

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Educación con Mención en Gestión de los Entornos

Virtuales para el Aprendizaje



Uso del software educativo GeoGebra y su influencia en el nivel del logro de una competencia matemática en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Ludwing Van Beethoven, distrito Alto Selva Alegre, 2023

Tesis presentada por las bachilleres:

Agramonte Caballero, Sara Lia

ORCID: 0009-0008-4274-3511

Gamero Amezquita, Martha Eugenia

ORCID: 0009-0005-6789-1287

Sullo Arenas, Nelly Celinda

ORCID: 0009-0006-6133-5893

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

Asesor:

Dr. Tomaylla Quispe, Ygnacio Salvador

ORCID: 0000-0003-3741-5325

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

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

Arequipa, 05 de Febrero del 2025

Dictamen: 010986-C-EPG-2025

Visto el borrador del expediente 010986, presentado por:

2017000062 - AGRAMONTE CABALLERO SARA LIA

2017004242 - SULLO ARENAS NELLY CELINDA

2017001852 - GAMERO AMEZQUITA MARTHA EUGENIA

Titulado:

**USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL NIVEL DEL LOGRO DE
UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE
SECUNDARIA DE LA I.E. LUDWING VAN BEETHOVEN, DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE, 2023**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

29201360 - VILLANUEVA SALAS JOSE ANTONIO
DICTAMINADOR



42803545 - DUCHE PEREZ ALEIXANDRE BRIAN
DICTAMINADOR



04411473 - BELTRAN MOLINA ROSA PATRICIA
DICTAMINADOR



USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL NIVEL DEL LOGRO DE UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. LUDWING VAN BEETHOVEN, DISTRITO ALT

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

12%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	9%
2	www.donboscochacas.org Fuente de Internet	1%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	apps.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	epsir.net Fuente de Internet	1%
9	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
10	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
11	s3.amazonaws.com Fuente de Internet	

DEDICATORIA

A Dios por las bendiciones recibidas.

A mi madre que fue un ejemplo a seguir.

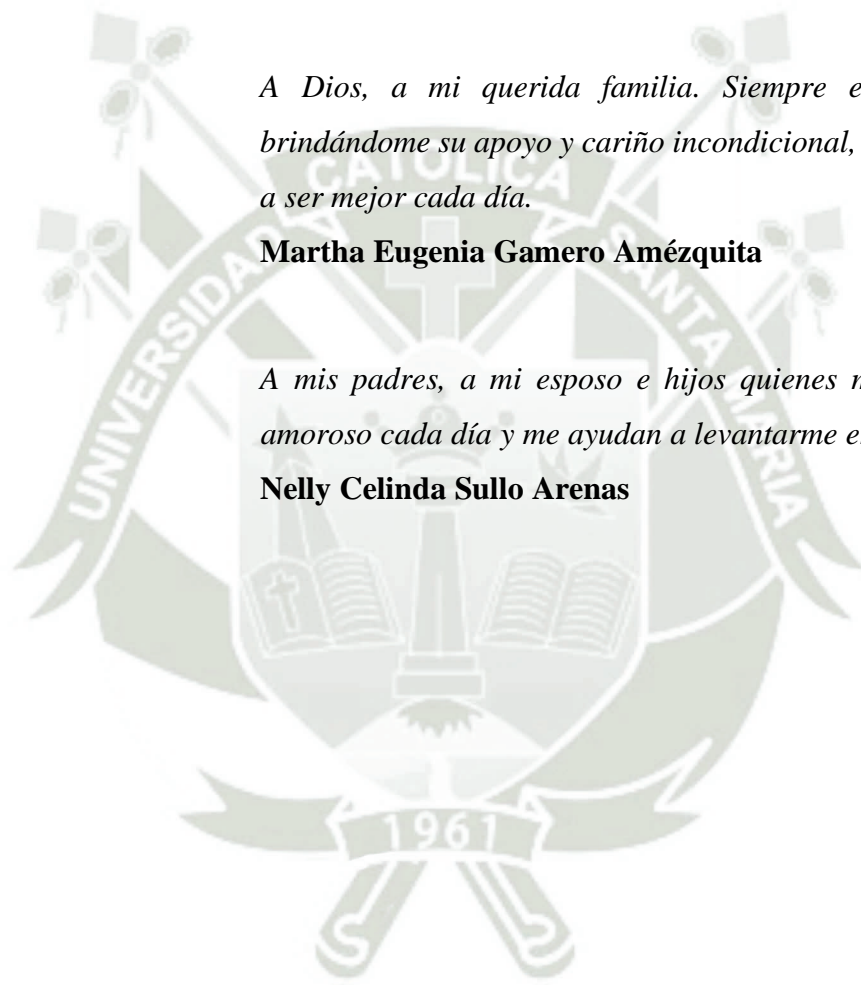
Sara Lia Agramonte Caballero

A Dios, a mi querida familia. Siempre están a mi lado brindándome su apoyo y cariño incondicional, para impulsarme a ser mejor cada día.

Martha Eugenia Gamero Amézquita

A mis padres, a mi esposo e hijos quienes me dan su apoyo amoroso cada día y me ayudan a levantarme en cada caída.

Nelly Celinda Sullo Arenas



EPÍGRAFE

*«El educador es ese hombre que hace que las cosas
muy difíciles parezcan fáciles».*

Ralph Waldo Emerson



RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en el nivel de logro de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, distrito de Alto Selva Alegre, en 2023. El estudio buscó identificar los niveles de logro tanto en la evaluación de entrada, realizada con metodología convencional, como en la evaluación de salida, tras la aplicación del programa experimental. Para alcanzar los objetivos del estudio, se implementaron sesiones de aprendizaje en el área de Matemática integrando el software GeoGebra.

Se utilizó un diseño cuasiexperimental con una muestra de 50 estudiantes: un grupo control (26) y un grupo experimental (24). Los resultados mostraron que, en la evaluación de entrada, no se observaron diferencias significativas entre los grupos control y experimental.

En las conclusiones, se evidenció que, en la evaluación de salida, existieron diferencias significativas, con un mejor rendimiento del grupo experimental que utilizó el software GeoGebra en comparación con el grupo control que empleó la metodología convencional. En relación con las capacidades de la competencia, el análisis estadístico ($p < 0.05$) mostró mejoras significativas en la representación de datos, la comprensión de conceptos estadísticos, el uso de estrategias para procesar datos y la sustentación de conclusiones. Los resultados respaldaron la influencia positiva del tratamiento experimental con el software GeoGebra en el aprendizaje de los estudiantes, específicamente en las dimensiones de la competencia estudiada.

Palabras clave: Competencia matemática, GeoGebra, Logro de aprendizaje.

ABSTRACT

The study's main objective was to determine the influence of using the educational software GeoGebra on the achievement level of the mathematical competency Solves problems related to data management and uncertainty among fourth-grade secondary education students at Ludwing Van Beethoven School, located in the Alto Selva Alegre district, in 2023. The research aimed to identify achievement levels both in the entry assessment, conducted using conventional methodology, and in the exit assessment, following the application of the experimental program. To achieve the study's objectives, learning sessions in the mathematics area were implemented, integrating the GeoGebra software.

A quasi-experimental design was employed with a sample of 50 students: a control group (26) and an experimental group (24). The results indicated that, in the entry assessment, no significant differences were observed between the control and experimental groups.

The conclusions demonstrated that, in the exit assessment, there were significant differences, with the experimental group using GeoGebra outperforming the control group, which followed conventional methodology. Regarding competency-related skills, the statistical analysis ($p < 0.05$) showed significant improvements in data representation, understanding statistical concepts, using strategies for data processing, and supporting conclusions. The results confirmed the positive influence of the experimental treatment with GeoGebra on students' learning, particularly in the dimensions of the competency under study.

Keywords: Mathematical competency, GeoGebra, Learning achievement.

ÍNDICE GENERAL

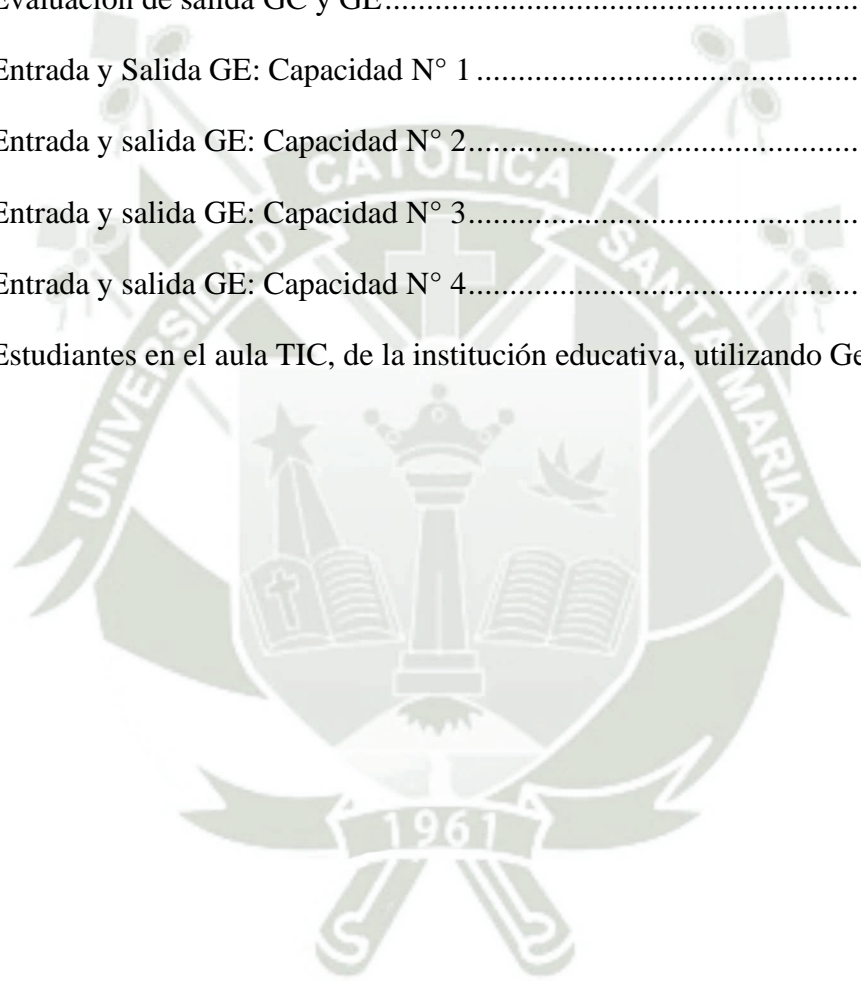
DEDICATORIA	
EPÍGRAFE	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	1
HIPÓTESIS.....	3
OBJETIVOS	4
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. Software educativo GeoGebra.....	5
1.2. Enfoque del área de Matemática	9
1.3. Antecedentes de investigación	12
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....	20
2.1. Tipo y nivel de investigación.	20
2.2. Técnicas e instrumentos.....	20
2.3. Estrategia de recolección de datos.....	21
2.4. Campo de verificación.....	23
2.5. Cuadro de coherencia de las variables.....	24
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
3.1. Análisis de datos: Estadística descriptiva	25
3.2. Evaluación de entrada GC y GE.....	25
3.3. Evaluación de salida GC y GE.....	27
3.4. Análisis de datos: estadística inferencial	34
3.5. Discusión.....	38
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Baremo de Calificación de los Aprendizajes	22
Tabla 2 Análisis de variables e indicadores	24
Tabla 3 Evaluación de entrada de los dos grupos independientes GC y GE	25
Tabla 4 Evaluación de salida de GC y GE.....	27
Tabla 5 Entrada y salida GE: Capacidad N° 1	28
Tabla 6 Entrada y salida GE: Capacidad N° 2	30
Tabla 7 Entrada y salida GE: Capacidad N° 3	31
Tabla 8 Entrada y salida GE: Capacidad N° 4	33
Tabla 9 Contraste de hipótesis de la evaluación de entrada.	34
Tabla 10 Contraste de hipótesis de la evaluación de salida.	35
Tabla 11 Descriptivos pre y post de la variable por las 4 capacidades.	37
Tabla 12 Contraste de hipótesis en las dimensiones del grupo experimental.....	37

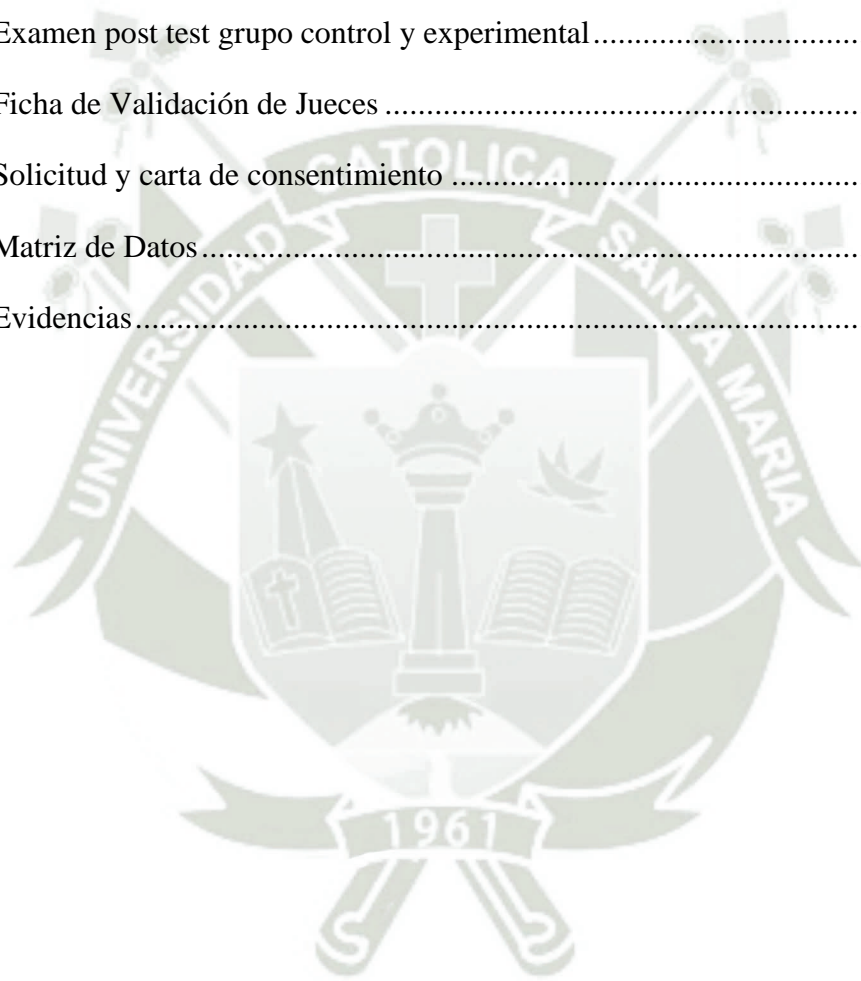
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 GeoGebra y los diferentes recursos para su descarga.....	9
Figura 2 Capacidades y desempeños de estudiantes para el 4to. año de secundaria.....	12
Figura 3 Evaluación de entrada de los dos grupos independientes GC y GE.....	26
Figura 4 Evaluación de salida GC y GE.....	27
Figura 5 Entrada y Salida GE: Capacidad N° 1	29
Figura 6 Entrada y salida GE: Capacidad N° 2.....	30
Figura 7 Entrada y salida GE: Capacidad N° 3.....	32
Figura 8 Entrada y salida GE: Capacidad N° 4.....	33
Figura 9 Estudiantes en el aula TIC, de la institución educativa, utilizando Geogebra	92



INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Programa experimental: sesiones de aprendizaje.....	48
Anexo 2 Examen pre test grupo control y experimental	71
Anexo 3 Examen post test grupo control y experimental.....	76
Anexo 4 Ficha de Validación de Jueces	82
Anexo 5 Solicitud y carta de consentimiento	86
Anexo 6 Matriz de Datos.....	88
Anexo 7 Evidencias.....	92



LISTA DE ABREVIATURAS

APP: De la palabra inglesa Application. Software diseñado para ejecutarse en teléfonos inteligentes.

GPL: General Public License es una licencia de software libre y de código abierto, del proyecto GNU.

MINEDU: Ministerio de Educación del Perú.

EVA: Entorno virtual de aprendizaje.

I.E.: Institución educativa.

TIC: Tecnologías Informáticas y de la Comunicación.

SPSS: Software de estadística utilizado en Ciencias Sociales para el análisis de datos.

GC: Grupo control.

GE: Grupo experimental.

H1 : Hipótesis alterna.

H0 : Hipótesis nula.

p = valor alfa, significancia, margen de error.

< = Menor que.

> = Mayor que.

SE: Error estándar.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se originó a partir de la pregunta: ¿Cuál es la influencia del uso del software educativo GeoGebra en el nivel de logro de la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” en estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, distrito de Alto Selva Alegre, en el año 2023?. Con base en esta interrogante, se planteó el objetivo general de la investigación: Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en el nivel de logro de la competencia matemática "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre" en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, distrito de Alto Selva Alegre, 2023.

Para responder a esta pregunta, se realizó un estudio en el área curricular de Matemática en el nivel de educación secundaria, siguiendo la línea de investigación en software educativo, que promueve el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje en el aula. La investigación se enmarcó dentro del campo general de las Ciencias Sociales y tuvo como propósito contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de herramientas tecnológicas.

El estudio consideró el uso del software educativo GeoGebra como variable independiente, mientras que la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre", fue la variable dependiente; la cual se midió a través de sus cuatro capacidades: Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos, Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos; y, Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.

El diseño de la investigación fue cuasiexperimental con dos grupos (de control y experimental), donde se estudió la influencia del uso de GeoGebra sobre el nivel de logro de los aprendizajes en la competencia matemática propuesta. Las investigadoras, responsables del presente estudio, manipularon la variable independiente en un grupo experimental y sus efectos fueron comparados con un grupo de control. Los métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos empleados en la investigación, una vez demostrada su validez y confiabilidad, fueron utilizados para el diseño, la elaboración y la ejecución del estudio; indicando que podrían ser referencia para investigaciones futuras con problemas similares. Entre las limitaciones del estudio se observó que los estudiantes del grupo experimental, en

su gran mayoría, no tenían conocimientos adecuados sobre el uso de la herramienta GeoGebra ni de su utilidad educativa, por lo que se les brindó una capacitación previa para que conocieran las diversas funcionalidades de dicho software. También, es posible que los resultados obtenidos, en una muestra específica de la población, no sean generalizables a la población en su totalidad y la falta de control sobre otras variables extrañas que podrían influir en los resultados.

En cuanto a los alcances, la presente investigación proporciona información valiosa sobre la influencia positiva del uso del software educativo GeoGebra en el aprendizaje y niveles de logro de la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre" y sus correspondientes capacidades matemáticas, en los estudiantes de educación secundaria en el área curricular de Matemática.

La importancia de la tesis radicó en el análisis de la aplicación de la herramienta GeoGebra en el aprendizaje y específicamente como recurso fundamental en el desarrollo de una competencia matemática en el nivel de educación secundaria. Los hallazgos podrían ser útiles para docentes y responsables de políticas educativas que buscan mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes a través de la utilización de la tecnología en el aula.

El desarrollo de la presente investigación se estructura en tres capítulos:

Capítulo I, se inicia con el marco teórico donde se desarrollan las bases conceptuales de las variables de estudio, finalizando con los antecedentes de investigación en los ámbitos internacional, nacional y local.

Capítulo II, presenta la metodología de la investigación para la recolección de datos, así como las técnicas e instrumentos y el campo de verificación.

Capítulo III, se presentan los resultados sistematizados y la discusión de resultados.

Finalmente, se presentan las respectivas conclusiones y recomendaciones, así como las referencias y anexos.

HIPÓTESIS

Fundamento:

Dado que el uso de software educativo y otras tecnologías informáticas son una herramienta eficaz para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, al permitir la visualización interactiva, la exploración dinámica de conceptos abstractos y la resolución práctica de problemas lo cual promueve un aprendizaje más significativo y autónomo.

Es probable que:

El uso del software educativo GeoGebra influye positivamente en el nivel de logro de la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre", del área de Matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, año 2023.

Específicas

1. Los niveles de logro de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes (grupo control y grupo experimental) del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, 2023, en la evaluación de entrada son similares.
2. Los niveles de logro de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes (grupo control y grupo experimental) del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, 2023, en la evaluación de salida después de aplicar el programa experimental son diferentes.
3. Existen diferencias significativas entre la evaluación de entrada y la de salida por cada una de las capacidades de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del grupo experimental del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, 2023.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar si el uso del software educativo GeoGebra influye positivamente en el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en el área de Matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, 2023.

Objetivos específicos

1. Identificar los niveles de logro de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes (grupo control y grupo experimental) del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, 2023, en la evaluación de entrada con el uso de la metodología convencional.
2. Identificar los niveles de logro de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes (grupo control y grupo experimental) del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, 2023, en la evaluación de salida después de aplicar la metodología convencional y el programa experimental usando el software educativo GeoGebra respectivamente.
3. Identificar si existen diferencias significativas entre los resultados de la evaluación de entrada y la de salida por cada una de las capacidades de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del grupo experimental, donde se ejecutó el programa experimental usando el software educativo GeoGebra, del cuarto grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven, Alto Selva Alegre, 2023.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Software educativo GeoGebra

El software se refiere a un conjunto de elementos como programas, documentos, procedimientos y rutinas que están diseñados para operar un sistema de cómputo. A diferencia del hardware, que se refiere a los componentes físicos de una computadora, el software es intangible. El término *software* se utiliza comúnmente para referirse a los programas informáticos que se ejecutan en una computadora. Su función es asegurar que el sistema o programa cumpla con sus objetivos, opere de manera eficiente, esté debidamente documentado y sea fácil de utilizar. El software puede clasificarse en software de sistemas (sistemas operativos) y software de aplicación o programas como Word, Excel, etc. (O. Canarias, 2019). GeoGebra es un software de matemáticas que permite a los usuarios crear gráficos, diagramas, funciones, cálculos y animaciones interactivas en dos y tres dimensiones.

Fue ideado por Markus Hohenwarter en el marco de su trabajo de tesis de Maestría, presentada en el año 2002 en la Universidad de Salzburgo, Austria. Se esperaba lograr un programa que reuniera las virtudes de los programas de geometría dinámica, con las de los sistemas de cálculo simbólico. El creador de GeoGebra valoraba todos estos recursos para la enseñanza de la matemática. (Arteaga et al., 2019, p. 104)

GeoGebra se basa en un lenguaje de programación de código abierto y se distribuye bajo la licencia pública general de GNU. El software es gratuito y está disponible para su descarga en Windows, macOS, Linux, Android e iOS. Los usuarios pueden ingresar ecuaciones, coordenadas, puntos y vectores en el sistema GeoGebra para crear diagramas interactivos y manipulables; también se puede utilizar para enseñar matemáticas, pues permite a los profesores crear y compartir lecciones interactivas y ejercicios con sus estudiantes.

GeoGebra es una herramienta útil para estudiantes de matemáticas de todos los niveles, desde la escuela primaria hasta la universidad, así como para profesionales que necesitan realizar cálculos y representaciones gráficas en su trabajo. Es un software basado en escritura en Java y muy fácil de usar y hay opiniones positivas sobre esta herramienta con su uso en

el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación matemática. Reúne en un solo paquete geometría, álgebra y cálculo.

La última versión disponible es la 6.0. Se trata de software libre con licencia GPL para cualquier uso no comercial. Existen versiones para Windows, Mac OS y GNU/Linux (32 bits o de 64 bits). Los ejercicios construidos (construcciones utilizando la terminología de GeoGebra) son portables, además de permitir a partir de ellas generar páginas web dinámicas (Mifsud, 2010).

1.1.1. Características del software GeoGebra

GeoGebra es un software matemático que ofrece una amplia gama de herramientas como geometría, álgebra, cálculo, estadística y probabilidad. Es flexible al permitir adaptar actividades y lecciones según las necesidades de los estudiantes. Es accesible al ser gratuito y de código abierto en múltiples plataformas, lo que beneficia a estudiantes y profesores en todo lugar.

