8		
20	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	6		
21	1	0	1	1	0	3	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	4	10		
22	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	3	1	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	3	10		
23	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	4		
24	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5		
25	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	4	7		

GRUPO CONTROL / Aprendizaje de matemática - post test																											
D1						D2						D3						D4						Califi.			
P1	P2	P3	P4	P5	Total	P6	P7	P8	P9	P10	Total	P11	P12	P13	P14	P15	Total	P16	P17	P18	P19	P20	Total				
1	0	1	1	1	4	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	0	4	14			
1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	0	4	1	0	1	1	0	3	1	1	0	0	1	3	13			
0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	3	1	0	0	1	1	3	1	0	1	0	1	3	11			
1	1	1	0	1	4	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	1	3	0	1	0	0	1	2	11			
1	0	1	0	1	3	0	0	1	1	1	3	1	0	0	1	1	3	0	1	1	1	1	4	13			
1	0	0	1	0	2	1	0	0	1	1	3	1	1	0	0	1	3	1	0	1	1	1	4	12			
1	1	0	0	1	3	1	1	1	0	1	4	1	1	1	0	0	3	1	0	1	0	1	3	13			
0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	0	3	0	1	0	1	1	3	0	1	0	1	1	3	11			
1	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	4	1	1	1	0	1	4	11			
1	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	4	1	0	1	0	1	3	1	1	0	0	1	3	12			
0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	4	1	1	1	1	0	4	1	1	0	0	1	3	13			
1	0	1	1	1	4	1	0	1	1	0	3	0	1	1	1	0	3	1	1	0	0	1	3	13			
1	1	1	0	1	4	1	1	1	0	1	4	0	1	1	1	1	4	1	1	0	0	1	3	15			
1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	4	1	0	1	0	1	3	11			
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	3	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	3	9			
1	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	4	0	1	1	0	1	3	11			
1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1	3	1	1	1	1	0	4	0	1	1	0	1	3	13			
0	1	1	1	1	4	1	0	0	1	1	3	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	3	12			
1	1	0	1	0	3	0	1	1	1	0	3	1	1	0	1	1	4	0	1	0	1	0	2	12			
1	1	1	1	1	5	1	0	1	0	1	3	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	1	2	12			
1	1	0	1	1	4	1	0	0	1	1	3	1	1	0	0	1	3	1	1	0	1	0	3	13			
1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	1	5	1	1	0	0	1	3	14			
1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	3	9			
0	1	1	0	1	3	1	0	1	0	1	3	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	3	11			
1	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	3	1	1	1	0	0	3	10			

Anexo 9. Evidencias fotográficas







Anexo 10. Formulario Repositorio Institucional



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
DOMINGUEZ CACERES MANUEL RAUL		09912306	manuelrdc1975@gmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional ¹				
☐ Bachiller	☐ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☒ Maestría	☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación				
APLICATIVOS INFORMÁTICOS EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA I EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE UNA UNIVERSIDAD DE HUACHO, 2024-I				
5. Programa Académico				
MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA				
6. Tipo de Acceso al Documento				
☒ Abierto o Público ² (info:eu-repo/semantics/openAccess)	☐ Acceso restringido ³ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) ^(*)			
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁴

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶



Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	18	12	2025

Importante:

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035: Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Anexo 11. Reporte de Turnitin

Aplicativos informáticos en el aprendizaje de Matemática I en estudiantes de ingeniería civil de una universidad de Huacho, 2024-I

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	4%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.unjfsc.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to uncedu	2%
	Trabajo del estudiante	
4	repositorio.ucv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	editorial.inudi.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez	1%
	Trabajo del estudiante	
7	repositorio.unc.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	www.revistas.unah.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	

9	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
14	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	revistahorizontes.org Fuente de Internet	<1 %
19	doczz.es Fuente de Internet	<1 %

funes.uniandes.edu.co

20	Fuente de Internet	<1 %
21	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	cienciadigital.org Fuente de Internet	<1 %
24	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	<1 %
25	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
26	www.revistas.una.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
27	catalonica.bnc.cat Fuente de Internet	<1 %
28	ciencialatina.org Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	clame.org.mx Fuente de Internet	<1 %

32	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
33	produccioncientificaluz.org Fuente de Internet	<1 %
34	www.jove.com Fuente de Internet	<1 %
35	octaedro.com Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.udea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.unini.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
40	Submitted to Universidad de Celaya Trabajo del estudiante	<1 %
41	Submitted to Consorcio CIXUG Trabajo del estudiante	<1 %
42	idus.us.es Fuente de Internet	<1 %

www.researchgate.net

43	Fuente de Internet	<1 %
44	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
45	archive.org Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	Submitted to unia Trabajo del estudiante	<1 %
48	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
49	www.fao.org Fuente de Internet	<1 %
50	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
51	Submitted to ipn Trabajo del estudiante	<1 %
52	pucv.cl Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.unib.org Fuente de Internet	<1 %

54	www.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
55	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
56	investigacion.uan.edu.co Fuente de Internet	<1 %
57	ividal.com Fuente de Internet	<1 %
58	www.dykinson.com Fuente de Internet	<1 %
59	www.mdpi.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 10 words

Excluir bibliografía

Activo