Facilita la colaboración para proyectos matemáticos, fomentando el trabajo en equipo. Además, posibilita la creación de gráficos y objetos matemáticos interactivos, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje al permitir a los estudiantes manipular y explorar gráficos y funciones en tiempo real. Esto promueve la interactividad en el aprendizaje. En cuanto a interactividad “favorece el carácter interactivo del aprendizaje”. (Arteaga et al., 2019, p. 105)

La interfaz de GeoGebra es fácil de usar y está diseñada para ser intuitiva y accesible para estudiantes de todos los niveles. Como herramientas de enseñanza de diferentes temas matemáticos, como geometría, álgebra y cálculo. Los profesores pueden crear sus propias lecciones y materiales didácticos para compartir con sus estudiantes y por su versatilidad “GeoGebra se puede utilizar en una variedad de contextos, desde la enseñanza en el aula hasta el aprendizaje a distancia y la auto enseñanza” (Albarracín, 2020, p. 43).

1.1.2. Dimensiones del software GeoGebra

1.1.2.1. Interactividad

GeoGebra permite a los estudiantes interactuar activamente con conceptos matemáticos mediante herramientas dinámicas que facilitan la exploración y manipulación directa de representaciones gráficas, algebraicas y numéricas. Esta característica hace que el aprendizaje sea más participativo y menos pasivo, ayudando a los estudiantes a construir una

comprensión más profunda a través de la visualización inmediata de los cambios en los parámetros matemáticos.

Serin, (2023) afirma que la interactividad de GeoGebra fomenta el aprendizaje significativo al involucrar a los estudiantes en experimentos virtuales y la resolución de problemas en tiempo real, aumentando su motivación y compromiso.

1.1.2.2. Multifuncionalidad

Una de las fortalezas de GeoGebra es su capacidad para abordar múltiples áreas de las matemáticas, como geometría, álgebra, cálculo, probabilidad y estadística. Esta versatilidad permite que los docentes utilicen una única herramienta para enseñar una amplia gama de temas, facilitando la integración curricular. Además, su diseño multifuncional mejora la conexión entre diferentes áreas matemáticas, promoviendo un aprendizaje más holístico.

Otros autores (Eyyam & Yaratan, 2014) destacan que la multifuncionalidad de GeoGebra lo convierte en una herramienta esencial para los educadores, ya que combina representaciones gráficas, algebraicas y numéricas en una plataforma única que ahorra tiempo y recursos.

1.1.2.3. Flexibilidad

GeoGebra es adaptable a diferentes estilos de enseñanza y aprendizaje, desde clases expositivas hasta proyectos basados en el aprendizaje activo. Los docentes pueden personalizar las actividades según las necesidades de sus estudiantes, ya sea simplificando conceptos para principiantes o profundizando en temas avanzados. Su compatibilidad con enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en problemas (ABP) o el aprendizaje por descubrimiento lo hace ideal para fomentar la autonomía y la creatividad de los estudiantes.

Panjaitan (2024) destaca que GeoGebra ofrece flexibilidad tanto en su diseño como en su implementación pedagógica, lo que permite a los docentes crear experiencias personalizadas que responden a los desafíos específicos de sus aulas.

1.1.2.4. Accesibilidad

GeoGebra es una herramienta gratuita y multiplataforma, disponible tanto en versiones de escritorio como en aplicaciones móviles y web. Esta característica reduce barreras económicas y tecnológicas, permitiendo que más estudiantes y docentes accedan a sus funcionalidades sin necesidad de recursos avanzados. Además, su diseño intuitivo facilita el uso incluso para aquellos con habilidades tecnológicas limitadas.

Según Klllogjeri y Klllogjeri (2024), GeoGebra democratiza el acceso a herramientas tecnológicas avanzadas al garantizar su disponibilidad para una amplia variedad de usuarios, desde estudiantes de primaria hasta universitarios.

1.1.2.5. Colaboración

GeoGebra fomenta el aprendizaje colaborativo al permitir la creación, edición y compartición de recursos en tiempo real. Los estudiantes pueden trabajar en proyectos matemáticos grupales, mientras que los docentes pueden monitorear y proporcionar retroalimentación inmediata a las tareas realizadas. Además, su integración con plataformas educativas digitales facilita el trabajo en equipo y la interacción entre pares.

Collazos Delgado et al. (2023) concluyen que el uso de GeoGebra en entornos colaborativos no solo mejora el aprendizaje matemático, sino que también desarrolla habilidades sociales y de comunicación, esenciales para el trabajo grupal.

1.1.2.5. Funciones de GeoGebra

GeoGebra da la posibilidad a los usuarios de crear y editar gráficos de funciones matemáticas, ecuaciones y coordenadas cartesianas. Entre otras funciones, Arteaga menciona:

Geometría: Ofrece herramientas para crear y manipular figuras geométricas, como líneas, círculos, polígonos y cónicas, así como herramientas de transformaciones geométricas.

Álgebra: Ofrece herramientas para realizar cálculos matemáticos, resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones, trabajar con matrices y realizar operaciones algebraicas.

Cálculo: Permite realizar cálculo de límites, derivadas e integrales de funciones.

Probabilidad y estadística: GeoGebra permite la creación y manipulación de gráficos estadísticos y trabajar con distribuciones de probabilidad.

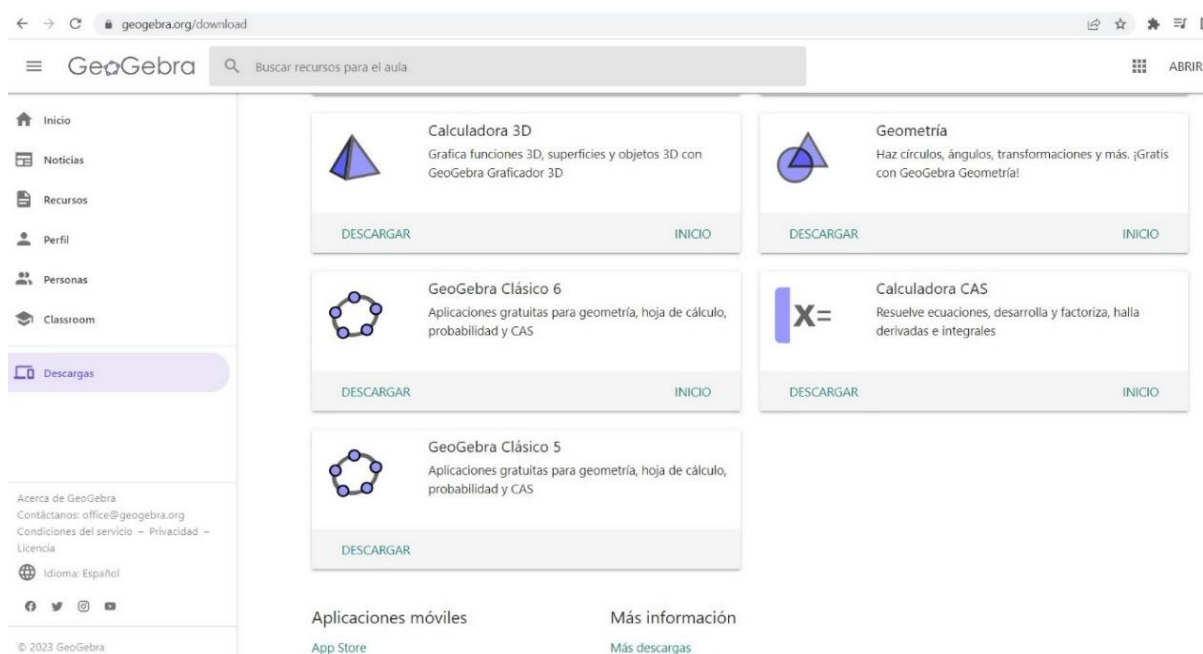
Animaciones: Permite a los usuarios crear animaciones interactivas y simulaciones para visualizar y comprender conceptos matemáticos complejos. (Arteaga et al., 2019, p. 103)

En cuanto a programación, GeoGebra permite a los usuarios crear scripts y programas personalizados para realizar cálculos y manipulaciones matemáticas. Puede ser utilizado tanto en línea (<http://www.GeoGebra.org/>) como instalado en el computador. La descarga se

puede hacer desde (<https://www.geogebra.org/download/>) y para utilizarlo online se requiere tener instalado Java 1.4.2 o superior. En este caso el usuario dispone de la aplicación en forma de applet que es totalmente funcional sin instalar nada en el ordenador (GeoGebra, 2021).

Figura 1

GeoGebra y los diferentes recursos para su descarga



Nota: Captura de pantalla desde la página web oficial.

1.2. Enfoque del área de Matemática

La competencia matemática en la Educación Básica fomenta el desarrollo de habilidades en los estudiantes para abordar situaciones problemáticas en la vida diaria. Esta habilidad implica una actuación efectiva en diferentes entornos reales a través de herramientas y acciones que integran actitudes. En otras palabras:

La competencia matemática hace referencia a la habilidad de desenvolverse de manera adecuada en un contexto específico para enfrentar y resolver problemas vinculados a la vida real o al campo de la matemática. Implica actuar de forma coherente con las características de cada situación y con el objetivo que se persigue, lo que demanda elegir y poner en práctica distintos saberes, así como aprovechar los recursos propios y aquellos disponibles en el entorno. (Saavedra Salas et al., 2013, p. 19)

La resolución de problemas consiste en aplicar métodos de enseñanza y aprendizaje que aborden situaciones relevantes para la vida cotidiana. Esto se lleva a cabo mediante el uso de tareas y ejercicios matemáticos con niveles de dificultad graduales, que desafían a los estudiantes a utilizar habilidades cognitivas cada vez más avanzadas. Estas actividades se planifican teniendo en cuenta las diferencias socio-culturales de los estudiantes. Al respecto, Barreto García, (2022) manifiesta que:

Las competencias se fortalecen en la medida en que el profesor propicie intencionalmente que los alumnos transformen situaciones en expresiones matemáticas, amplíen de forma progresiva sus comprensiones, articulen conexiones entre ellas, utilicen recursos matemáticos y estrategias de resolución y autorregulación, además de argumentar, fundamentar o comprobar teorías y conceptos. (p. 9)

El enfoque en la resolución de problemas, en el área de Matemáticas, busca desarrollar en los estudiantes habilidades matemáticas y de pensamiento crítico que les permitan resolver problemas en diversos contextos de la vida real. Schoenfeld, (1985) propone que para resolver problemas se debe relacionar estrategias heurísticas y desarrollar el pensamiento matemático. En ese sentido establece que aprender a pensar matemáticamente involucra no tanto tener una gran cantidad de conocimientos de una determinada materia cuanto ser flexible, dominar los recursos dentro de la disciplina, usar el conocimiento propio eficientemente, y comprender y aceptar las reglas.

El mismo autor (Shoenfeld, 1992) afirma que “las matemáticas permiten descubrir los patrones ocultos que explican mejor el mundo en el que vivimos; su práctica no se limita únicamente a cálculos o deducciones, sino que también implica reconocer regularidades, poner a prueba hipótesis y anticipar posibles resultados” (p. 343).

El logro del Perfil de egreso de los estudiantes de la Educación Básica requiere el desarrollo de diversas competencias del Currículo Nacional de la Educación Básica, que se desarrollan en forma vinculada, simultánea y sostenida durante toda la experiencia educativa. A través del enfoque de resolución de problemas, el área de Matemática promueve y facilita que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

- a) Resolver situaciones vinculadas con la cantidad.
- b) Resolver situaciones relacionadas con la regularidad, la equivalencia y el cambio.
- c) Resolver situaciones que implican la forma, el movimiento y la ubicación.

d) Resolver situaciones asociadas a la gestión de datos y la incertidumbre. (MINEDU, 2016, p. 235).

1.2.1. Competencia Resuelve problemas de Gestión de datos e incertidumbre

La competencia aborda la Resolución de problemas relacionados con la gestión de datos y la incertidumbre. Implica analizar datos sobre temas de interés o situaciones aleatorias para tomar decisiones informadas, hacer predicciones y sacar conclusiones respaldadas por información. Esto se logra recopilando, organizando y representando datos para analizar su comportamiento determinista o aleatorio mediante medidas estadísticas y probabilísticas. Implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas significa mostrar cómo se comporta un conjunto de información usando tablas, gráficos o medidas de tendencia y dispersión. Esto requiere reconocer las variables de una población o muestra y analizar hechos aleatorios, expresando la probabilidad de que ocurran ciertos eventos a través de valores numéricos.

Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos consiste en explicar lo que se entiende sobre estos conceptos en relación con una situación concreta. Implica leer, describir e interpretar datos presentados en gráficos o tablas que provienen de diferentes fuentes.

Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos supone elegir, ajustar, combinar o diseñar distintos métodos y recursos para reunir, organizar y analizar la información. Incluye aplicar técnicas de muestreo y calcular medidas estadísticas o probabilísticas.

Sustenta conclusiones o decisiones a partir de la información obtenida significa tomar decisiones, realizar predicciones o formular conclusiones basadas en los datos procesados y analizados, respaldándolas también en la revisión y valoración de los procedimientos utilizados. (Ministerio de Educación del Perú 2016, p. 273).

1.2.2. Desempeños de la competencia matemática

El estudiante logra el nivel esperado del ciclo VII si realiza desempeños como lo que se lee en la figura 2.

Figura 2

Capacidades y desempeños de estudiantes para el 4to. año de secundaria.

Capacidades	Desempeños 4to. Grado en Matemáticas
Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas	Representa el comportamiento de un conjunto de datos, seleccionando tablas o gráficos estadísticos, medidas de tendencia central, de localización o dispersión. Reconoce variables de la población o la muestra al plantear un tema de estudio
Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.	Lee, comprende e infiere información de tablas, gráficos y textos que contienen medidas de tendencia central, dispersión y posición. Utiliza estos datos para deducir y prever nuevas informaciones siguiendo las tendencias observadas. A partir de esto, genera nueva información y analiza si los datos presentan algún sesgo en su representación.
Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.	Recopila datos de variables cualitativas o cuantitativas mediante encuestas o la observación, combinando y adaptando procedimientos, estrategias y recursos. Los procesa y organiza en tablas con el propósito de analizarlos y producir información. Además, selecciona y emplea procedimiento para determinar las medidas de tendencia central, dispersión y posición.
Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.	Plantea y contrasta afirmaciones sobre las características o la tendencia de una población estudiada y los justifica con ejemplos, usando información obtenida y sus conocimientos estadísticos. Reconoce errores o vacíos en sus conclusiones o en las de otros estudios y propone mejoras

Nota. Capacidades y desempeños según lo reporta el Minedu (2026).

1.3. Antecedentes de investigación

1.3.1. Internacionales

Artículo: Implementación de GeoGebra como medio de aprendizaje de matemáticas mediante la aplicación de un modelo de aprendizaje basado en problemas (Panjaitan, 2024).

El estudio tuvo como propósito conocer hasta qué punto el uso de GeoGebra contribuye a que los estudiantes comprendan mejor los conceptos matemáticos, analizar de qué manera su aplicación en actividades basadas en problemas favorece la participación de los alumnos en clase y comprobar la efectividad de integrar este recurso dentro del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el nivel secundario. Para lograrlo, se trabajó con un diseño experimental que incluyó pruebas antes y después de la intervención, con el fin de comparar los cambios en la comprensión de los estudiantes. Durante el proceso, los

participantes resolvieron ejercicios planteados como problemas reales utilizando GeoGebra, una herramienta digital interactiva que facilita la visualización y la resolución de situaciones matemáticas. Los datos recogidos se analizaron mediante la comparación de los puntajes obtenidos en las pruebas pre y post, complementados con observaciones cualitativas acerca del nivel de compromiso y participación de los estudiantes. Los resultados evidenciaron que la incorporación de GeoGebra en el modelo ABP incrementó notablemente la comprensión de los conceptos matemáticos, reflejada en una mejora promedio del 25% en los puntajes obtenidos. Asimismo, se observó un mayor interés y participación activa de los estudiantes al trabajar con esta herramienta. En conclusión, los hallazgos apoyan la integración de GeoGebra como parte de las estrategias pedagógicas que, en conjunto con el ABP, fortalecen el aprendizaje de las matemáticas en secundaria. Por ello, se recomienda que GeoGebra se implemente de manera sistemática dentro del currículo de matemáticas como un recurso estándar que fomente la interacción y el aprendizaje significativo en el aula.

El artículo: “GeoGebra: una gran plataforma para el aprendizaje experiencial, las exploraciones y la creatividad en matemáticas” (Kllogjeri & Kllogjeri, 2024) tuvo como objetivos del estudio: Evaluar el impacto de GeoGebra en la comprensión de conceptos matemáticos y el interés de los estudiantes por aprender matemáticas. Analizar las ventajas y desafíos de implementar GeoGebra como herramienta pedagógica en la enseñanza de matemáticas en educación secundaria.

El estudio se llevó a cabo en una clase de tercer año de secundaria en Albania durante la enseñanza del capítulo de derivadas. Los estudiantes utilizaron GeoGebra para explorar conceptos matemáticos. Observaciones del desempeño de los estudiantes durante las actividades. Retroalimentación de los estudiantes y docentes sobre el uso de GeoGebra.

Conclusiones: GeoGebra facilitó la comprensión de conceptos matemáticos complejos gracias a sus características dinámicas y la doble representación gráfica y algebraica. Los estudiantes mostraron un aumento en su interés por las matemáticas, equiparando el uso de herramientas de GeoGebra con la experiencia de juegos virtuales, lo que los motivó a explorar y participar activamente. GeoGebra simplificó la enseñanza de conceptos matemáticos, promoviendo discusiones profundas y razonamientos metodológicos sobre los resultados obtenidos.

El artículo: “Desarrollo del pensamiento geométrico a través de una secuencia didáctica apoyada con el uso de la herramienta GeoGebra” (Collazos Delgado et al., 2023); tiene como

objetivo implementar la creación de un plan de enseñanza con GeoGebra para mejorar el pensamiento geométrico en estudiantes de cuarto grado. Se evaluó su pensamiento con una prueba basada en niveles de Van Hiele y se revisaron estudios anteriores sobre el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la geometría. La investigación empleó un enfoque combinado de investigación y acción. Los resultados mostraron que el uso de tecnología en la enseñanza de matemáticas mejora la actitud y motivación estudiantil, fomenta el desarrollo del pensamiento geométrico y eleva el rendimiento académico. GeoGebra resulta valioso para enseñar geometría a temprana edad, siempre que los docentes lo incorporen de manera apropiada.

El artículo científico “Intervención en GeoGebra: ¿Cómo ha avanzado el rendimiento y la confianza de los estudiantes en álgebra?” (Pentang et al., 2022). Tuvo como objetivos: Diseñar e implementar una intervención educativa en álgebra utilizando GeoGebra para mejorar la confianza de los estudiantes. Identificar si el uso de GeoGebra mejora las habilidades de álgebra menos dominadas por los estudiantes. Comparar el desempeño y la confianza en álgebra entre un grupo experimental que utilizó GeoGebra y un grupo de control.

Su diseño metodológico fue cuasi-experimental con 40 participantes divididos en dos grupos: un grupo experimental que empleó GeoGebra y un grupo de control que utilizó métodos tradicionales. Los datos se recopilaron mediante Pruebas pre y post para medir el desempeño y la confianza en álgebra. Los métodos estadísticos: Pruebas t independientes y dependientes para determinar diferencias significativas en las pruebas pre y post entre ambos grupos.

Conclusiones: Los estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron un aumento significativo en su rendimiento en álgebra en comparación con el grupo de control. GeoGebra contribuyó a aumentar la confianza de los estudiantes en su capacidad para resolver problemas de álgebra. La intervención ayudó a corregir las áreas más débiles de los estudiantes, mostrando una mejora integral en sus habilidades algebraicas.

Tesis: “Aplicación del software GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de noveno grado” (Carvajal, 2020).

Objetivos: Implementar GeoGebra como herramienta pedagógica para mejorar la disposición al trabajo y el interés de los estudiantes en las clases de Matemáticas.

Evaluar el impacto del uso de GeoGebra en el desempeño académico de los estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa Ernesto Rincón Ducon.

Comparar los resultados académicos y las percepciones iniciales y finales de los estudiantes entre los grupos experimental y de control.

Método: Utilizó un enfoque cuantitativo con diseño experimental, aplicado a estudiantes de noveno grado. Los datos se recopilaron mediante Encuestas diagnósticas iniciales y finales para evaluar la disposición y el interés hacia las Matemáticas para comparar las calificaciones obtenidas en los períodos académicos entre el grupo experimental (que utilizó GeoGebra) y el grupo de control.

Conclusiones: La implementación de GeoGebra mejoró significativamente las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental en comparación con el grupo de control.

GeoGebra logró captar la atención de los estudiantes, haciéndolos más receptivos al aprendizaje de las Matemáticas y motivándolos a participar activamente.

El uso de GeoGebra promovió el desarrollo del pensamiento matemático, permitiendo a los estudiantes relacionar conceptos abstractos con aplicaciones prácticas mediante la tecnología.

1.3.2. Nacionales

Tesis: “GeoGebra como recurso interactivo para el logro de desempeños en el desarrollo de dos competencias del área de matemática, 2022” (Bravo Rodriguez, 2022)..

El propósito del trabajo académico consistió en llevar a cabo una revisión bibliográfica con el fin de identificar cómo el software educativo GeoGebra, en calidad de recurso interactivo, afectaba el desarrollo de dos competencias en el ámbito de las matemáticas. El enfoque metodológico adoptado en el estudio fue el análisis bibliográfico, compilándose información de libros e investigaciones sobre el tema. Los elementos más destacados fueron extraídos y analizados para evaluar cómo el software educativo GeoGebra influía en el avance de las competencias matemáticas. Como conclusión se determinó que la implementación del software GeoGebra, como recurso pedagógico, ejercía un impacto positivo en el desarrollo de dos competencias dentro del campo de las matemáticas. Este software posibilitaba el aprendizaje de conceptos y procedimientos a través del cálculo algebraico y geométrico, además de dinamizar las clases al estimular la atención y la participación estudiantil. Se subrayó igualmente que la interacción con las tecnologías de la información y la

comunicación (TIC) tenía un efecto beneficioso en la utilización del software educativo GeoGebra.

La tesis de posgrado “El software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios públicos, 2022” (Beltran De La Fe, 2022) tuvo como objetivos del estudio examinar el impacto del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática relacionada con la resolución de problemas en forma, movimiento y localización, en estudiantes de instituciones secundarias públicas.

Método: Se adoptó una metodología cuantitativa con un enfoque descriptivo-correlacional y un diseño transversal. La muestra estuvo compuesta por 178 estudiantes, seleccionados mediante una fórmula adecuada para poblaciones finitas. Los datos se recopilaron a través de encuestas que utilizaban cuestionarios tipo Likert, validados por expertos y con confiabilidad evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach.

Conclusiones: Los resultados descriptivos indicaron que el 91% de los estudiantes demostraron un nivel de habilidad eficiente en el uso del software GeoGebra, mientras que el 51% alcanzó un nivel alto en la competencia matemática evaluada. El análisis de regresión mostró una influencia significativa del software GeoGebra en dicha competencia, con un valor de significancia (Sig.) de 0.002, inferior al umbral de 0.05. Además, el valor de Chi-cuadrado fue de 12.053, y el coeficiente de Nagelkerke indicó que el software explicó el 7.8% de la variabilidad en el logro de la competencia matemática de los estudiantes.

Otra tesis similar es “GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la Institución Educativa Santa Edelmira, Víctor Larco, 2021” de (Guevara Fabián, 2021).

El propósito fue comprobar cómo el uso del software GeoGebra influía en el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Santa Edelmira en Víctor Larco.

El estudio se llevó a cabo con un diseño cuasi-experimental y se aplicó una prueba escrita a una muestra no probabilística de 60 alumnos, de los cuales 30 conformaron el grupo experimental.

En los resultados se evidenció una mejora notable en el grupo experimental en el postest respecto al pretest. El promedio subió de 6,63 a 11,47, con un valor Z de -6,395. Al aplicar la prueba de hipótesis U de Mann Whitney se obtuvo $p=0,000 < 0,01$, lo que confirmó una

influencia altamente significativa del uso de GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas.

La tesis “GeoGebra como herramienta de transformación educativa en Matemática, 2020” (Mora, 2020) tuvo como propósito examinar los impactos de la incorporación de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de Básica Superior, centrándose en la resolución de problemas, el razonamiento y la comunicación matemática. La metodología seguida comprendió dos etapas: una, empleó métodos tradicionales de enseñanza; otra, incorporó el uso de GeoGebra. Además, se llevó a cabo un enfoque hermenéutico para obtener una comprensión completa del tema. Los resultados obtenidos demostraron que la introducción de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas tuvo un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes. Manifestándose en los resultados de las evaluaciones realizadas. Se concluyó que la innovación en la enseñanza de matemáticas, por parte de los docentes, facilitaba la absorción de contenidos por parte de los estudiantes y les permitía construir su propio conocimiento. Esto, a su vez, se traducía en un aprendizaje matemático más profundo, respaldado por la utilización de GeoGebra.

El estudio “Aplicación del software GeoGebra para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en una institución educativa en Tumbes, 2019” (Juárez More, 2019) tuvo como propósito examinar cómo la implementación del software GeoGebra influía en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria.

La metodología empleada fue cuasiexperimental, basada en un enfoque cuantitativo, aplicado, explicativo y de largo plazo. Se seleccionó una muestra intencional no probabilística compuesta por 26 estudiantes de una institución educativa en Tumbes. Se administró un cuestionario de 20 ítems con opciones de respuesta múltiple, el cual demostró una confiabilidad de 0.808 y validez de contenido respaldada por tres expertos. Los datos fueron analizados a través del software SPSS versión 22.

Los resultados revelaron que la incorporación del software GeoGebra tuvo un efecto significativamente positivo en el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. Los análisis descriptivos evidenciaron una diferencia importante entre las puntuaciones previas y posteriores al experimento en el grupo experimental, validando la hipótesis de investigación planteada.

1.3.3. Locales

Tesis: “Aplicación de la herramienta GeoGebra para mejorar la competencia “resuelve problemas de forma, movimiento y localización” del área de matemática en los estudiantes de segundo de secundaria de la Institución Educativa San Santiago, Arequipa 2021” (Martínez Orosco, 2021).

El propósito del estudio fue comprobar si el uso de GeoGebra ayudaba a mejorar la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa San Santiago.

Para ello, se trabajó con un enfoque práctico en el que se aplicaron encuestas y cuestionarios para conocer la forma en que los alumnos usaban GeoGebra, además de realizar una prueba de matemática antes y después de la intervención con esta herramienta digital.

Los resultados reflejaron una mejora parcial en el grupo experimental, donde al menos el 26,2% de los estudiantes alcanzaron el nivel esperado o superior en la competencia mencionada. Se concluyó que el uso de GeoGebra contribuyó de manera importante a mejorar el desarrollo de esta competencia matemática.

Otra tesis académica es “Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019” (Apaza Flores, 2020).

El objetivo del estudio fue analizar si el software GeoGebra tenía un impacto en el rendimiento académico en la competencia de resolución de problemas relacionados con forma, movimiento y localización en estudiantes de tercer grado de educación secundaria en una institución educativa en Arequipa.

Método: El diseño del estudio fue cuasi-experimental, se dividió a los estudiantes en dos grupos: uno de control y otro experimental. El proceso consistió en medir las calificaciones del primer bimestre como punto de partida (pretest), luego implementar el software GeoGebra en el grupo experimental durante el segundo bimestre y, finalmente, comparar las calificaciones obtenidas por ambos grupos (postest) para evaluar las mejoras en los logros académicos. Los datos fueron procesados utilizando el software SPSS, y se realizaron análisis inferenciales mediante pruebas t de Student para muestras relacionadas y una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para verificar la distribución de los datos.

Resultados: Los estudiantes del grupo experimental, obtuvieron un promedio de calificaciones superior en comparación con los estudiantes del grupo de control. Concluyéndose que la utilización del software educativo GeoGebra tuvo un impacto significativo en el logro de competencias matemáticas por parte de los estudiantes.



CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Tipo y nivel de investigación.

La investigación se trabajó desde un enfoque cuantitativo, es decir, basada en datos y mediciones numéricas. Por su naturaleza se consideró aplicada, ya que buscó aportar soluciones prácticas, y se utilizó un diseño cuasiexperimental (Bono Cabré, 1993). De acuerdo con la clasificación de Zorrilla (1993), los estudios pueden ser básicos, aplicados, documentales, de campo o mixtos; en este caso, el trabajo se ubicó dentro de los aplicados y de campo.

Se le denomina investigación aplicada porque busca generar conocimiento útil que ayude a resolver problemas concretos (Alvarez Risco, 2020). En este caso, la finalidad fue mejorar el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en el área de Matemática de los estudiantes de cuarto de secundaria, a través del uso del software GeoGebra. Se consideró también como una investigación de campo porque se desarrolló directamente en un entorno real de aprendizaje: la Institución Educativa Ludwig Van Beethoven, en el distrito de Alto Selva Alegre. Allí participaron estudiantes y docentes, quienes aportaron información y formaron parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Según Torres-Muñoz (2016), cuando una variable se mide varias veces para observar sus cambios a lo largo del tiempo, se habla de un estudio longitudinal; bajo esa idea, el presente trabajo adoptó este carácter. Del mismo modo, fue experimental porque, como explica Torres-Muñoz, (2016) en este tipo de estudios el investigador introduce cambios en una variable para observar sus efectos en otra. En este caso, se buscó analizar cómo una variable independiente influye en una variable dependiente. Al tratarse de un estudio de causa-efecto, se consideró de nivel explicativo y con un diseño cuasiexperimental.

2.2. Técnicas e instrumentos

2.2.1. Técnicas

Para la variable independiente, referida al uso del software educativo GeoGebra, se aplicó la técnica de la observación. La observación de campo consiste en registrar lo que ocurre directamente en el lugar donde se desarrollan los hechos o fenómenos, siendo un recurso muy empleado en la investigación social y educativa (Díaz San Juan, 2011).

En este estudio, las investigadoras llevaron a cabo observación directa con los estudiantes, registrando de qué manera interactuaban con GeoGebra: cómo realizaban cálculos, manipulaban gráficos o construían figuras geométricas.

Por otro lado, para la variable dependiente, que corresponde al nivel de logro de la competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, se utilizó la técnica de la encuesta. Esta se entiende como un medio para recoger información proporcionada por un grupo de personas acerca de sí mismos o sobre un tema específico (Arias, 2012).

2.2.2. Instrumentos

Para la variable tecnológica, vinculada al uso del software educativo GeoGebra, se prepararon cuatro sesiones de aprendizaje que incluyeron la utilización de las funciones del programa como apoyo dentro de las clases de Matemática. Tal como señala Espinoza, (2019) la observación experimental se diferencia de la no experimental porque permite recoger datos en condiciones que el investigador puede controlar, en especial al manipular ciertas variables. En este marco, se diseñaron cinco sesiones de enseñanza-aprendizaje en las que se incorporó de manera planificada el uso de GeoGebra.

Respecto a la variable dependiente, competencia matemática Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el instrumento empleado fue un cuestionario elaborado expresamente para esta investigación. Según Arias, (2012) este tipo de encuesta consiste en un formato escrito con una serie de preguntas que deben ser respondidas directamente por los participantes, sin intervención del encuestador, lo que se conoce como cuestionario autoadministrado. Para este estudio se elaboraron dos cuestionarios, uno aplicado al inicio y otro al final de la intervención.

Cada prueba estuvo conformada por 20 ítems, diseñados a partir de las pruebas estandarizadas del MINEDU – Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC), correspondientes a la evaluación diagnóstica de Matemática del año 2023 en cuarto grado de secundaria. Además, los cuestionarios fueron revisados por un especialista, con el fin de asegurar la validez de los contenidos y adecuarlos al contexto del estudio.

2.3. Estrategia de recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Los grupos de estudio, control y experimental, correspondieron a las secciones

A y B previamente establecidas. Para determinar el nivel de desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en el área de Matemática en estudiantes de cuarto grado de secundaria, se aplicó un instrumento tanto en la evaluación formativa como en la sumativa. Asimismo, se consideraron los registros de calificaciones proporcionados por el docente y otros documentos del área curricular.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial. Para su organización y procesamiento se utilizaron las herramientas Excel y SPSS. Las respuestas de los cuestionarios y las escalas de valoración se tabularon mediante una matriz de datos, empleando un baremo. Se utilizó la escala literal de rendimiento académico propuesta por el MINEDU, la cual permite interpretar y comunicar el nivel de logro de los estudiantes. Esta escala se encuentra establecida en el Currículo Nacional de la Educación Básica (MINEDU, 2017) y se caracteriza por ser descriptiva y cualitativa.

Tabla 1

Baremo de Calificación de los Aprendizajes

Literal	Vigesimal	Nivel de logro	Significado
AD	18-20	Logro destacado	El estudiante demuestra aprendizajes que van más allá de lo esperado.
A	14-17	Logro satisfactorio	Manejo satisfactorio de las tareas propuestas.
B	11-13	Logro básico	Cerca del nivel esperado, requiere acompañamiento para mejorar.
C	1-10	Logro inicial	Progreso mínimo; requiere mayor intervención docente.

Nota. Elaboración propia.

El baremo de calificación de los aprendizajes clasifica el desempeño de los estudiantes en cuatro niveles: Logro destacado (AD), Logro satisfactorio (A), Logro básico (B) y Logro inicial (C), asociados a rangos vigesimales y descripciones cualitativas del nivel de logro. Este baremo es utilizado oficialmente en la evaluación por competencias en la educación básica, mientras que los valores numéricos adicionales se emplean únicamente para el análisis estadístico.

Los resultados se presentaron mediante cuadros y gráficos, y su análisis permitió establecer relaciones entre las variables del estudio. El procedimiento se desarrolló en varias etapas: identificación de los estudiantes como unidades de estudio, selección de la muestra de la Institución Educativa Ludwig Van Beethoven, aplicación de una evaluación inicial (pretest) a los grupos de control y experimental, desarrollo de sesiones de aprendizaje con GeoGebra en el grupo experimental y metodología tradicional en el grupo de control, y finalmente la aplicación de una evaluación final (postest) para comparar los resultados obtenidos por ambos grupos.

2.4. Campo de verificación

2.4.1. Ubicación espacial

País: Perú, región: Arequipa, provincia: Arequipa, distrito: Alto Selva Alegre, urbanización: Independencia (Av. Francisco Mostajo N° 900). Institución Educativa: Ludwig Van Beethoven.

2.4.2. Ubicación temporal

Se llevó a cabo en el año escolar 2023, entre los meses de agosto y diciembre.

2.4.3. Unidades de estudio

Se trabajó con una muestra censal, lo que significa que se incluyó a todos los integrantes de la población. Esta población era relativamente pequeña y manejable, y estuvo formada por alumnos de entre 15 y 16 años que cursaban el cuarto grado de secundaria en la Institución Educativa Ludwig Van Beethoven. Los participantes pertenecían a las secciones A y B, sumando un total de 50 estudiantes, entre hombres y mujeres. El grupo control correspondió a la sección A con 26 estudiantes, mientras que el grupo experimental se situó en la sección B con un total de 24 estudiantes. El muestreo fue no aleatorio, por conveniencia.

2.4.3.1. Criterios de inclusión y exclusión:

Se consideraron aquellos estudiantes con matrícula vigente en el cuarto grado de secundaria durante el año escolar 2023, de ambos sexos, con asistencia constante a clases y cuyas edades estuvieran entre los 15 y 16 años.

Se dejó fuera a los estudiantes sin matrícula regular en el cuarto grado, con asistencia irregular o cuyas edades fueran menores de 15 años o mayores de 16.

2.5. Cuadro de coherencia de las variables

Tabla 2

Análisis de variables e indicadores

Variab	Indicadores	Subindicadores
Independiente Software educativo GeoGebra	Interactividad	Permite la creación de gráficos y objetos matemáticos interactivos, lo que hace que el aprendizaje sea más dinámico y participativo.
	Multi-funcionalidad	Ofrece un conjunto de herramientas matemáticas que incluyen geometría, álgebra, cálculo, estadística y probabilidad, lo que permite trabajar en diversas áreas de las matemáticas.
	Flexibilidad	Permite personalizar las actividades y lecciones para adaptarse a las necesidades y habilidades de los estudiantes.
	Accesibilidad	Es un software gratuito y de código abierto disponible para múltiples plataformas. Accesible para estudiantes y profesores en cualquier lugar.
	Colaboración	Permite a los estudiantes y profesores trabajar juntos en proyectos y actividades matemáticas, lo que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo.
Dependiente Competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.	Representa el comportamiento de un conjunto de datos, seleccionando tablas o gráficos estadísticos, medidas de tendencia central, de localización o dispersión. Reconoce variables de la población o la muestra al plantear un tema de estudio
	Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.	Lee, comprende e infiere información de tablas, gráficos y textos que contienen medidas de tendencia central, dispersión y posición. Utiliza estos datos para deducir y prever nuevas informaciones siguiendo las tendencias observadas. A partir de esto, genera nueva información y analiza si los datos presentan algún sesgo en su representación.
	Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.	Recopila datos de variables cualitativas o cuantitativas mediante encuestas o la observación, combinando y adaptando procedimientos, estrategias y recursos. Los procesa y organiza en tablas con el propósito de analizarlos y producir información. Además, selecciona y emplea procedimiento para determinar las medidas de tendencia central, dispersión y posición.
	Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.	Plantea y contrasta afirmaciones sobre las características o la tendencia de una población estudiada y los justifica con ejemplos, usando información obtenida y sus conocimientos estadísticos. Reconoce errores o vacíos en sus conclusiones o en las de otros estudios y propone mejoras

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo se organiza en tres partes. La primera presenta los resultados junto con un análisis estadístico descriptivo, mostrando los hallazgos en cuanto a niveles de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en el área de Matemática de los estudiantes de los grupos control y experimental, a través de frecuencias y porcentajes apoyados en tablas y figuras. La segunda parte expone los resultados del análisis estadístico inferencial, aplicando la prueba de hipótesis con el estadístico paramétrico T de Student, tanto para comparar muestras independientes (control y experimental) como para analizar los datos de entrada y salida del grupo experimental. Finalmente, la tercera parte se dedica a la discusión de los hallazgos, estableciendo relaciones y contrastes entre los resultados obtenidos y los estudios previos vinculados al problema de investigación.

3.1. Análisis de datos: Estadística descriptiva

En este apartado se muestra el análisis de la información recogida en los grupos control y experimental, tanto en la evaluación inicial como en la final. Con un enfoque descriptivo se presentan tablas y gráficos que facilitan la lectura y comprensión de los resultados. Estos hallazgos, considerados un componente esencial del estudio, aportan datos valiosos para comprender y evaluar la variable dependiente de la investigación.

3.2. Evaluación de entrada GC y GE

Tabla 3

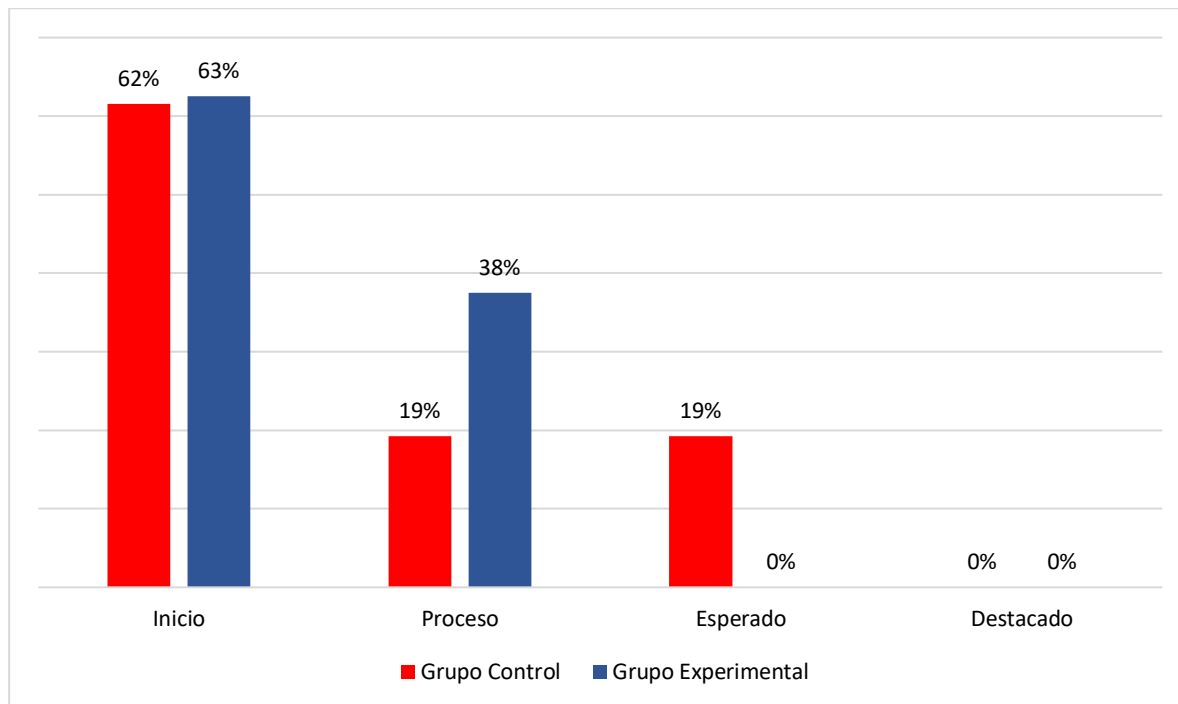
Evaluación de entrada de los dos grupos independientes GC y GE

Nivel de logro	Grupo control		Grupo experimental	
	F	%	F	%
Inicio	16	62	15	63
Proceso	5	19	9	38
Esperado	5	19	0	0
Destacado	0	0	0	0
Total:	26	100	24	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 3

Evaluación de entrada de los dos grupos independientes GC y GE



Nota. Elaboración propia.

Al comparar los resultados de la evaluación inicial entre el grupo de control (que siguió el método tradicional) y el grupo experimental en un estudio, se observan los siguientes puntos clave:

Ambos grupos comenzaron desde un nivel de inicio muy similar.

La principal diferencia aparece en el nivel de proceso: el grupo experimental mostró un mejor desempeño (38% de sus estudiantes) frente al grupo de control (19%).

En el nivel esperado, solo el grupo de control contaba con algunos estudiantes, mientras que el grupo experimental no tenía ninguno.

Ninguno de los dos grupos logró llegar al nivel destacado (0%).

Interpretación general: A pesar de las diferencias específicas en algunos niveles, el rendimiento general entre ambos grupos fue bastante similar al inicio del estudio. Esto indica que, antes de aplicar cualquier cambio metodológico, los estudiantes de ambos grupos partían con habilidades equivalentes en la competencia matemática de "Resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre".

3.3. Evaluación de salida GC y GE

Tabla 4

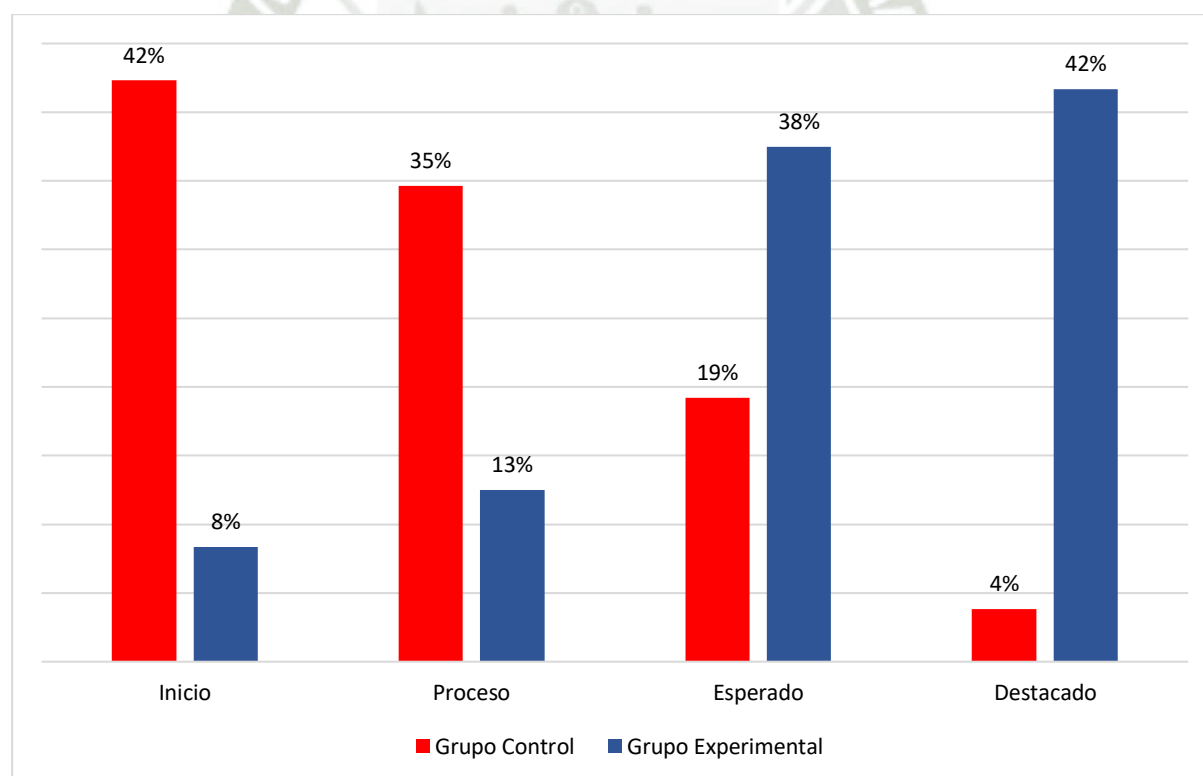
Evaluación de salida de GC y GE

Nivel de logro	Grupo control		Grupo experimental	
	F	%	f	%
Inicio	11	42	2	8
Proceso	9	35	3	13
Esperado	5	19	9	38
Destacado	1	4	10	42
Total:	26	100	24	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 4

Evaluación de salida GC y GE



Nota. Elaboración propia.

La tabla y figura 4 presentan los resultados de la evaluación de salida para muestras independientes entre el grupo control (GC) y el grupo experimental (GE). En el nivel *inicio*, el

grupo control superaba al grupo experimental con un 42% frente al 8% de estudiantes. Similarmente, en el nivel *proceso*, el grupo control exhibió un rendimiento superior con un 35% en comparación con el 13% del grupo experimental.

Contrastando, en el nivel *esperado*, el grupo experimental superó al grupo control, con un 38% frente al 19% respectivamente. La diferencia más significativa se observó en el nivel *destacado*, donde el grupo experimental mostró un rendimiento *destacado* con un 42%, mientras que el grupo control tenía solo un 4%.

Los resultados revelaron diferencias notables entre los grupos en la evaluación de salida. Aunque el grupo control lideraba en los niveles *inicial* y de *proceso*, el grupo experimental demostró un desempeño superior en los niveles *esperado* y *destacado*. Estos hallazgos sugirieron que la metodología experimental podría haber influido positivamente en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en el área curricular de Matemática, utilizando el software educativo GeoGebra en el grupo experimental si lo comparamos con los resultados del grupo control que continuaron trabajando con la metodología convencional.

Capacidad 1: Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.

Tabla 5

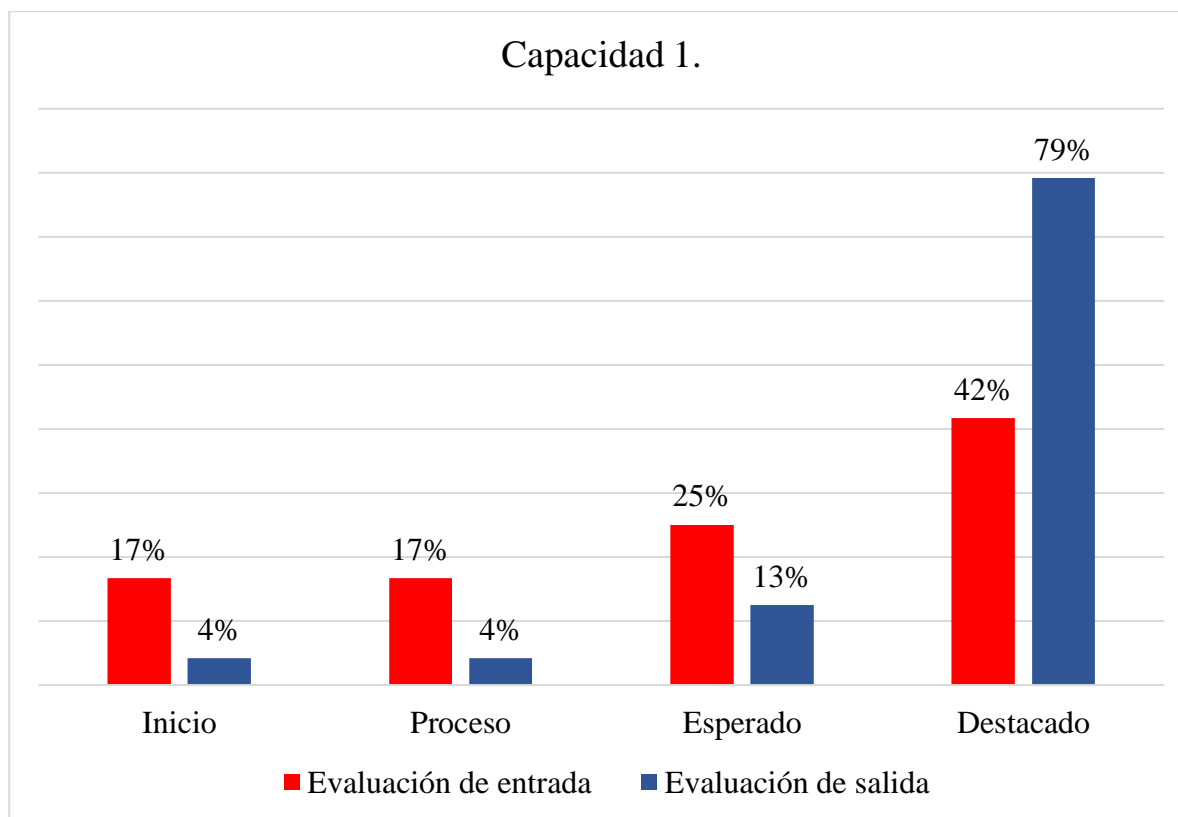
Entrada y salida GE: Capacidad N° 1

Nivel de logro	Entrada		Salida	
	F	%	f	%
Inicio	4	17	1	4
Proceso	4	17	1	4
Esperado	6	25	3	13
Destacado	10	42	19	79
Total:	24	100	24	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 5

Entrada y Salida GE: Capacidad N° 1



Nota. Elaboración propia.

La tabla y figura 5 muestran las diferencias en la evaluación inicial y la de salida del grupo experimental (GE) con respecto a la capacidad número 1, específicamente en la dimensión Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. En la evaluación de entrada, se observó que el 17% de los estudiantes estaba en el nivel inicio, otro 17% en el nivel proceso, un 25% en el nivel esperado y un significativo 42% en el nivel destacado. Al evaluar la prueba salida se evidenció que el nivel inicio disminuyó al 4%, así como el nivel proceso, también, disminuyó al 4%. Contrariamente, el nivel esperado pasó del 25% al 13%, mientras que el nivel destacado experimentó un aumento significativo, elevándose del 42% al 79%.

Estos resultados sugieren un progreso en la capacidad de Representar datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas en el grupo experimental. La disminución en los niveles de inicio y de proceso podría indicar un avance en las habilidades, mientras que el incremento notable en el nivel destacado sugiere un rendimiento excepcional en esta capacidad específica al final del estudio.

Capacidad 2: Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos

Tabla 6

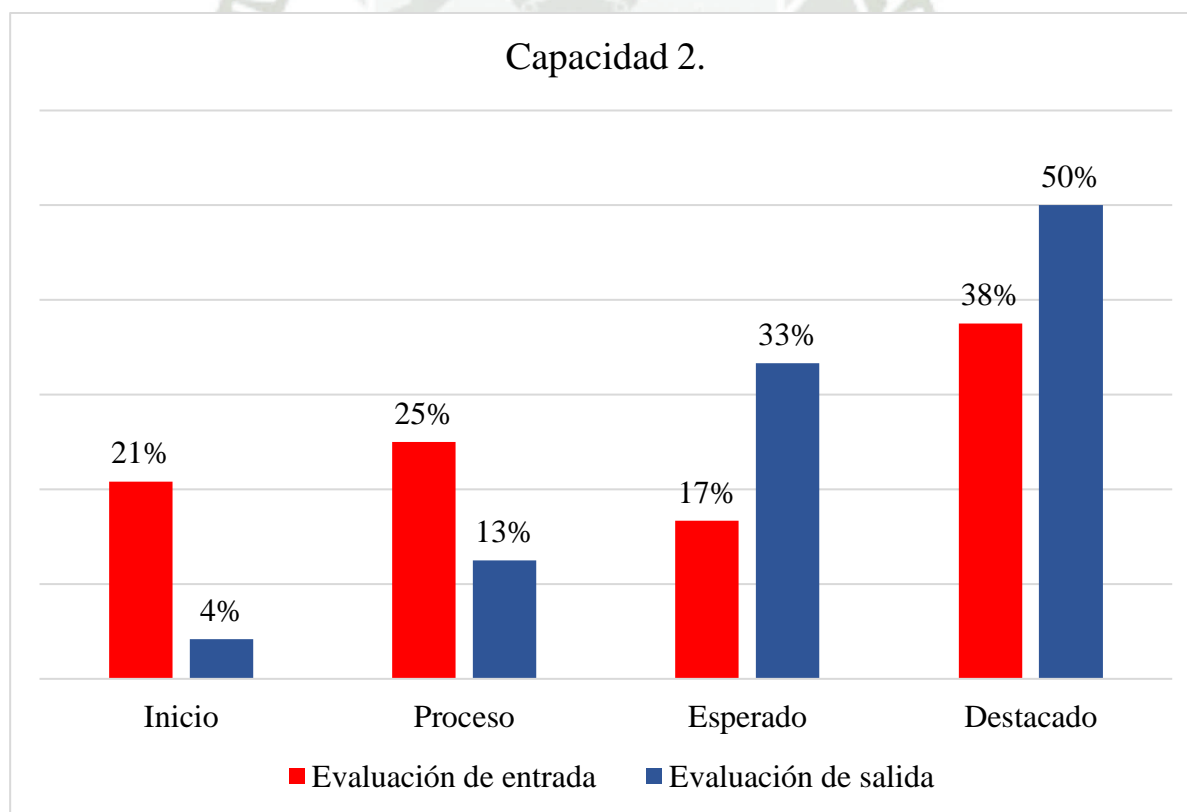
Entrada y salida GE: Capacidad N° 2

Nivel de logro	Evaluación de entrada		Evaluación de salida	
	f	%	f	%
Inicio	5	21	1	4
Proceso	6	25	3	13
Esperado	4	17	8	33
Destacado	9	38	12	50
Total:	24	100	24	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Entrada y salida GE: Capacidad N° 2



Nota. Elaboración propia.

Los resultados muestran los resultados comparativos entre la evaluación inicial y la de salida en el grupo experimental en relación con la capacidad Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos. La tabla 6 muestra en la evaluación de entrada, el 21% de los estudiantes se encontraban en el nivel inicio, el 25% en proceso, el 17% en esperado, y un notorio 38% en el nivel destacado.

Al analizar los resultados de la evaluación de salida se observó que el nivel inicio disminuyó al 4% y el nivel proceso, también, experimentó una disminución, alcanzando el 13%. En contraste, el nivel esperado aumentó al 33% y el nivel destacado experimentó un incremento considerable llegando al 50%.

Estos resultados indicaron un progreso en la capacidad N° 2 en el grupo experimental. La disminución en los niveles de inicio y de proceso sugirieron un avance en las habilidades, mientras que el aumento en los niveles esperado y destacado sugirió un rendimiento más sólido en esta capacidad específica al final del estudio.

Capacidad 3: Uso de estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.

Tabla 7

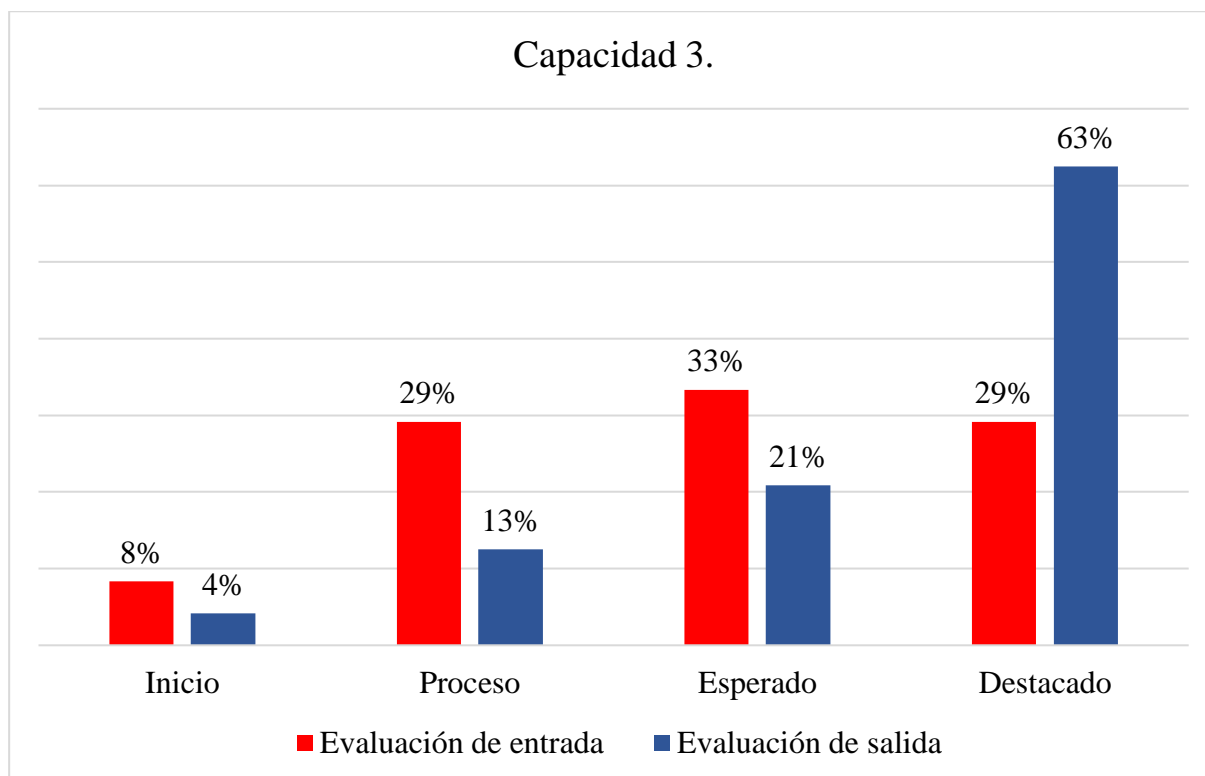
Entrada y salida GE: Capacidad N° 3

Nivel de logro	Entrada		Salida	
	f	%	f	%
Inicio	2	8	1	4
Proceso	7	29	3	13
Esperado	8	33	5	21
Destacado	7	29	15	63
Total:	24	100	24	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 7

Entrada y salida GE: Capacidad N° 3



Nota. Elaboración propia.

La Tabla 7 muestra cómo cambió el desempeño del grupo experimental entre la evaluación inicial y la final, específicamente en la capacidad: "Usar estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos".

Al comenzar el estudio: Un 8% de estudiantes estaba en el nivel inicial. El 29% se ubicaba en proceso. El 33% había alcanzado el nivel esperado. Y otro 29% ya se encontraba en el nivel destacado.

Al finalizar, los resultados cambiaron significativamente: Los estudiantes en nivel inicial bajaron al 4%. El nivel proceso también disminuyó, al 13%. El nivel esperado se redujo al 21%.

Mientras que el nivel destacado aumentó considerablemente, llegando al 63%.

En la interpretación de los resultados, estos datos reflejan una mejora notable en esta capacidad. La reducción en los niveles más bajos (inicio y proceso) muestra que la mayoría de estudiantes superaron esas etapas. Y el fuerte aumento en el nivel destacado indica que, al final, casi dos

tercios del grupo demostraron un manejo excepcional en el uso de estrategias para recopilar y procesar datos.

Capacidad 4: Sustenta conclusiones o decisiones con base la información obtenida

Tabla 8

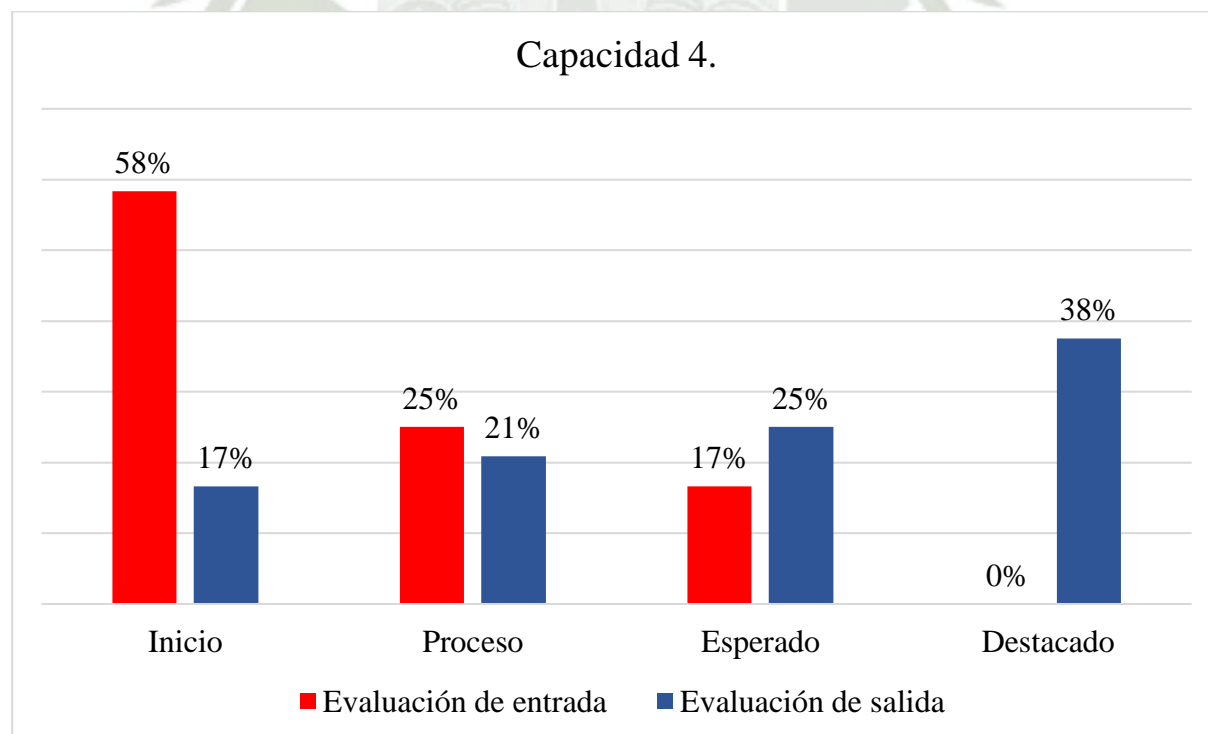
Entrada y salida GE: Capacidad N° 4

Nivel de logro	Evaluación de entrada		Evaluación de salida	
	f	%	f	%
Inicio	14	58	4	17
Proceso	6	25	5	21
Esperado	4	17	6	25
Destacado	0	0	9	38
Total:	24	100	24	100

Nota. Elaboración propia.

Figura 8

Entrada y salida GE: Capacidad N° 4



Nota. Elaboración propia.

La tabla 8 muestra la evolución del grupo experimental en la capacidad n.º 4 donde se sustenta conclusiones con base en datos.

En la evaluación inicial, el 58 % estaba en inicio, el 25 % en proceso, y el 17 % en esperado.

Ningún estudiante alcanzaba el nivel destacado.

Tras la intervención, los resultados cambiaron: inicio bajó al 17 %, proceso se mantuvo en 21 %, esperado subió a 25 % y destacado apareció con un notable 38 %.

Estos datos reflejan una mejora significativa en esta competencia. La reducción del nivel inicio y la aparición de un grupo destacado muestran que los estudiantes avanzaron en su capacidad para fundamentar decisiones con información obtenida.

3.4. Análisis de datos: estadística inferencial

El contraste de hipótesis estadística se realizó con el paquete estadístico Jamovi versión 2.7.

3.4.1. Resultados de prueba de entrada (grupo control y experimental)

El objetivo específico de esta investigación fue conocer cómo se encontraban los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Ludwig van Beethoven en cuanto a la competencia matemática “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”. Para ello, se evaluó a dos grupos, uno de control y otro experimental; al inicio del estudio, aplicando la metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional. La hipótesis planteada señalaba que, en esta evaluación de entrada, los niveles de logro alcanzados por ambos grupos serían similares.

Tabla 9

Contraste de hipótesis de la evaluación de entrada.

		Estadístico	DF	p.	Diferencia de medias	Error standar diferencia
Evaluación de entrada	Student's t	0.476	48.0	0.636	0.362	0.761

Nota: $H_a \mu_{Control} \neq \mu_{Experimental}$

La Tabla 9 nos muestra los resultados estadísticos de la evaluación inicial entre ambos grupos en la competencia de resolver problemas con datos e incertidumbre. Los números revelan que la diferencia entre los grupos era mínima: el valor estadístico ($t = 0.476$) es pequeño y el valor p (0.636) supera ampliamente el umbral de 0.05 que se usa para determinar significancia. Esto

significa que no encontramos evidencia sólida que demuestre diferencias reales entre el grupo de control y el experimental al comenzar el estudio. En términos prácticos, podemos afirmar que ambos grupos partían con un nivel muy similar en esta competencia matemática específica antes de aplicar cualquier intervención educativa.

3.4.2. Resultados de prueba de salida (grupo control y experimental)

Este apartado tuvo como propósito central comparar el desempeño final de ambos grupos en la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre", después de que cada grupo trabajara con una metodología distinta: el grupo control con la enseñanza tradicional y el grupo experimental con el programa basado en GeoGebra. En esencia, se quería determinar si el uso del software había generado una diferencia significativa en el aprendizaje.

La hipótesis de partida afirmaba que sí existiría una diferencia notable en los niveles de logro entre el grupo que usó GeoGebra y el que siguió la metodología convencional.

Para verificar estadísticamente esta suposición, se fijó un margen de error del 0.5% y un nivel de significancia (valor p) de 0.05. La regla de decisión era clara: si el valor p obtenido en el análisis resultaba menor a 0.05, se confirmaría la hipótesis de que el GeoGebra sí marcó una diferencia. Si, por el contrario, el valor p era mayor a 0.05, se concluiría que no hay evidencia suficiente para afirmar que el software influyó de manera significativa en los resultados.

Tabla 10

Contraste de hipótesis de la evaluación de salida.

		Estadístico	DF	p.	Diferencia de medias	Error S.
Evaluación de salida	Student's t	-4.76	48.0	< .001	-4.79	1.01

Nota: $H_a \mu_{Control} \neq \mu_{Experimental}$

La tabla 10 presenta los resultados del contraste de hipótesis para la evaluación de salida relacionada con la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en el área de Matemática, de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. Seguidamente se ofrece una interpretación general de estos datos de estadística inferencial

Estadístico t y grados de libertad (DF): el estadístico t es -4.76 con 48 grados de libertad. Este valor negativo indica que la diferencia entre los grupos es considerable y su magnitud se refuerza por los grados de libertad.

Valor p (p): el valor p asociado al estadístico t es < 0.001 . Este valor extremadamente bajo indica una probabilidad muy baja de observar el resultado si la hipótesis nula fuera cierta. En este caso, se rechaza la hipótesis nula.

Diferencia de medias y error estándar de la diferencia: la diferencia de medias es -4.79 , y el error estándar de la diferencia es 1.01 . Estos valores indican la magnitud y la precisión de la diferencia observada entre los grupos.

Resumen: el valor p extremadamente bajo (< 0.001) sugiere evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula. Esto indica que hay diferencias significativas en el nivel de desarrollo de la competencia matemática *Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre* entre los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en los grupos de control y experimental, según la evaluación de salida. La diferencia de medias negativa sugiere que el grupo experimental tuvo un desempeño considerablemente mejor en comparación con el grupo de control en esta competencia al final del estudio.

3.4.3. Resultados relacionados pre y post del grupo experimental por dimensiones

En el objetivo del análisis queremos determinar si el grupo experimental mejoró significativamente sus resultados después de aplicar el programa de intervención, comparando su desempeño antes y después. Como criterio de evaluación utilizamos la prueba estadística T de Student para este análisis.

La regla de decisión es la siguiente: Si el valor P (también llamado Sig. Bilateral) es menor a 0.05 , confirmamos que la intervención sí generó un cambio significativo (se aprueba la hipótesis de investigación). Si el valor P es mayor a 0.05 , concluimos que no hay evidencia suficiente de mejora (se aprueba la hipótesis nula).

Competencias evaluadas: El estudio se centró en las siguientes capacidades establecidas por el Ministerio de Educación del Perú para el área de Matemática:

Representa datos mediante gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.

Comunica la comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos.

Utiliza estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.

Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.

Estas competencias fueron el eje central para medir el progreso de los estudiantes.

Tabla 11

Descriptivos pre y post de la variable por las 4 capacidades.

Pares	N	Media	Mediana	Desv. S.	SE
1 Pre	24	2.79	3.00	1.318	0.269
1 Post	24	3.88	4.00	1.329	0.271
2 Pre	24	2.75	3.00	1.260	0.257
2 Post	24	4.25	5.00	1.032	0.211
3 Pre	24	2.83	3.00	1.308	0.267
3 Post	24	4.42	5.00	0.881	0.180
4 Pre	24	1.42	1.00	0.974	0.199
4 Post	24	3.71	4.00	1.367	0.279

Nota. Elaboración propia.

En el análisis descriptivo se nota que los promedios de todas las capacidades (de la 1 a la 4) aumentaron al pasar de la medición inicial (Pre) a la final (Post). Este crecimiento refleja que la intervención pudo tener un efecto positivo en el desarrollo de dichas capacidades. Además, las medianas muestran una tendencia hacia niveles más altos en la evaluación final, lo que indica que, en general, los estudiantes lograron avances notables. La desviación estándar y el error estándar nos hablan de cuán dispersos o concentrados están los datos. Cuando estos valores disminuyen, significa que los resultados posteriores son más consistentes y precisos. Después de la intervención, el grupo experimental mostró un rendimiento más homogéneo y confiable en las cuatro capacidades matemáticas evaluadas favorable a la metodología aplicada.

Tabla 12

Contraste de hipótesis en las dimensiones del grupo experimental.

Muestras emparejadas T de student			Estadística	df	P	Dif. medias	SE
1 Pre	1 Post	Student's t	-3.09	23.0	0.005	-1.08	0.351
2 Pre	2 Post	Student's t	-4.55	23.0	< .001	-1.50	0.330
3 Pre	3 Post	Student's t	-5.62	23.0	< .001	-1.58	0.282
4 Pre	4 Post	Student's t	-7.01	23.0	< .001	-2.29	0.327

Nota. Elaboración propia.

El análisis de T- de Student de muestras emparejadas nos muestra resultados de cuatro momentos diferentes (1 Pre-Post, 2 Pre-Post, 3 Pre-Post, 4 Pre-Post). En la interpretación general el estadístico T es un indicador de cuánto difieren las medias de las dos muestras y el p-valor indica la significancia estadística de esa diferencia. En todos los casos, el p-valor es menor que 0.05, lo que sugiere que las diferencias son estadísticamente significativas. La diferencia de medias indica la magnitud de la diferencia promedio entre las muestras Pre y Post. El error estándar de la diferencia proporciona una medida de la variabilidad de estas diferencias.

En este caso Pre representa el estado antes de la aplicación del tratamiento experimental (metodología convencional), mientras que Post representa el estado después de aplicar el tratamiento experimental mediante el uso de GeoGebra. Los valores negativos en diferencia de medias indican un valor de disminución en el estado inicial de las mediciones antes del tratamiento experimental en comparación con la medición de salida.

Los resultados obtenidos muestran que las diferencias observadas son estadísticamente significativas ($p < 0.05$), lo que nos permite afirmar con confianza que la implementación del software GeoGebra generó un impacto positivo en el desarrollo de las cuatro capacidades matemáticas evaluadas. En términos prácticos, esto significa que el uso del GeoGebra demostró ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la competencia de resolver problemas con datos e incertidumbre. Los datos respaldan que la metodología con el software no solo funcionó, sino que lo hizo de manera consistente en todas las dimensiones de la competencia evaluada.

Podemos concluir entonces que la incorporación del GeoGebra en el proceso de enseñanza mostró un nivel de eficacia comprobado para elevar el rendimiento académico en esta área específica de las matemáticas.

3.5. Discusión

En esta investigación, se llevó a cabo un estudio de enfoque experimental con diseño cuasiexperimental, dividido en dos grupos: uno de control y otro experimental. Los resultados determinaron que existe una influencia positiva y significativa del software educativo GeoGebra en la mejora de los niveles de logro de la competencia matemática resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del grupo experimental del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven.

En el plano internacional, estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas. Por ejemplo, Collazos et al. (2023) encontraron que el uso de GeoGebra no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta el desarrollo del pensamiento geométrico, la actitud positiva y la motivación estudiantil. Este resultado es coherente con nuestra observación de que la integración de GeoGebra contribuye significativamente al aprendizaje en matemáticas, siempre que los docentes lo utilicen de manera adecuada. Asimismo, el estudio de Panjaitan (2024) respalda nuestros hallazgos al evidenciar que GeoGebra, integrado en un modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), aumenta significativamente la comprensión de conceptos matemáticos y la participación estudiantil. Nuestro estudio también destaca mejoras en el aprendizaje significativo al emplear GeoGebra, aunque centrado en la competencia de gestión de datos e incertidumbre.

En línea con Klllogjeri & Klllogjeri (2024), quienes enfatizaron que GeoGebra facilita la comprensión de conceptos matemáticos complejos y promueve la participación activa de los estudiantes, nuestros resultados mostraron un aumento del compromiso y una mejora significativa en el nivel de logro de los estudiantes que usaron esta herramienta. Esto refuerza la idea de que GeoGebra no solo es útil como una herramienta pedagógica, sino que también motiva a los estudiantes al combinar la interacción visual con enfoques lúdicos. Finalmente, el estudio de Pentang et al. (2022) también coincide con nuestros hallazgos al mostrar que GeoGebra mejora tanto el rendimiento académico como la confianza de los estudiantes en sus habilidades matemáticas. Aunque su enfoque fue en álgebra, los principios generales observados, como el aumento en la confianza y el desempeño, son igualmente aplicables a nuestra investigación, donde los estudiantes del grupo experimental mostraron mayor seguridad al enfrentar problemas relacionados con la gestión de datos e incertidumbre.

Con relación a los estudios nacionales, el resultado de Bravo (2022) apoyó la conclusión que el software educativo GeoGebra ejercía un impacto positivo en el desarrollo de competencias matemáticas, estimulando la atención y la participación de los estudiantes. Destacando el papel beneficioso de la interacción con las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la utilización de GeoGebra en el trabajo con los estudiantes. Por su parte Guevara (2021) respalda nuestra conclusión al hallar una mejora significativa en el grupo experimental en el posttest, respaldado por pruebas estadísticas. Además, subraya la influencia altamente significativa de GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas por parte de los estudiantes.

Asimismo, Beltrán de la Fe (2022) corroboró los resultados al encontrar que el software GeoGebra tenía un impacto significativo en el logro de la competencia matemática. Utiliza análisis cuantitativos para respaldar la influencia positiva de GeoGebra en la competencia matemática de los estudiantes. El estudio de Mora (2020) coincidió con nuestro estudio al observar impactos significativos del GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en la resolución de problemas, el razonamiento y la comunicación matemática. Subrayando la importancia de la innovación en la instrucción matemática para facilitar la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. La investigación de Juárez (2019) respalda nuestra conclusión al demostrar que la implementación de GeoGebra tiene un efecto significativamente positivo en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. Destaca la validez de la hipótesis de investigación mediante análisis descriptivos que evidencian una diferencia importante entre las puntuaciones previas y posteriores al experimento.

En el ámbito local, Martínez (2021) realizó un estudio en la Institución Educativa San Santiago de Arequipa, donde comprobó una mejora significativa en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” gracias al uso de GeoGebra. La metodología cuasiexperimental aplicada le dio solidez a sus resultados, resaltando que este software puede favorecer notablemente el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria.

De manera similar, Apaza (2020) investigó en la Institución Educativa Paulo VI, en Paucarpata, Arequipa, y encontró que la incorporación de GeoGebra tuvo un efecto positivo en el rendimiento académico de estudiantes de tercer grado, específicamente en la competencia relacionada con forma, movimiento y localización. Este hallazgo coincidió con los resultados de nuestra investigación y pone en evidencia la necesidad de promover proyectos de capacitación docente que impulsen el uso pedagógico de este software en las aulas.

En conjunto, tanto los estudios internacionales, nacionales como locales respaldan la conclusión de que el uso sistemático de GeoGebra mejora de manera significativa las competencias y el rendimiento matemático de los estudiantes. Esto reafirma la importancia de considerar las experiencias y contextos educativos al implementar estrategias basadas en tecnologías como GeoGebra dentro de la enseñanza de la Matemática.

CONCLUSIONES

PRIMERA

Los resultados revelaron diferencias significativas en el logro de la competencia matemática “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” entre el grupo experimental y el grupo control. Los estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron un mejor desempeño que aquellos con metodologías tradicionales, confirmando que el software influye positivamente en el desarrollo de esta competencia.

Se concluye que GeoGebra tiene un impacto significativo en el logro de competencias matemáticas en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Ludwing Van Beethoven. Estos hallazgos resaltan la importancia de integrar tecnologías educativas innovadoras para mejorar el aprendizaje matemático.

SEGUNDA

En la evaluación de entrada, tanto el grupo control como el grupo experimental mostraron niveles de logro similares en la competencia matemática “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”. Las calificaciones de ambos grupos fueron comparables, evidenciando que no había diferencias significativas en el nivel inicial de la competencia. Este resultado confirmó una homogeneidad inicial entre los grupos, lo que estableció una línea de base adecuada para evaluar el impacto del uso del software GeoGebra en el grupo experimental.

TERCERA

En la evaluación de salida, se encontraron diferencias significativas entre el grupo control, que usó la metodología convencional, y el grupo experimental, que trabajó con GeoGebra. Los estudiantes del grupo experimental mostraron un incremento notable en el nivel de logro de la competencia matemática “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”, mientras que las calificaciones del grupo control permanecieron similares a las de la evaluación inicial.

Estos resultados confirmaron que GeoGebra tuvo un impacto positivo y significativo en el desarrollo de esta competencia, destacando su efectividad como herramienta pedagógica para mejorar las habilidades matemáticas relacionadas con la gestión de datos e incertidumbre.

CUARTA

Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las capacidades evaluadas, lo que confirma que el uso de GeoGebra influyó de manera positiva entre la evaluación inicial y la final del grupo experimental. La aplicación de la propuesta didáctica fortaleció de forma clara el desarrollo de las competencias matemáticas.

En particular, el tratamiento experimental favoreció el progreso en factores clave: representar datos a través de gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, comunicar conceptos relacionados, aplicar estrategias para recopilar y procesar información, y sustentar conclusiones a partir de los datos obtenidos. En suma, estos hallazgos muestran que los estudiantes lograron avances significativos en todas las dimensiones analizadas.



RECOMENDACIONES

Primera.

Fomentar la integración continua del software educativo GeoGebra incentivando y motivando a los colegas docentes, del área curricular de Matemática de educación secundaria, a incorporarla sistemática y permanentemente en las sesiones de enseñanza-aprendizaje, permitiendo así una familiarización efectiva por parte de los estudiantes con una herramienta que contribuye al desarrollo de sus habilidades matemáticas.

Segunda.

Crear un espacio colaborativo en línea utilizando los medios virtuales, entre los docentes del área curricular de Matemática de educación secundaria, de las diversas instituciones educativas del medio, para que compartan experiencias y estrategias exitosas en la implementación del software educativo GeoGebra en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Tercera.

Promover la capacitación de los docentes del área curricular de Matemática, de educación de secundaria, en el manejo de herramientas tecnológicas dentro de ellos el software educativo GeoGebra; asegurando así su desarrollo profesional y optimice su desempeño didáctico especializado que les permita aprovechar al máximo los recursos tecnológicos para dirigir de manera efectiva del proceso enseñanza-aprendizaje.

Cuarta.

Motivar a invitar a los docentes a explorar otras herramientas virtuales complementarias como Desmos, Wolfram Alpha u otras plataformas matemáticas interactivas para enriquecer las experiencias de aprendizaje y ofrecer variedad en las estrategias pedagógicas que se han de trabajar con los estudiantes de educación secundaria, dentro del área curricular de Matemática, de las diversas instituciones educativas del medio.

Quinta.

Establecer reuniones periódicas de intercambio y actualización, para que los docentes del área curricular de Matemática compartan sus avances y descubrimientos en el uso del software educativo GeoGebra, fomentando así un ambiente de colaboración y aprendizaje continuo para poder brindar un mejor proceso-enseñanza-aprendizaje a los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarracín, W. (2020). Desarrollo del pensamiento geométrico con Geogebra en los estudiantes del ciclo III del programa para extraedad y adultos [Universidad de Santander]. In *Universidad de Santander UDES*. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/d587af6c-1a87-4979-be8b-d7b0f508fca2/content>
- Alvarez Risco, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. *Universidad de Lima*, 1–5.
- Apaza Flores, J. (2020). Aplicación del software Geogebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019. *Universidad Nacional de San Agustín*, 1–107. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10603>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. (6th ed.). Editorial Epísteme.
- Arteaga, E., Medina, J., & Del Sol Martínez, J. L. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102–108.
- Barreto García, J. (2022). La Metacognición : Una estrategia para la resolución de problemas de cantidad en tiempos de pandemia en el Perú. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática.*, 65, 1–20. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/equipamiento-tecnologico/didactica-de-la-tecnologia/806-monografico-matematicas-y-las-tic?start=2>
- Beltran De La Fe, J. (2022). El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios públicos [Universidad César Vallejo]. In *Repositorio de tesis Universidad César Vallejo*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/76522>
- Bono Cabré, R. (1993). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D. cuasi y longitudinales.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf)
- Bravo Rodriguez, N. A. (2022). Geogebra como recurso interactivo para el logro de

- desempeños en el desarrollo de dos competencias del área de matemática. In *Repositorio de la Universidad Nacional del Santa*. http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2690/42788.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://www.uv.mx/personal/yvelasco/files/2012/08/Implicaciones_educativas_de_la_teor%C3%ADa_sociocultural_de_Vigotsky.pdf
- Canarias, O. (2019). *Fundamentos de Informática*. (G. de Canarias (ed.)). <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/mgoncal/files/2018/11/unidad-1-hardware-tic-4-eso-ies-playa-honda-1.pdf>
- Carvajal, J. (2020). *Aplicación del software GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de noveno grado* [Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/187b3752-60e6-492b-a03a-3de41d675e6b/content>
- Collazos Delgado, A. A., González Rincón, Y. M., & María Nelva Monroy Fonseca, M. N. M. F. (2023). Desarrollo del pensamiento geométrico a través de una secuencia didáctica apoyada con el uso de la herramienta GeoGebra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 3433–3459. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4664
- Díaz San Juan, L. (2011). La Observación. Método Clínico. In UNAM (Ed.), *Facultad de Psicología UNAM* (1st ed., Issue 1). Departamento de Publicaciones. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://bit.ly/4616eGo>
- Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Conrado*, 1–11. scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400171
- Eyyam, R., & Yaratán, H. S. (2014). Impact of Use of Technology in Mathematics Lessons on Student Achievement and Attitudes. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 42(1), 31S–42S. <https://doi.org/10.2224/sbp.2014.42.0.s31>
- GeoGebra. (2021). *GeoGebra para enseñar y aprender Matemáticas* (pp. 2–3). <https://www.geogebra.org/download>
- Guevara Fabián, R. D. P. (2021). Geogebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la Institución Educativa Santa Edelmira, Víctor Larco 2021. *Universidad César Vallejo*, 1–5. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/76522>

- Juárez More, L. A. (2019). *Aplicación del software GeoGebra para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en una Institución Educativa en Tumbes, 2019*. 107. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43020>
- Kllogjeri, Q., & Kllogjeri, P. (2024). GeoGebra—A great platform for experiential learning, explorations and creativity in mathematics. *Journal of AppliedMath*, 2(4), 553. <https://doi.org/10.59400/jam.v2i4.553>
- Martínez Orosco, E. J. (2021). *Aplicación de la herramienta Geogebra para mejorar la competencia “resuelve problemas de forma, movimiento y localización” del área de matemática en los estudiantes de segundo de secundaria de la Institución Educativa San Santiago, Arequipa 2021*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/15576>
- Mifsud, E. (2010). *Monográfico: Matemáticas y las TIC - GEOGEBRA Equipamiento tecnológico - Didáctica de la tecnología*. Observatorio Tecnológico. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/equipamiento-tecnologico/didactica-de-la-tecnologia/806-monografico-matematicas-y-las-tic?start=2>
- Minedu, P. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica 2016. *Libro Currículo Nacional de La Educación Basica*, 224. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Programa Curricular de Educación Básica: Secundaria. In *Programa Curricular de Educación Secundaria* (p. 259). <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4550>
- Mora, J. C. (2020). Geogebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. *Mamakuna Revista de Divulgación de Experiencias Pedagógicas*, 14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8380469>
- Panjaitan, M. (2024). Implementation Of Geogebra As A Mathematics Learning Medium By Applying A Problem-Based Learning Model (Pbm). *Edumaniora : Jurnal Pendidikan Dan Humaniora*, 3(02), 59–64. <https://doi.org/10.54209/edumaniora.v3i02.55>
- Pentang, J., Azucena, L. J., Gacayan, P. J., Tabat, M. A., & Cuanan, K. (2022). Geogebra

Intervention: How Have Students' Performance and Confidence in Algebra Advanced?

Studies in Technology and Education, 1(1), 51–61. <https://doi.org/10.55687/ste.v1i1.17>

Saavedra Salas, H., Collanqui, P., Rodríguez, N., & Morales, L. (2013). Rutas del Aprendizaje “Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos.” *Rutas Del Aprendizaje*, 1, 1–32. http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo_general_matematica.pdf

Schoenfeld, A. (1985). Resolución de problemas matemáticos. In *Applied Mathematics* (Vol. 1). Prensa Académica.

Serin, H. (2023). The Role of Technology in Mathematics Education: Promoting Student Achievement. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 10(2). <https://doi.org/10.23918/ijsses.v10i2p390>

Torres-Muñoz, M. (2016). *La Investigación científica: cómo abordarla*. Centro para la Gestión e Innovación Social A.C. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4335.7843>

ANEXOS

Anexo 1

Programa experimental: sesiones de aprendizaje.

SESIÓN O ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 0
“Conociendo el GeoGebra para estadística”

I. DATOS GENERALES

DOCENTE	Martha Gamero Amézquita			AREA	Matemática		
GRADO	4to.	SECCIÓN	B	FECHA		HORA	

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE: Familiarizar al estudiante en el uso del GeoGebra para resolver situaciones de contexto aplicando la estadística

Competencia/capacidad	Criterios de evaluación/desempeños precisados	Evidencias de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Identifica la interfaz y apariencia del software GeoGebra. Identifica correctamente la barra de herramientas del GeoGebra y sus principales funciones. Realiza ejemplos básicos aplicando GeoGebra para el trabajo con datos estadísticos	Resolución de ficha: conociendo el GeoGebra para estadística Observación directa del desempeño del estudiante	Lista de cotejo
Competencias transversales	Desempeños		
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por el TIC	Aplica diversas funciones de cálculo combinadas para solucionar situaciones diversas cuando sistematiza información en una base de datos y la representa gráficamente.		
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos tecnológicos de que dispone para lograr las metas de aprendizaje según sus posibilidades.		

Enfoques transversales	Valores/actitudes/demostración
Búsqueda de la excelencia	Demuestra flexibilidad para el cambio y la adaptación a circunstancias diversas, orientados a objetivos de mejora personal o grupal.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos didácticos	Procesos pedagógicos	Actividades/Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Bienvenida y normas o acuerdos de convivencia	Se da la bienvenida a los estudiantes y se recuerda los acuerdos de convivencia para el uso responsable de los equipos tecnológicos.	Normas o acuerdos	10
	Motivación	Se presenta video sobre estadística ingresando al link: https://www.youtube.com/watch?v=LxWI53epP30&t=12s , y se indica que vean hasta el minuto 3. Se dialoga con los estudiantes a partir de las preguntas: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es la estadística? ¿En qué situaciones usamos datos en la vida diaria? ¿Has utilizado algún programa para trabajar datos? 	Video	
	Activación de saberes previos	Saberes previos: Se pregunta: ¿Conocen el software GeoGebra?, ¿lo han usado alguna vez?	Preguntas	
	Problematización	Se propone la situación sobre las estaturas de los postulantes al equipo de básquet de una IE. Estos datos deben ser organizados, representados y analizados para conocer el comportamiento la estatura del grupo.	Ficha	
	Propósito y organización	El docente comunica el propósito de la sesión y explica las actividades que se desarrollarán utilizando GeoGebra	Explicación verbal	

Desarrollo	Gestión y Acompañamiento en el proceso de desarrollo de las competencias	Los estudiantes trabajan en el aula de computo cada uno en su Pc, para ello se entrega una guía de trabajo: “Conociendo el GeoGebra para estadística” que se encuentra en el anexo 1 que será desarrollada utilizando el software GeoGebra acompañada del docente en todo momento	Ficha de actividades Software GeoGebra Explicación oral	30
Cierre	Evaluación/reflexión	<i>Los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido a partir de las preguntas: ¿Qué aprendí hoy sobre el uso del GeoGebra? ¿Cómo ayuda GeoGebra a comprender la estadística?</i>	Lluvia de ideas	5

III. EVALUACIÓN

COMPETENCIA(S) A EVALUAR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la interfaz y apariencia del software GeoGebra. ▪ Identifica correctamente la barra de herramientas del GeoGebra y sus principales funciones. ▪ Realiza ejemplos básicos aplicando GeoGebra para el trabajo con datos estadísticos 	Lista de cotejo

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT, videos, software GeoGebra ▪ Fichas de aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cañón multimedia ▪ PC. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aula de AIP ▪ Internet

Arequipa, agosto del 2023

V°B° Sub Dirección

Docente responsable

FICHA DE ACTIVIDADES (Anexo1)
“CONOCIENDO EL GEOGEBRA PARA ESTADÍSTICA”

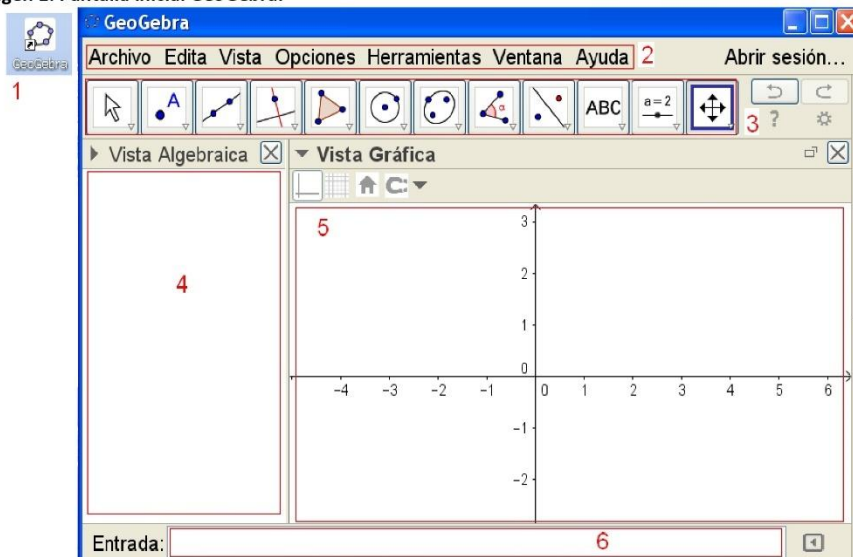
Para esta actividad se empleará el software GeoGebra el cual puede descargar de la siguiente dirección:

<https://www.geogebra.org/download>

En dicha página web puede descargar el instalador que requiera según su sistema operativo, y luego debe dar “doble clic” para ejecutar el instalador y seguir los pasos que este le indicará. Una vez instalado el GeoGebra, podrá ejecutarlo desde el Escritorio.

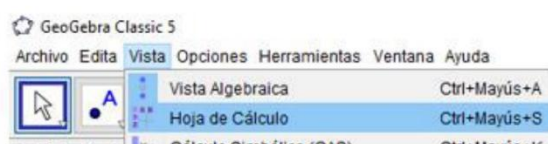
El entorno inicial y con el que se trabajará es el siguiente:

Imagen 1: Pantalla inicial GeoGebra.

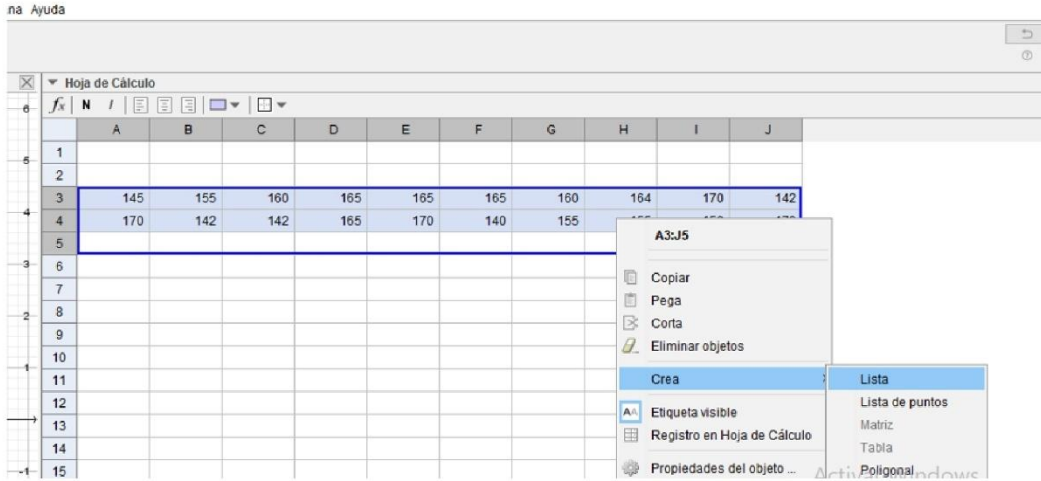


1. Es el icono para iniciar el programa.
2. Barra de menú (Archivo y Vista serán los utilizados).
3. Barra de herramientas (cada herramienta en la esquina inferior derecha tiene una flecha que despliega otras herramientas).
4. Vista algebraica, contendrá los resultados numéricos y representaciones algebraicas.
5. Vista gráfica, contendrá los objetos geométricos.
6. Entrada que permite escribir distintos comandos e ingresar funciones.

Posteriormente habilitaremos la Vista hoja de calculo donde trabajaremos la parte de Estadística.



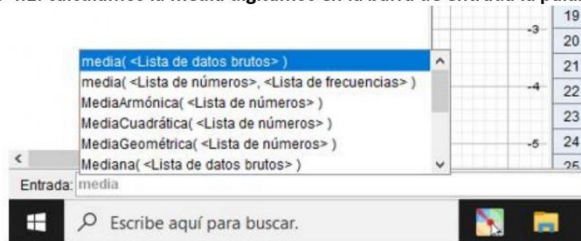
Paso 3: Luego seleccionamos los datos manteniendo presionado el clic izquierdo del ratón, arrastre el puntero hasta abarcar todos los datos; una vez hecho esto, los datos quedarán seleccionados. Sobre dicha selección haga clic derecho y entre las opciones del menú emergente escoja: Crea, Lista. En la vista algebraica debe aparecer una lista con los datos.



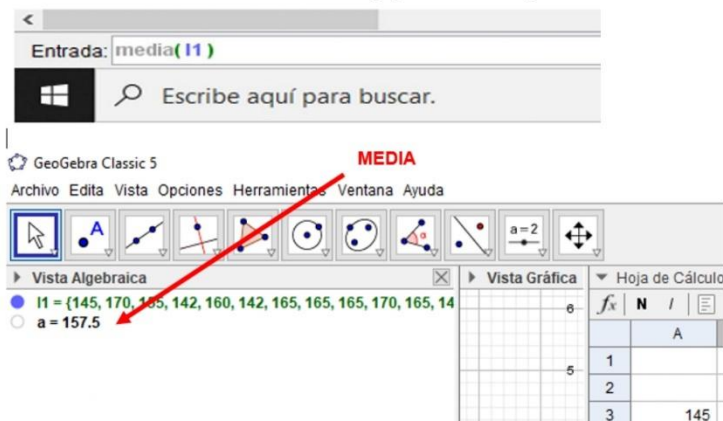
Paso 4: Finalmente en la Entrada se digitan los siguientes comandos para cada una de las tareas a realizar:

Comando	Comando
Media[<Lista de datos brutos>]	Mediana[<Lista de números>]
Moda[<Lista de números>] (Genera una lista)	

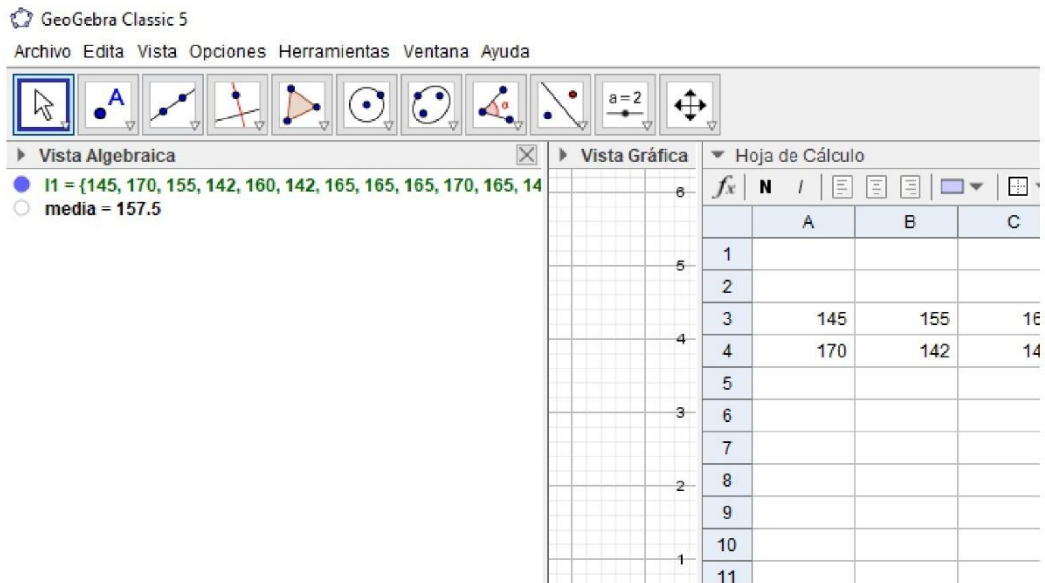
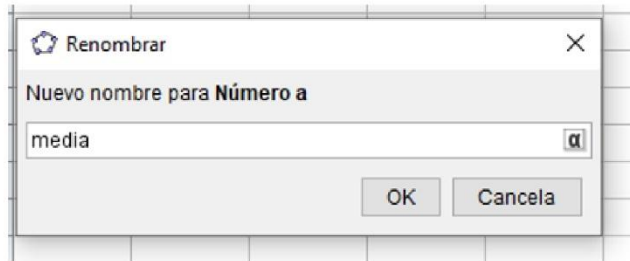
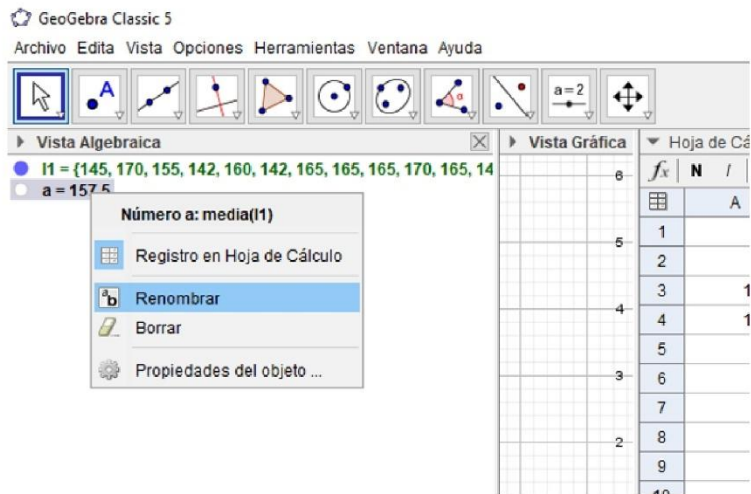
Paso 4.1: calculamos la media digitamos en la barra de entrada la palabra media y elegimos primera opción.



Paso 4.2: Escribimos el nombre de la lista (l1) en minúscula y enter.

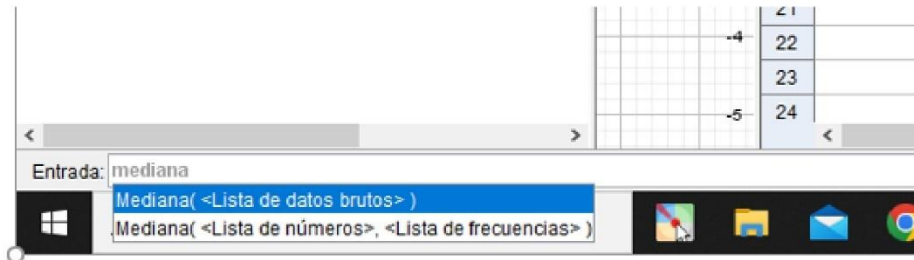


Paso 4.4: Opcional si queremos podemos renombrar.

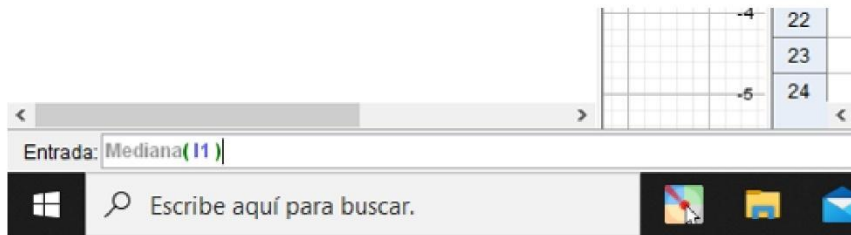


De igual manera trabajamos para la mediana y moda

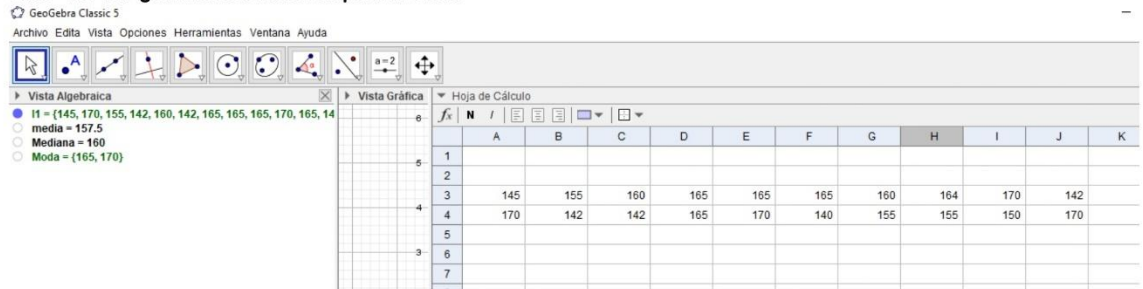
Paso 4.5: Calculamos la mediana digitamos en entrada la palabra mediana y elegimos primera opción.



Paso 4.2: Escribimos el nombre de la lista (l1) en minúscula y enter.



Paso 4.3: De igual manera hacemos para la moda



Resuelve la situación problemática planteada utilizando

Se presenta la situación: En el aula de 4to. B, se realiza una encuesta sobre el número de horas diarias que los estudiantes dedican al uso de redes sociales. Estos datos deben ser organizados, representados y analizados para conocer el comportamiento del grupo.



SESIÓN O ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 1
"Evaluando la atención al cliente"

I. DATOS GENERALES

DOCENTE	Martha Gamero Amézquita			AREA	Matemática		
GRADO	4to.	SECCIÓN	B	FECHA		HORA	

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE: Identifica las características de la muestra de una población mediante el estudio de variables cuantitativas


Competencia/capacidad	Criterios de evaluación/desempeños precisados	Evidencias de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	Representa las características de la muestra de una población mediante el estudio de variables cuantitativas con medidas de tendencia central como la media. Selecciona procedimientos para determinar e interpretar la media para un conjunto de datos agrupados.	Solución de ficha actividades atención al cliente	Lista de cotejo
Competencias transversales	Desempeños		
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por el TIC	Aplica diversas funciones de cálculo combinadas para solucionar situaciones diversas cuando sistematiza información en una base de datos y la representa gráficamente.		
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos de que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.		

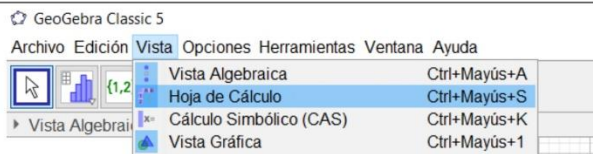
Enfoques transversales	Valores/actitudes/demostración
Enfoque de derechos	Respeto por las diferencias en la actuación de la persona en su entorno familiar y la comunidad.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA

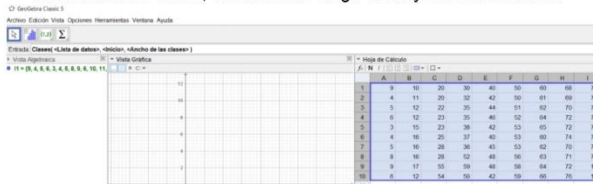
Momentos didácticos	Procesos pedagógicos	Actividades/Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Bienvenida y normas o acuerdos de convivencia	Se inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y recordando los acuerdos de convivencia.	Normas o acuerdos	15
	Motivación	Se presenta video "medidas de tendencia central" https://www.youtube.com/watch?v=W7-2PtHwJ7w La docente comenta saben ¿qué son las medidas de tendencia central? se solicita participación voluntaria.	Video	
	Activación de saberes previos	Saberes previos: Se realiza las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las medidas de tendencia central? ¿las medidas de tendencia central se aplican para las variables cualitativas y cuantitativas? Estudiantes responden en forma voluntaria Propósito de la sesión: La docente da a conocer el propósito de la sesión: Determinamos e interpretamos las medidas de tendencia central para diversos datos y establecemos conclusiones El día de hoy trabajamos sobre: "Evaluando la atención al cliente"	Texto escrito preguntas	



	<p>Problematización</p>	<p>Evaluamos la atención al cliente Un banco solo dispone de dos ventanillas para atender al público. Se quiere realizar un estudio el cual busca evaluar la eficiencia de la atención, para lo cual se registra el tiempo que invierte cada cliente desde que ingresa al banco, hace la fila y es atendido en una de las ventanillas. Los datos se representan en la siguiente tabla:</p>  <table border="1" data-bbox="603 651 1099 1003"> <thead> <tr> <th>Tiempo (min) $[L_i; L_{i+1})$</th> <th>Ventanilla 1</th> <th>Ventanilla 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$[0; 10[$</td> <td>10</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>$[10; 20[$</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>$[20; 30[$</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>$[30; 40[$</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>$[40; 50[$</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>$[50; 60[$</td> <td>15</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>$[60; 70[$</td> <td>12</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>$[70; 80]$</td> <td>16</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Reto: 1. ¿Cuánto es el tiempo promedio que demora un cliente en la ventanilla 1? 2. ¿Cuál es el tiempo promedio que demora un cliente en la ventanilla 2? 3. ¿A qué conclusión llega el banco con respecto a la evaluación de la eficiencia de atención al público?</p>	Tiempo (min) $[L_i; L_{i+1})$	Ventanilla 1	Ventanilla 2	$[0; 10[$	10	18	$[10; 20[$	12	13	$[20; 30[$	8	10	$[30; 40[$	7	5	$[40; 50[$	10	5	$[50; 60[$	15	2	$[60; 70[$	12	4	$[70; 80]$	16	3	<p>Lectura de la situación problemática</p>	
Tiempo (min) $[L_i; L_{i+1})$	Ventanilla 1	Ventanilla 2																													
$[0; 10[$	10	18																													
$[10; 20[$	12	13																													
$[20; 30[$	8	10																													
$[30; 40[$	7	5																													
$[40; 50[$	10	5																													
$[50; 60[$	15	2																													
$[60; 70[$	12	4																													
$[70; 80]$	16	3																													
	<p>Propósito y organización</p>	<p>Propósito de la sesión: Se da a conocer el propósito de la sesión: Determinamos e interpretamos las medidas de tendencia central para datos agrupados y establecemos conclusiones. Se indica que se trabaja en aula de AIP, en forma individual con el software Geogebra.</p>	<p>Explicación oral y/o texto escrito</p>																												
<p>Desarrollo</p>	<p>Gestión y Acompañamiento en el proceso de desarrollo de las competencias</p>	<p>Se recuerda conocimientos básicos sobre medidas de tendencia central se pide a cada estudiante que desarrollen en pares la situación significativa inicial (cuaderno de trabajo) aplicando el método de Pólya, dan respuesta a las preguntas: Comprendemos el problema: ¿Qué es lo que quiere evaluar el banco con el presente estudio? ¿Qué datos corresponden a la ventanilla 1? ¿Qué datos corresponden a la ventanilla 2? ¿Qué te piden calcular las preguntas de la situación? Diseñamos o seleccionamos una estrategia o plan 1. De las siguientes medidas de tendencia central, ¿cuál te ayudaría a evaluar la eficiencia de la atención de los clientes en el banco? ¿Por qué? a) Media b) Mediana c) Moda 2. Describe el procedimiento que realizarías para dar respuesta a las preguntas de la situación Ejecutamos la estrategia o plan Se indica a los estudiantes que para responder las preguntas del reto utilizaremos el software GeoGebra, para ello deben acceder a la aplicación GeoGebra, luego en la barra de menú clic en vista y seleccionar la hoja de calculo.</p>	<p>PPT Ficha de actividades Software GeoGebra</p>	<p>60</p>																											

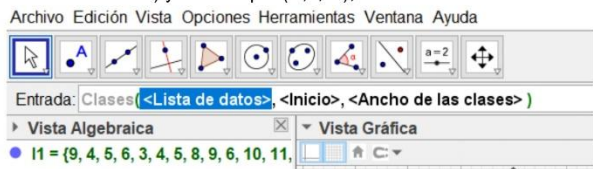


- Ingresar los datos en la hoja de cálculo, para la ventanilla 1. Luego seleccionar los datos, clic derecho elegir crear y seleccionar lista.

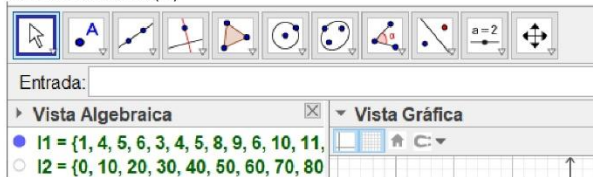


Se indica a los estudiantes elaborar la tabla de frecuencias, para ello seguir los siguientes pasos:

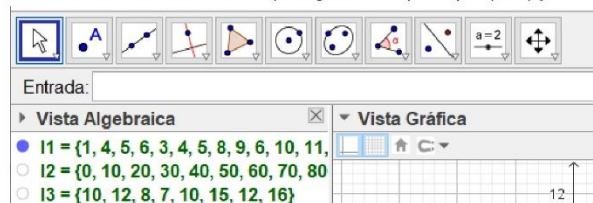
- En la barra de entradas digitar clase y se elige (lista de datos, inicio, ancho de clase) y cambiar por (1,0,10), enter



Se obtiene lista 2 (I2)



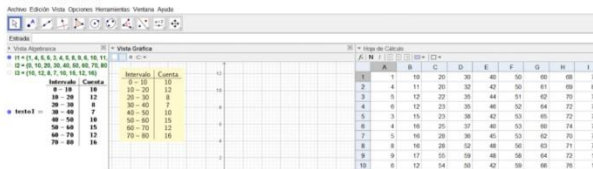
- Se digita en la barra de entrada frecuencia y se elige (lista de limite de clase, lista de datos brutos), luego se reemplaza por (I2,I1) y enter



- Se escribe en la barra de entrada tabla de frecuencia y se selecciona (lista límite de clase, lista de datos brutos) que se reemplaza por (I2, I1) y enter.

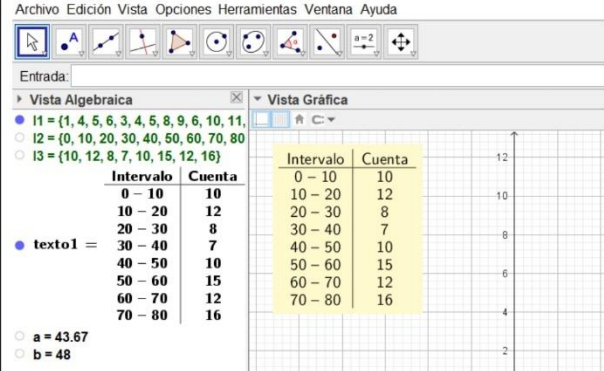
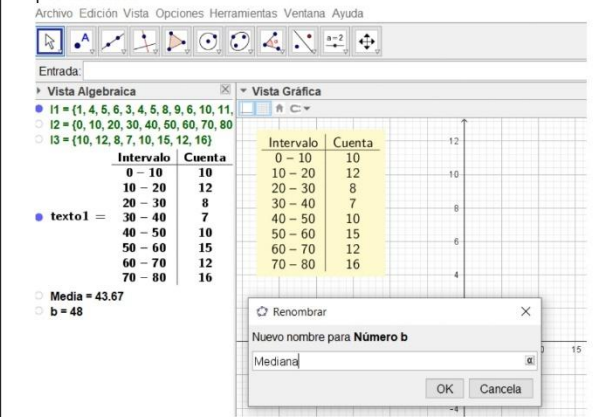



Se obtiene:



- Se indica a los estudiantes calcular las medidas de tendencia central:
 1. Para hallar la media, digitar en la barra de entrada media y seleccionar (lista de números, lista de frecuencia) y cambiar por (I2, I3), enter
 2. Para hallar la mediana, digitar en la barra de entrada mediana y seleccionar (lista de números, lista de frecuencia) y cambiar por (I2, I3), enter



		<p>Archivo Edición Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda</p>  <p>Entrada:</p> <p>Vista Algebraica</p> <ul style="list-style-type: none"> I1 = {1, 4, 5, 6, 3, 4, 5, 8, 9, 6, 10, 11,} I2 = {0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80} I3 = {10, 12, 8, 7, 10, 15, 12, 16} <p>Intervalo Cuenta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo</th> <th>Cuenta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 - 10</td><td>10</td></tr> <tr><td>10 - 20</td><td>12</td></tr> <tr><td>20 - 30</td><td>8</td></tr> <tr><td>30 - 40</td><td>7</td></tr> <tr><td>40 - 50</td><td>10</td></tr> <tr><td>50 - 60</td><td>15</td></tr> <tr><td>60 - 70</td><td>12</td></tr> <tr><td>70 - 80</td><td>16</td></tr> </tbody> </table> <p>texto1 =</p> <p>a = 43.67 b = 48</p> <p>3. Clic derecho y seleccionar renombrar para cambiar a por media y b por mediana</p> <p>Archivo Edición Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda</p>  <p>Entrada:</p> <p>Vista Algebraica</p> <ul style="list-style-type: none"> I1 = {1, 4, 5, 6, 3, 4, 5, 8, 9, 6, 10, 11,} I2 = {0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80} I3 = {10, 12, 8, 7, 10, 15, 12, 16} <p>Intervalo Cuenta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo</th> <th>Cuenta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 - 10</td><td>10</td></tr> <tr><td>10 - 20</td><td>12</td></tr> <tr><td>20 - 30</td><td>8</td></tr> <tr><td>30 - 40</td><td>7</td></tr> <tr><td>40 - 50</td><td>10</td></tr> <tr><td>50 - 60</td><td>15</td></tr> <tr><td>60 - 70</td><td>12</td></tr> <tr><td>70 - 80</td><td>16</td></tr> </tbody> </table> <p>texto1 =</p> <p>Media = 43.67 b = 48</p> <p>Renombrar</p> <p>Nuevo nombre para Número b</p> <p>Mediana</p> <p>OK Cancela</p> <ul style="list-style-type: none"> Se indica a los estudiantes crear el grafico estadístico: Para el histograma de frecuencia, digitar en la barra de entrada histograma y seleccionar (<Lista de límites de clases>, <Lista de alturas>) Para el poligon de frecuencia digitar PolígonoFrecuencias y elegir (<Lista de límites de clases>, <Lista de alturas>)  <p>Archivo Edición Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda</p> <p>Entrada:</p> <p>Vista Algebraica</p> <ul style="list-style-type: none"> I1 = {1, 4, 5, 6, 3, 4, 5, 8, 9, 6, 10, 11,} I2 = {0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80} I3 = {10, 12, 8, 7, 10, 15, 12, 16} <p>Intervalo Cuenta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo</th> <th>Cuenta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 - 10</td><td>10</td></tr> <tr><td>10 - 20</td><td>12</td></tr> <tr><td>20 - 30</td><td>8</td></tr> <tr><td>30 - 40</td><td>7</td></tr> <tr><td>40 - 50</td><td>10</td></tr> <tr><td>50 - 60</td><td>15</td></tr> <tr><td>60 - 70</td><td>12</td></tr> <tr><td>70 - 80</td><td>16</td></tr> </tbody> </table> <p>texto1 =</p> <p>Media = 43.67 Mediana = 48 Histograma = 80 PolígonoFrecuencia = 0</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes ingresan los datos en la hoja de cálculo, para la ventanilla 2.y hallan la media, mediana y sus gráficos estadísticos. Los estudiantes responden las preguntas de la situación significativa. La docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes. 	Intervalo	Cuenta	0 - 10	10	10 - 20	12	20 - 30	8	30 - 40	7	40 - 50	10	50 - 60	15	60 - 70	12	70 - 80	16	Intervalo	Cuenta	0 - 10	10	10 - 20	12	20 - 30	8	30 - 40	7	40 - 50	10	50 - 60	15	60 - 70	12	70 - 80	16	Intervalo	Cuenta	0 - 10	10	10 - 20	12	20 - 30	8	30 - 40	7	40 - 50	10	50 - 60	15	60 - 70	12	70 - 80	16	<p>▪ Practica calificada</p>	<p>10</p>
Intervalo	Cuenta																																																									
0 - 10	10																																																									
10 - 20	12																																																									
20 - 30	8																																																									
30 - 40	7																																																									
40 - 50	10																																																									
50 - 60	15																																																									
60 - 70	12																																																									
70 - 80	16																																																									
Intervalo	Cuenta																																																									
0 - 10	10																																																									
10 - 20	12																																																									
20 - 30	8																																																									
30 - 40	7																																																									
40 - 50	10																																																									
50 - 60	15																																																									
60 - 70	12																																																									
70 - 80	16																																																									
Intervalo	Cuenta																																																									
0 - 10	10																																																									
10 - 20	12																																																									
20 - 30	8																																																									
30 - 40	7																																																									
40 - 50	10																																																									
50 - 60	15																																																									
60 - 70	12																																																									
70 - 80	16																																																									
<p>Cierre</p>	<p>Evaluación/reflexión</p>	<p>Reflexionamos sobre el desarrollo</p> <p>1. ¿Por qué se utilizó la media y no otra medida de tendencia central para el presente estudio de la situación? Justifica tu respuesta.</p> <p>2. ¿Qué acciones crees que tomaría el banco después de conocer los resultados del estudio?</p> <p>Docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que</p>																																																								



		tuvieron durante la solución de la situación significativa, respondiendo las siguientes preguntas: ¿qué aprendí? ¿para que me servirá? ¿qué dificultades tuve? Finalmente, la docente plantea que resuelvan una practica calificada		
--	--	--	--	--

III. EVALUACIÓN

COMPETENCIA(S) A EVALUAR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE GESTION DE DATOS E INCERTIDUMBRE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representa las características de la muestra de una población mediante el estudio de variables cuantitativas con medidas de tendencia central como la media. ▪ Selecciona procedimientos para determinar e interpretar la media para un conjunto de datos agrupados. 	Lista de cotejo

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matemática 4to de Santillana ▪ Texto escolar / cuaderno de trabajo ▪ PPTS, videos, software Geogebra ▪ Fichas de aplicación para el desarrollo de las diferentes competencias del área curricular de Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plumones, papelógrafo, cinta masking ▪ Cuaderno de trabajo ▪ Cañón multimedia ▪ PC. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aula ▪ Internet ▪

Arequipa, agosto del 2023

V°B° Sub Dirección

Docente Responsable



SESIÓN O ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 2
"ELIGIENDO EL EQUIPO DE BASQUET"

I. DATOS GENERALES

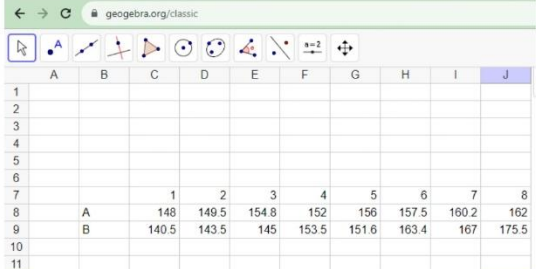
DOCENTE	Martha Gamero Amézquita			AREA	Matemática	
GRADO	4to.	SECCIÓN	B		HORA	3 h

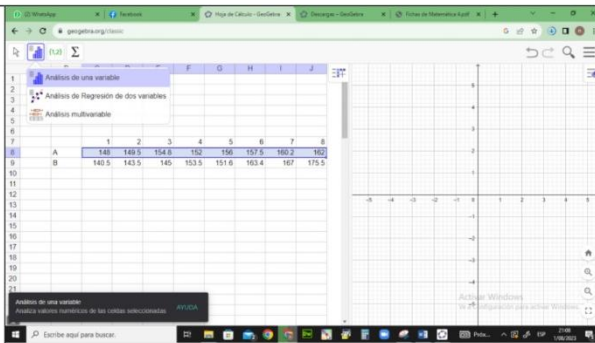
PROPÓSITO DE APRENDIZAJE: Calculando las medidas de dispersión

Competencia/capacidad	Criterios de evaluación/desempeños precisados	Evidencias de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> Representa las características de una población mediante el estudio de variables cualitativas y cuantitativas, y el comportamiento de los datos de una muestra representativa a través de medidas de tendencia central, medidas de localización (cuartil) la desviación estándar o gráficos estadísticos, seleccionando los más apropiados para las variables estudiadas. Expresa con diversas representaciones y lenguaje matemático su comprensión de la desviación estándar en relación con la media para datos agrupados y el significado de los cuartiles en una distribución de datos según el contexto de la población en estudio. Lee, interpreta e infiere tablas y gráficos, así como diversos textos que contengan valores sobre las medidas de tendencia central, de dispersión y de posición, para deducir nuevos datos y predecirlos según la tendencia observada. Sobre la base de ello, produce nueva información y evalúa si los datos tienen algún sesgo en su presentación. Selecciona, emplea y adapta procedimientos para determinar la media y la desviación estándar de datos continuos. 	Resolución de la situación problemática aplicando geogebra.	Lista de cotejo
Competencias transversales	Desempeños		
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por el TIC	Clasifica información de diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.		
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos de que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.		
Enfoques transversales	Valores/actitudes/demostración		
Enfoque Intercultural	Respeto a la identidad cultural, Respeto y diálogo intercultural para la expresión de emociones e ideas		



II. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos didácticos	Procesos pedagógicos	Actividades/Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Bienvenida y normas o acuerdos de convivencia	Se inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y recordando los acuerdos de convivencia.	Normas o acuerdos	15
	Motivación	Se presenta las imágenes y se pregunta que observan https://www.youtube.com/watch?v=BSxdG6XpCwc https://www.youtube.com/watch?v=h5taKYvRVHI ¿Qué son las medidas de dispersión?	Video	
	Activación de saberes previos	Se recogen los saberes previos a través de las preguntas ¿Qué son las medidas de dispersión?	Texto escrito preguntas	
	Problematización	Se presenta la situación significativa: María ha registrado la estatura en centímetros de 8 estudiantes del 4.º grado A y del 4.º grado B para convocarlos a la selección de básquet que participará en los Juegos Deportivos Escolares Nacionales del 2022 organizados por el Ministerio de Educación. a. Calcula la media. b. Calcula e interpreta la desviación estándar.	Lectura de la situación problemática	
	Propósito y organización	Se declara el propósito: "Expresamos con diversas representaciones y lenguaje matemático nuestra comprensión de la desviación estándar en relación con la media para datos agrupados y el significado de los cuartiles en una distribución de datos según el contexto." Criterio de evaluación: - Reconoce las medidas de dispersión en diferentes situaciones problemáticas. - Se comunica y explica que a partir de la pregunta ¿Cuáles son los estudiantes que conformaran el equipo de básquet que participará en los Juegos Deportivos Escolares Nacionales del 2022? Calcularemos las medida de dispersión.	Explicación oral y/o texto escrito	
Desarrollo	Gestión y Acompañamiento en el proceso de desarrollo de las competencias	Se utilizará Geogebra como apoyo para la solución de la situación problemática. 	PPT Geogebra Ficha de actividades	60



Estadísticas	
n	8
Media	155
σ	4.6311
s	4.9509
Σx	1240
Σx^2	192371.58
Mín	148
Q1	150.75
Mediana	155.4
Q3	158.85
Máx	162

Estadísticas	
n	8
Media	155
σ	11.6786
s	12.485
Σx	1240
Σx^2	193291.12
Mín	140.5
Q1	144.25
Mediana	152.55
Q3	165.2
Máx	175.5

La desviación estándar de la estatura de los estudiantes de la sección A es 4,6 y de la sección B es 11,7. Eso significa que las estaturas de los estudiantes de la sección A, por tener menor desviación, están más concentradas alrededor de la media.

Cierre	Evaluación/reflexión	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Que dificultades tuviste para resolver la situación propuesta? - ¿Qué utilidad tiene lo que aprendiste? - los estudiantes resuelven la ficha de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Practica calificada 	10
---------------	----------------------	--	--	----



III. EVALUACIÓN

COMPETENCIA(S) A EVALUAR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	- Identifica las diferentes medidas de dispersión.	Lista de cotejo

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">Matemática 4to de SantillanaTexto escolar / Fichas de matemáticas 4PPTS, videosFichas de aplicación para el desarrollo de las diferentes competencias del área curricular de Matemática.	<ul style="list-style-type: none">Plumones, papelógrafo, cinta masking Cuaderno de campo y práctica.Cañón multimediaGeogebra	<ul style="list-style-type: none">AulaInternet

Arequipa, agosto del 2023

V°B° Sub Dirección

Docente Responsable



SESIÓN O ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 3
"INTERPRETANDO LA MASA CORPORAL DE LOS ESTUDIANTES"

IX. DATOS GENERALES

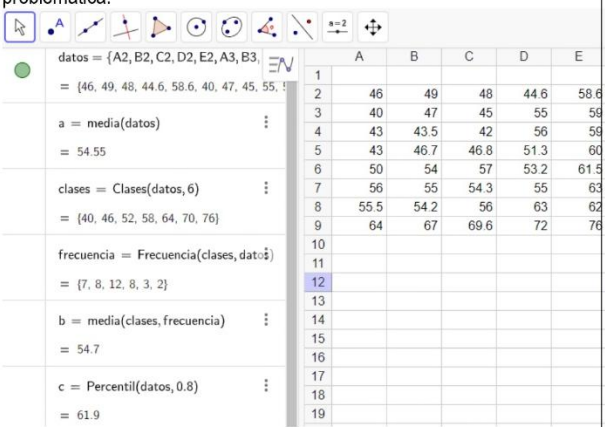
DOCENTE	Martha Gamero Amézquita			AREA	Matemática	
GRADO	4to.	SECCIÓN	B		HORA	3h

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE: Calculando las medidas de dispersión

Competencia/capacidad	Criterios de evaluación/desempeños precisados	Evidencias de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> Representa las características de una población mediante el estudio de variables cualitativas y cuantitativas, y el comportamiento de los datos de una muestra representativa a través de medidas de tendencia central, medidas de localización (cuartil) la desviación estándar o gráficos estadísticos, seleccionando los más apropiados para las variables estudiadas. Expresa con diversas representaciones y lenguaje matemático su comprensión de la desviación estándar en relación con la media para datos agrupados y el significado de los cuartiles en una distribución de datos según el contexto de la población en estudio. Lee, interpreta e infiere tablas y gráficos, así como diversos textos que contengan valores sobre las medidas de tendencia central, de dispersión y de posición, para deducir nuevos datos y predecirlos según la tendencia observada. Sobre la base de ello, produce nueva información y evalúa si los datos tienen algún sesgo en su presentación. Selecciona, emplea y adapta procedimientos para determinar la media y la desviación estándar de datos continuos. 	Resolución de la situación problemática aplicando geogebra.	Lista de cotejo
Competencias transversales	Desempeños		
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por el TIC	Clasifica información de diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.		
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos de que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.		
Enfoques transversales	Valores/actitudes/demostración		
Enfoque Intercultural	Respeto a la identidad cultural, Respeto y diálogo intercultural para la expresión de emociones e ideas		



X. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos didácticos	Procesos pedagógicos	Actividades/Estrategias	Recursos	Tiempo																																						
Inicio	Bienvenida y normas o acuerdos de convivencia	Se inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y recordando los acuerdos de convivencia.	Normas o acuerdos	15																																						
	Motivación	Se presenta las imágenes y se pregunta que observan https://youtu.be/ndrZGfc4AGo https://youtu.be/26f9qbMJ5Hw ¿Què son las medidas de localización?	Vídeo																																							
	Activación de saberes previos	Se recogen los saberes previos a través de las preguntas ¿Cómo se interpretan las medidas de localización y para qué sirven? ¿Cómo se calcular las medidas de localización?	Texto escrito preguntas																																							
	Problematización	Se presenta la situación significativa: Los datos de la masa corporal de 40 estudiantes del cuarto grado se distribuyen del siguiente modo: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>46</td><td>49</td><td>48</td><td>44.6</td><td>58.6</td></tr> <tr><td>40</td><td>47</td><td>45</td><td>55</td><td>59</td></tr> <tr><td>43</td><td>43.5</td><td>42</td><td>56</td><td>59</td></tr> <tr><td>43</td><td>46.7</td><td>46.8</td><td>51.3</td><td>60</td></tr> <tr><td>50</td><td>54</td><td>57</td><td>53.2</td><td>61.5</td></tr> <tr><td>56</td><td>55</td><td>54.3</td><td>55</td><td>63</td></tr> <tr><td>55.5</td><td>54.2</td><td>56</td><td>63</td><td>62</td></tr> <tr><td>64</td><td>67</td><td>69.6</td><td>72</td><td>76</td></tr> </table> <p>a. Calcula la masa corporal media de los estudiantes e interprétala. b. Calcula e interpreta el percentil ochenta.</p>	46	49	48	44.6	58.6	40	47	45	55	59	43	43.5	42	56	59	43	46.7	46.8	51.3	60	50	54	57	53.2	61.5	56	55	54.3	55	63	55.5	54.2	56	63	62	64	67	69.6	72	76
46	49	48	44.6	58.6																																						
40	47	45	55	59																																						
43	43.5	42	56	59																																						
43	46.7	46.8	51.3	60																																						
50	54	57	53.2	61.5																																						
56	55	54.3	55	63																																						
55.5	54.2	56	63	62																																						
64	67	69.6	72	76																																						
Propósito y organización	Se declara el propósito: "Expresamos con diversas representaciones y lenguaje matemático nuestra comprensión de la media para datos agrupados y el significado de los cuartiles en una distribución de datos según el contexto." Criterio de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> - Reconoce las medidas de localización en diferentes situaciones problemáticas. - Se comunica y explica que a partir de la pregunta ¿Cuál es la masa corporal media de los estudiantes de cuarto grado? ¿el 80% de los estudiantes que peso tienen? 	Explicación oral y/o texto escrito																																								
Desarrollo	Gestión y Acompañamiento en el proceso de desarrollo de las competencias	Se utilizará geogebra como apoyo para la solución de la situación problemática.  <p>La media de datos no agrupados es 54.55 de la masa corporal de los estudiantes de 4to. La media de datos agrupados es 54.7 Eso significa</p>	PPT Geogebra Ficha de actividades	60																																						



		que el el valor promedio de masa corporal es de 54,7 El percentil 80 es de 61,9 eso significa que el 80% de los estudiantes de 4to tiene una masa corporal menor o igual a 61,9.		
Cierre	Evaluación/reflexión	- ¿Que dificultades tuviste para resolver la situación propuesta? - ¿Qué utilidad tiene lo que aprendiste? - los estudiantes resuelven la ficha de actividades	▪ Practica calificada	10

XI. EVALUACIÓN

COMPETENCIA(S) A EVALUAR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE GESTION DE DATOS E INCERTIDUMBRE	- Identifica las diferentes medidas de dispersión.	Lista de cotejo

XII. RECURSOS Y MATERIALES

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matemática 4to de Santillana ▪ Texto escolar / Fichas de matemáticas 4 ▪ PPTS, videos ▪ Fichas de aplicación para el desarrollo de las diferentes competencias del área curricular de Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plumones, papelógrafo, cinta masking Cuaderno de campo y práctica. ▪ Cañón multimedia ▪ Geogebra 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aula ▪ Internet

Arequipa, agosto del 2023

_____ **V°B° Sub Dirección**

_____ **Docente Responsable**



SESIÓN O ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 4

“Evaluamos nuestros aprendizajes”

I. DATOS GENERALES

DOCENTE	Martha Gamero Amézquita			AREA	Matemática		
GRADO	4to.	SECCIÓN	B	FECHA		HORA	

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE: Representa, lee, analiza e interpreta la información en tablas y gráficos estadísticos sobre situaciones que vive el adolescente


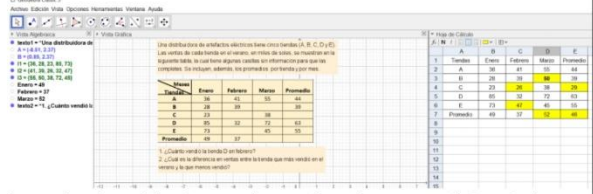
Competencia/capacidad	Criterios de evaluación/desempeños precisados	Evidencias de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	Representa las características de la muestra de una población mediante el estudio de variables cuantitativas con medidas de tendencia central. Selecciona procedimientos para determinar e interpretar la media para un conjunto de datos agrupados. Expresa con representaciones y lenguaje matemático nuestra comprensión de la desviación estándar en relación con la media para datos agrupados y el significado de los cuartiles en una distribución de datos según el contexto.	Resuelve una ficha de actividades sobre medidas de tendencia central	Lista de cotejo
Competencias transversales	Desempeños		
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por el TIC	Aplica diversas funciones de cálculo combinadas para solucionar situaciones diversas cuando sistematiza información en una base de datos y la representa gráficamente.		
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos de que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.		

Enfoques transversales	Valores/actitudes/demostración
Enfoque de derechos	Respeto por las diferencias en la actuación de la persona en su entorno familiar y la comunidad.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos didácticos	Procesos pedagógicos	Actividades/Estrategias	Recursos	Tiempo
Inicio	Bienvenida y normas o acuerdos de convivencia	Se inicia la sesión dando la bienvenida a los estudiantes y se recuerda los acuerdos de convivencia.	Normas o acuerdos	15
	Motivación	Se invita a los estudiantes a observar el video sobre estadística en el siguiente link: Video 5. Estadística descriptiva. Medidas de tendencia central. Media, mediana y moda. - YouTube https://www.youtube.com/watch?v=WJzWx_QUIKs https://www.youtube.com/watch?v=IK6wAYHLzWE	Video	
	Activación de saberes previos	Se recoge los saberes previos de los estudiantes formulando interrogantes respecto a la información del video observado. <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las medidas de tendencia central? ¿Qué nos indica la media aritmética? ¿el resultado de la media se debe redondear? ¿Qué nos indica la mediana y la moda? 	Texto escrito preguntas	
	Problematicación	La docente indica que ingresen al GeoGebra y lean la situación significativa 1, que también se encuentra en la sección	Lectura de la situación	



		<p>evaluamos nuestros aprendizajes de la ficha 4</p> <p>GeoGebra Classic 5</p> <p>Archivo Edición Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda</p>  <p>Vista Gráfica</p> <p>Una distribuidora de artefactos eléctricos tiene cinco tiendas (A, B, C, D y E). Las ventas de cada tienda en el verano, en miles de soles, se muestran en la siguiente tabla, la cual tiene algunas casillas sin información para que las completes. Se incluyen, además, los promedios por tienda y por mes.</p> <table border="1" data-bbox="587 613 1043 801"> <thead> <tr> <th>Meses Tiendas</th> <th>Enero</th> <th>Febrero</th> <th>Marzo</th> <th>Promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>36</td> <td>41</td> <td>55</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>28</td> <td>39</td> <td></td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>23</td> <td></td> <td>38</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>85</td> <td>32</td> <td>72</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>73</td> <td></td> <td>45</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td>49</td> <td>37</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1. ¿Cuánto vendió la tienda D en febrero? 2. ¿Cuál es la diferencia en ventas entre la tienda que más vendió en el verano y la que menos vendió?</p>	Meses Tiendas	Enero	Febrero	Marzo	Promedio	A	36	41	55	44	B	28	39		39	C	23		38		D	85	32	72	63	E	73		45	55	Promedio	49	37			<p>situación problemática</p>	
Meses Tiendas	Enero	Febrero	Marzo	Promedio																																			
A	36	41	55	44																																			
B	28	39		39																																			
C	23		38																																				
D	85	32	72	63																																			
E	73		45	55																																			
Promedio	49	37																																					
<p>Desarrollo</p>	<p>Gestión y Acompañamiento en el proceso de desarrollo de las competencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> El docente invita a los estudiantes a ver el video sobre datos agrupados que se encuentra en el siguiente enlace: Media, Mediana y Moda Definiciones y diferencias - YouTube Los estudiantes, ingresan al GeoGebra realizan la actividad: Leen la situación 1, y calculan la media para el mes de enero, febrero, marzo, de la siguiente forma: <ol style="list-style-type: none"> Seleccionan los datos de enero, clic derecho, seleccionar crea y clic en lista, de la misma forma para los otros meses. En la barra de entrada digital media(<Lista de datos brutos>), repetir para los otros meses Repetir los pasos para hallar el promedio de ventas para cada tienda Dan respuesta a la pregunta 1 y 2 de la situación Leen la situación 3 y registran los datos en el GeoGebra y luego calculan el promedio aplicando GeoGebra. La docente monitorea a los estudiantes el uso del GeoGebra para el cálculo de la media Los estudiantes, continúan con el desarrollo de la actividad en el GeoGebra. 	<p>Video Ficha de actividades Uso de Software GeoGebra</p>	<p>60</p>																																			



Cierre	Evaluación/reflexión	<ul style="list-style-type: none"> Describe la estrategia empleada para resolver la situación propuesta ¿Te fue fácil usar el GeoGebra para dar respuesta a las preguntas de la situación planteada? ¿por qué? ¿Cómo lograste superar las dificultades encontradas? se indica que terminen de resolver la actividad 	Practica calificada	10
---------------	----------------------	---	----------------------------	----

III. EVALUACIÓN

COMPETENCIA(S) A EVALUAR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE GESTION DE DATOS E INCERTIDUMBRE	<ul style="list-style-type: none"> Representa las características de la muestra de una población mediante el estudio de variables cuantitativas con medidas de tendencia central. Selecciona procedimientos para determinar e interpretar la media para un conjunto de datos agrupados. Expresa con representaciones y lenguaje matemático nuestra comprensión de la desviación estándar en relación con la media para datos agrupados y el significado de los cuartiles en una distribución de datos según el contexto 	Lista de cotejo

IV. RECURSOS Y MATERIALES

Materiales educativos	Recursos educativos	Espacios de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Matemática 4to de Santillana Texto escolar / cuaderno de trabajo PPTS, videos Fichas de aplicación para el desarrollo de las diferentes competencias del área curricular de Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> Plumones, papelógrafo, cinta masking Cuaderno de campo y práctica. Cañón multimedia PC. 	<ul style="list-style-type: none"> Aula Internet

Arequipa, agosto del 2023

V°B° Sub Dirección

Docente Responsable

Anexo 2

Examen pre test grupo control y experimental

1. En el distrito de Santiago de Surco se hace un estudio en 30 familias para averiguar el número de hijos por familia con la finalidad de instalar una posta médica de atención para los niños. Se obtuvieron los siguientes resultados:

2 2 3 1 1 0 0 1 4 1
2 2 1 2 3 2 1 3 0 1
2 3 3 4 4 2 1 2 1 3

Representa la tabla de frecuencias.

a)

x_i	f_i
0	3
1	9
2	9
3	6
4	3
Total	30

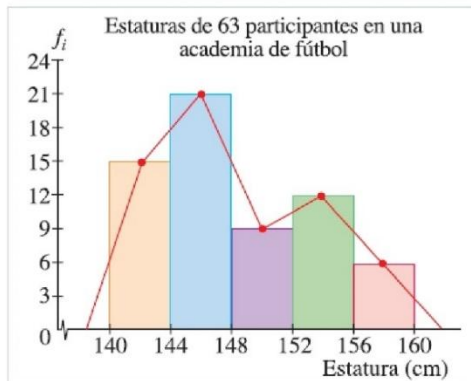
b)

x_i	f_i
0	3
1	8
2	10
3	5
4	4
Total	30

c) N.A

Autor: Instituto de Ciencias y Humanidades promotor de colegio Bertoldi Brecht.
Descripción: Aritmética - 4to grado de secundaria.
Fuente: <http://repositorio.cb.edu.pe/handle/cbb/381>

2. Según el gráfico, referidos a las estaturas de 63 participantes en una academia de fútbol. ¿cuántos miden de 148 cm o más?



- a) 27 participantes
b) 28 participantes
c) 30 participantes

Autor: CREDEMOS JUNTOS - Santillana SA
Descripción: MATEMÁTICA 4 - SECUNDARIA - (TEXTO).
Fuente: Editorial Santillana SA edición 2019 pág. 87

3. Un grupo de 20 dirigentes se han reunido para decidir en qué ciudad del Perú se realizará la próxima final del campeonato juvenil de vóley. Se tiene 4 ciudades a escoger: Cusco, Arequipa, Lima o Cajamarca. Estas fueron sus respuestas:

1. CUSCO	11. AREQUIPA
2. AREQUIPA	12. CUSCO
3. AREQUIPA	13. AREQUIPA
4. CAJAMARCA	14. CUSCO
5. AREQUIPA	15. CAJAMARCA
6. LIMA	16. LIMA
7. CAJAMARCA	17. AREQUIPA
8. AREQUIPA	18. LIMA
9. CUSCO	19. AREQUIPA
10. LIMA	20. CUSCO

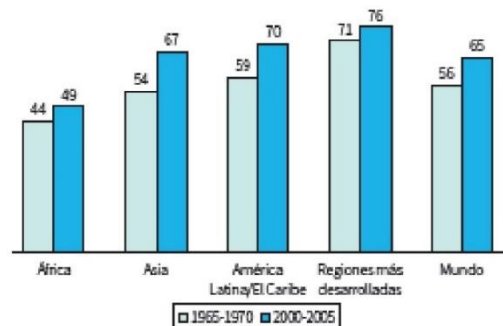
¿Cuál será la ciudad que representa la moda de este conjunto de datos?

- a) Cajamarca.
b) Arequipa.
c) Cusco.
d) Lima

Autor: Ministerio de Educación. Dirección General de Educación Básica Regular.
Dirección de Educación Secundaria.
Descripción: Prueba Evaluación Diagnóstica Matemática 1.
Fuente: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8070>

4. El siguiente gráfico muestra la variación, en años, de la esperanza de vida para la población mundial y para cuatro de sus regiones. Con base en la gráfica mostrada, se puede afirmar que:

- I. Asia ha experimentado el mayor crecimiento en la esperanza de vida desde finales de los años sesenta.
II. El promedio aritmético del aumento en la esperanza de vida para las cuatro regiones del mundo consideradas es de exactamente 8,5 años.
III. Las regiones más desarrolladas han experimentado un mayor crecimiento en la esperanza de vida que los países africanos.



Son ciertas:

- a) Solo II
- b) Solo III
- c) Solo I y II
- d) Solo II y III

Autor: Ministerio de Educación

Descripción: Resolvamos problemas 4, Secundaria: cuaderno de trabajo de Matemática 2020 pág. 25

Fuente: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6866>

5. Un grupo de 30 alumnos se encuentra en el patio de un colegio. A cada alumno se le pregunta por su edad obteniendo las siguientes respuestas:

11; 12; 15; 16; 10; 11; 13; 09; 11; 15;
14; 12; 15; 13; 10; 13; 14; 16; 11; 10;
09; 13; 14; 11; 10; 12; 13; 14; 13; 14

¿Cuál es el tipo de variable estadística según los datos obtenidos?

- a) Cualitativa nominal
- b) Cualitativa ordinal
- c) Cuantitativa continua
- d) Cuantitativa discreta

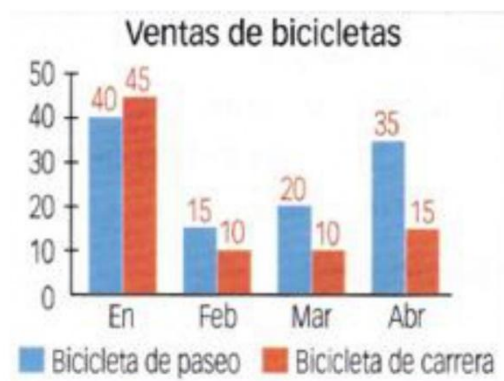
Autor: Instituto de Ciencias y Humanidades promotor de colegio Bartolomé Brecht.

Descripción: Aritmética – 4to grado de secundaria.

Fuente: <http://repositorio.ccb.edu.pe/handle/ccb/381>

6. El siguiente gráfico muestra las ventas realizadas por la tienda Bicimundo en los 4 primeros meses del año.

- ¿Cuántas bicicletas se vendieron en total?
- ¿Cuántas bicicletas de carrera menos respecto de las bicicletas de paseo se vendieron?



- a) 200 – 20 menos
- b) 190 – 30 menos
- c) 180 – 40 menos
- d) 190 – 20 menos
- e) 180 – 30 menos

Autor: Ministerio de Educación – Ediciones Santillana

Descripción: MATEMÁTICA 4 – SECUNDARIA –

Fuente: Matemática 4, Manual para el docente, ediciones Santillana – 2016 pág. 279

7. En una escuela, se han organizado diferentes talleres deportivos. La siguiente tabla muestra parte de la información sobre los estudiantes que se han inscrito en alguno de esos talleres

Deporte	Cantidad de estudiantes	Porcentaje
Natación		
Fútbol	40	
Vóley		25 %
Atletismo	50	
Total	200	

Según esta información, ¿Qué porcentaje de estudiantes se ha inscrito en natación?

- a) 60 %
- b) 50 %
- c) 30 %
- d) 5 %

Autor: Ministerio de Educación. Dirección General de Educación Básica Regular.

Dirección de Educación Secundaria.

Descripción: Prueba Evaluación Diagnóstica Matemática 4. Fuente:

<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8073>

8. La masa corporal de un equipo de futbol americano tiene una media de 245 libras, con una desviación estándar de 18 libras, mientras que la masa corporal media y la desviación estándar de su oponente son 195 y 12 libras, respectivamente. ¿Cuál de los dos equipos muestra la mayor dispersión relativa con la masa corporal de sus miembros?

(Dispersión relativa: $\frac{\text{desviación estándar}}{\text{media}} \cdot 100\%$)

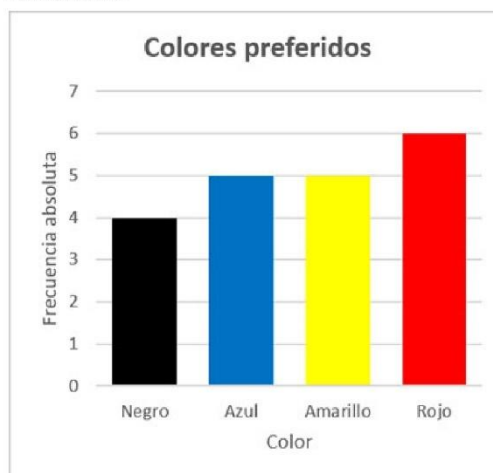
- a) El equipo de futbol americano
- b) El equipo oponente
- c) Tienen la misma dispersión
- d) Ninguno de los dos equipos

Autor: Ministerio de Educación

Descripción: Resolvamos problemas 4, Secundaria: cuaderno de trabajo de Matemática 2020 pág. 27

Fuente: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6866>

9. A partir del siguiente gráfico estadístico (gráfico de barras), elabora su tabla de distribución de frecuencias.



Sueldo (S/ [L _i ; L _s[	Cantidad de empleados	
	Centro Comercial 1	Centro Comercial 2
[900; 1300[	10	10
[1300; 1700[	20	32
[1700; 2100[	30	35
[2100; 2500[	25	22
[2500; 2900]	15	1

- a) Centro comercial 1
b) Centro comercial 2
c) Centro comercial 1 y 2

Autor: Ministerio de Educación
Descripción: Resolvamos problemas 4, Secundaria: cuaderno de trabajo de Matemática 2020 pág. 132

15. Dado el siguiente cuadro estadístico sobre el número de hijos de un pueblo de la costa

N.º de hijos	Familias
1	3
2	2
3	3
4	2

¿Qué cantidad de familias tiene a lo más tres hijos por familia?

- a) **8** b) 5 c) N.A

Autor: Instituto de Ciencias y Humanidades promotor de colegio Bertoldi Brecht.
Descripción: Aritmética – 4to grado de secundaria.
Fuente: <http://repositorio.cib.edu.pe/handle/cib/381>

16. Para realizar un trabajo sobre el medioambiente, unos estudiantes recogieron información sobre el tiempo de descomposición de varios tipos de materiales que podrían reciclarse, pero que la gente desecha como basura. ¿Qué tipo de grafico estadístico recomiendas para presentar la información?

Objetos	Tiempo de descomposición
Papel	2 a 5 meses
Hilo	3 a 14 meses
Envase de cartón	5 años
Ropa de nylon	30 a 40 años
Latas de aluminio	80 a 100 años
Bolsas de plástico	15 a 1000 años

- a) Grafico circular.
b) Grafico de barras.

- c) Histograma.
d) Pictograma

Autor: Ministerio de Educación
Descripción: Resolvamos problemas 3, Secundaria: cuaderno de trabajo de Matemática 2020 pág. 25
Fuente: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6866>
Fuente: resolvamos problemas, cuaderno de trabajo de matemática 3º - 2017 pág. .

17. Los puntajes de una prueba de Matemática que rindió un grupo de diez estudiantes de quinto grado de secundaria se muestran en la siguiente tabla:

N.º	Puntaje
1	14
2	16
3	14
4	12
5	17
6	10
7	16
8	12
9	17
10	17

A partir de la situación, responde.

Al ver la media de la prueba (14,5), el profesor ha señalado que “una varianza de hasta 4,5 indicaría buenos resultados”. ¿Cuál es la varianza de los puntajes del examen de Matemática?

- a) **5,65** b) 5,25 c) 5,15 d) N.A

Autor: Ministerio de Educación. Dirección General de Educación Básica Regular. Dirección de Educación Secundaria.
Descripción: Aprendo en casa semana 13
Fuente: <https://aprendoencasa.pe/2020/#/contenido/planes-educativos/modality:br.level.secundaria.grade.5.speciality.mat.sub-speciality:0/resources>

18. Determina la verdad (V) o falsedad (F) respecto de las siguientes proposiciones.

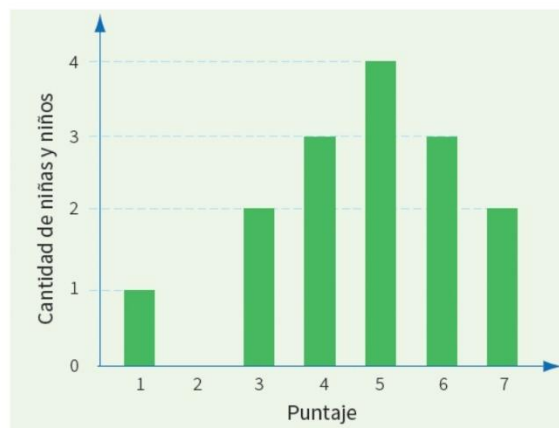
- a. En todos los intervalos la Fi es mayor que la fi. ()
b. La suma de todas las frecuencias absolutas acumuladas da el total de datos. ()
c. La frecuencia relativa acumulada de cualquier intervalo siempre es menor a 1. ()
d. La frecuencia relativa se calcula sumando todas las frecuencias absolutas. ()
a) VFVF b) **FFVF** c) VVVV d) FFFF e) N.A

Autor: Instituto de Ciencias y Humanidades promotor de colegio Bertoldi Brecht.
Descripción: Aritmética – 4to grado de secundaria.
Fuente: <http://repositorio.cib.edu.pe/handle/cib/381>

19. El gráfico representa los puntajes obtenidos por 15 niños en una prueba. ¿Cuál o cuáles de los siguientes enunciados son verdaderos?

- I) La mediana es 5.
- II) La moda es 5.
- III) La media aritmética (promedio) es 4,7.

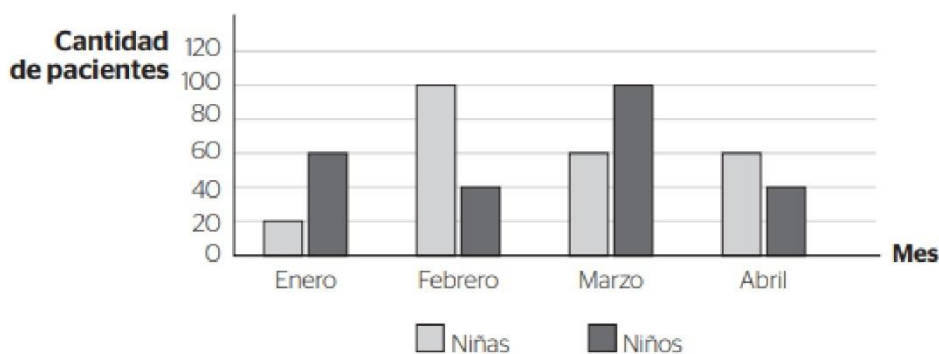
- a) Solo II
- b) Solo III
- c) Solo II y III
- d) I, II y III



Autor: Ministerio de Educación
 Descripción: Resolvamos problemas 3, Secundaria: cuaderno de trabajo de Matemática 2020 pág. 77
 Fuente: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6866>

20. El siguiente gráfico muestra la cantidad de pacientes (niñas y niños) que han sido atendidos en la posta médica de una comunidad, durante los meses de enero a abril de 2019.

Pacientes atendidos en la posta médica de una comunidad, durante los meses de enero a abril de 2019



A partir de esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) En enero se atendió a 20 niños más que niñas.
- b) En marzo se atendió al doble de pacientes que en enero.
- c) En febrero y marzo se llegó a atender hasta 100 pacientes.
- d) En abril y enero se atendió a la misma cantidad de pacientes.

Autor: Ministerio de Educación. Dirección General de Educación Básica Regular. Dirección de Educación Secundaria.
 Descripción: Prueba Diagnóstica Matemática 1.
 Fuente: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8070>

Anexo 3

Examen post test grupo control y experimental



I. E. 40029 "Ludwing Van Beethoven"

Examen escrito de evaluación de la competencia Resuelve Problemas de Gestión de datos e Incertidumbre

Apellidos y Nombres: _____

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Capacidad 1: Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas

1. Se realiza una encuesta en el distrito de Alto Selva Alegre a 30 familias sobre la cantidad de hijos que tienen obteniendo los siguientes resultados:

1; 3; 6; 5; 4; 5; 5; 3; 2; 2;

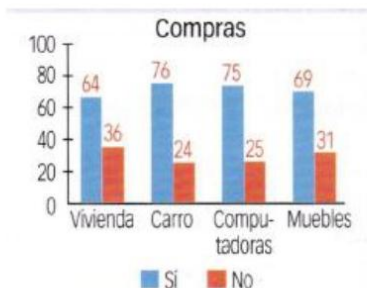
0; 3; 4; 5; 7; 4; 3; 2; 3; 5;

6; 1; 0; 2; 3; 5; 4; 2; 3; 4

¿Cuál es el tipo de variable estadística según los datos obtenidos?

- a) Cualitativa nominal
- b) Cualitativa ordinal
- c) Cuantitativa continua
- d) Cuantitativa discreta

2. El gráfico muestra las compras realizadas por un grupo de pequeños empresarios en los últimos 6 meses. ¿Cuántas personas compraron en total?



- a) 280 personas
- b) 282 personas
- c) 284 personas
- d) 286 personas
- e) 290 personas

SITUACIÓN A: Alicia va a realizar un estudio sobre el cuidado de la salud en un grupo de personas. Para ello, registró el número de horas semanales de permanencia en el gimnasio de 20 personas. Los datos recogidos fueron:

3	2	3	1	3
2	3	1	2	1
3	2	2	4	2
2	4	1	2	3

Alicia necesita conocer sobre el comportamiento de los datos para expresar sus conclusiones, por ello, se pregunta:

3. ¿Cuál es el número de horas semanales que más se repite?

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



I. E. 40029 "Ludwing Van Beethoven"

SITUACIÓN B: Se registran las temperaturas de la ciudad de Arequipa durante 40 días y se obtuvo el siguiente cuadro:

Temperatura (°C)	Cantidad de días
17	9
18	8
19	12
21	4
23	5
24	2

4. ¿Cuál es la temperatura que más se repite?

- a) 18,3°C
- b) 19 °C
- c) 17 °C
- d) 15°C

5. De tres muestras, la primera con media 30 y desviación típica 4, la segunda de media 50 y desviación típica 5 y la tercera con media 70 y desviación típica 8. ¿Cuál es la que aparece más dispersa?

- A) Las tres son iguales
- B) Dos y tres son iguales
- C) La primera
- D) La segunda
- E) La tercera

Capacidad 2: Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos

SITUACIÓN A: Alicia va a realizar un estudio sobre el cuidado de la salud en un grupo de personas. Para ello, registró el número de horas semanales de permanencia en el gimnasio de 20 personas. Los datos recogidos fueron:

3	2	3	1	3
2	3	1	2	1
3	2	2	4	2
2	4	1	2	3

Alicia necesita conocer sobre el comportamiento de los datos para expresar sus conclusiones, por ello, se pregunta:

6. ¿Cuál es el número de horas que se ubica en posición central en el conjunto de datos? ¿Qué representa este valor?
- a) 3 h - Mediana
 - b) 2 h - Mediana
 - c) 1 h - Media
 - d) 4 h - Media

SITUACIÓN B: Se registran las temperaturas de la ciudad de Arequipa durante 40 días y se obtuvo el siguiente cuadro:

Temperatura (°C)	Cantidad de días
17	9
18	8
19	12
21	4
23	5
24	2



I. E. 40029 "Ludwing Van Beethoven"

7. ¿Qué temperatura se ubica en posición central en el conjunto de datos? ¿Qué representa este valor?

- a) 18,3°C - Media
- b) 19°C - Mediana
- c) 17°C - Mediana
- d) 15°C - Media

SITUACIÓN D: La sección del cuarto "A" de la Institución Educativa "El Saber" participó en una campaña de recolección de botellas de plástico con los siguientes resultados:

Estudiantes	Peso de botellas (kg)
1	8,1
2	5,2
3	6,7
4	1,5
5	7,3
6	6,2
7	6,7
8	6,7
9	8,0
10	6,2
11	6,8
12	3,2

8. La media de la cantidad de botellas recolectada por el cuarto "A" es 6,05 kg. Esto quiere decir que:

- a) La mayoría de los estudiantes de esta sección recolectó 6,05 kg de botellas.
- b) Es como si todos los estudiantes de esta sección hubiesen recolectado 6,05 kg de botellas.
- c) Es la cantidad de botellas que recolectó el estudiante ubicado en la posición central, luego de ordenarlas por cantidad de botellas recolectadas.
- d) Es lo que le falta recolectar al estudiante de la sección que recolectó la menor cantidad de botellas.

9. La mediana de las botellas recolectadas por el cuarto "A" es 6,7 kg. Esto quiere decir que:

- a) La mayoría de los estudiantes de esta sección recolectó 6,7 kg de botellas.
- b) Es como si todos los estudiantes de esta sección hubiesen recolectado 6,7 kg de botellas.
- c) Es la cantidad de botellas que recolectó el estudiante ubicado en la posición central, luego de ordenarlas por cantidad de botellas recolectadas.
- d) Es lo que le falta recolectar al estudiante de la sección que recolectó la menor cantidad de botellas.

10. La moda de la cantidad de botellas recolectadas por los estudiantes de cuarto "A" es 6,7 kg. Esto quiere decir que:

- a) La mayoría de los estudiantes de esta sección recolectó 6,7 kg de botellas.
- b) Es como si todos los estudiantes de esta sección hubiesen recolectado 6,70 kg de botellas.
- c) Es la cantidad de botellas que recolectó el estudiante ubicado en la posición central, luego de ordenarlas por cantidad de botellas recolectadas.
- d) Es lo que le falta recolectar al estudiante de la sección que recolectó la menor cantidad de botellas.



Capacidad 3: Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos

SITUACIÓN A: Alicia va a realizar un estudio sobre el cuidado de la salud en un grupo de personas. Para ello, registró el número de horas semanales de permanencia en el gimnasio de 20 personas. Los datos recogidos fueron:

3	2	3	1	3
2	3	1	2	1
3	2	2	4	2
2	4	1	2	3

Alicia necesita conocer sobre el comportamiento de los datos para expresar sus conclusiones, por ello, se pregunta:

11. ¿Cuál es el número de horas promedio de permanencia de las personas en el gimnasio?

a) 2,3 h

b) 3,2 h

c) 2,5 h

d) 2,0 h

12. En el registro de estado civil de un municipio se registraron durante un año 1380 matrimonios. Las edades de los contrayentes se organizaron en esta tabla:

Edad	Hombre	Mujer
[15; 20[	180	180
[20; 25[	300	250
[25; 30[	280	320
[30; 35[	250	220
[35; 40[	220	180
[40; 45[	80	110
[45; 50[	40	60
[50; 55[	20	40
[55; 60]	10	20
Total	1380	1380

El alcalde quiere conocer el promedio de edades de las mujeres y hombres contrayentes para su informe final de cierre de año.

a) 29,6 años y 28,3 años, respectivamente.

b) 28,3 años y 29,6 años, respectivamente.

c) 30,5 y 30,6 años, respectivamente.

d) 30,6 años y 29,6 años, respectivamente.



I. E. 40029 "Ludwing Van Beethoven"

SITUACIÓN C: El profesor de matemáticas debe de enviar a un grupo de estudiantes de 4to grado para representar a la institución educativa en un concurso.

Grupo A	Grupo B
10	18
12	19
23	20
25	21
30	22

13. ¿Cuál es la nota promedio de del grupo A?

- a) 20
- b) 21
- c) 19,4
- d) 15

14. ¿Cuál es la nota promedio de del grupo B?

- a) 21
- b) 22
- c) 19
- d) 20

15. Los siguientes datos representan las diferentes temperaturas en grados centígrados en cierta ciudad del Perú durante 16 días.

12 20 15 13 20 26 14 13

16 19 18 16 17 18 14 19

Calcular $P_{25} + P_{45}$

- a) 32
- b) 30
- c) 25
- d) 27

Capacidad 4: Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida

SITUACIÓN B: Se registran las temperaturas de la ciudad de Arequipa durante 40 días y se obtuvo el siguiente cuadro:

Temperatura (°C)	Cantidad de días
17	9
18	8
19	12
21	4
23	5
24	2

16. ¿Cuál es el valor promedio de temperatura de la ciudad de Arequipa?

- a) La temperatura promedio que registra la ciudad de Arequipa es de 19,3 grados centígrados.
- b) La temperatura promedio que registra la ciudad de Arequipa es de 20,2 grados centígrados.
- c) La temperatura promedio que registra la ciudad de Arequipa es de 15,7 grados centígrados.
- d) La temperatura promedio que registra la ciudad de Arequipa es de 18 grados centígrados.

17. ¿Cuál es el valor del Q1? ¿cómo se interpreta este valor?

- a) 18°C - El 25% de la temperatura registrada en Arequipa es mayor que 18 grados centígrados.
- b) 18°C - El 25% de la temperatura registrada en Arequipa es menor que 18 grados centígrados.



I. E. 40029 "Ludwing Van Beethoven"

- c) 19°C - El 75% de la temperatura registrada en Arequipa es mayor que 19 grados centígrados.
- d) 20°C - El 25% de la temperatura registrada en Arequipa es menor que 20 grados centígrados

18. ¿Cuál es el valor del Q3? ¿cómo se interpreta este valor?

- a) 21°C - El 25% de la temperatura registrada en Arequipa es mayor que 21 grados centígrados.
- b) 21°C - El 75% de la temperatura registrada en Arequipa es mayor que 21 grados centígrados.
- c) 21°C - El 25% de la temperatura registrada en Arequipa es menor que 21 grados centígrados
- d) 21°C - El 50% de la temperatura registrada en Arequipa es mayor que 21 grados centígrados.

19. A una charla informativa sobre orientación vocacional asistieron jóvenes de distintas edades

Edad	Cantidad de jóvenes
15	12
16	15
17	13
18	16
19	8

Determina la diferencia entre la mediana y la moda del conjunto de datos.

- a) 1
- b) 4
- c) 5
- d) 6

SITUACIÓN C: El profesor de matemáticas debe enviar a un grupo de estudiantes a representar en un concurso a la Institución Educativa.

Grupo A	Grupo B
10	18
12	19
23	20
25	21
30	22

20. ¿Cuál es el grupo de estudiantes que debería enviar el profesor de matemáticas para representar a la institución educativa?

- a) Grupo A
- b) Grupo B
- c) Los dos grupos
- c) Ningún grupo.

Anexo 4

Ficha de Validación de Jueces

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del Informante: Apaza Flores José Luis
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador Académico IE Francisco Javier de Luna Pizarro
- 1.3. Denominación del proyecto de investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL NIVEL DEL LOGRO DE UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA IE. LUDWING VAN BEETHOVEN, DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE, 2023.
- 1.4. Nombre del instrumento: Examen escrito de evaluación de la competencia Resuelve Problemas de Gestión de datos e Incertidumbre (Matemáticas).
- 1.5. Autores del instrumento: Bach. Gamero Amézquita Martha Eugenia
Bach. Agramonte Caballero Sara Lia
Bach. Sullo Arenas Nelly Celinda

II. ASPECTOS DE LA VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
		Deficiente 01 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.				x	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					x
3. ACTUALIDAD	Se adecua al avance de la ciencia y la tecnología.					x
4. ORGANIZACIÓN	Su presentación es ordenada.				x	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				x	x
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos de acuerdo con los objetivos planteados.					x
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basado en modelos teóricos educativos.					x
8. ANÁLISIS	Descompone adecuadamente las Variables e Indicadores.				x	
9. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden a los objetivos de investigación.					x
10. APLICACION	Existencia de condiciones para aplicarse.					x

III. CALIFICACIÓN GLOBAL: (Marcar con un aspa)

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
x		

Lugar y fecha: Arequipa, 18 Agosto de 2023.


.....
Firma del experto informante
Mg. José Luis Apaza Flores
DNI 29712973 Teléfono N° 975782928

**PERÚ**

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos**REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES**

Graduado	Grado o Título	Institución
APAZA FLORES, JOSE LUIS DNI 40472004	INGENIERO QUIMICO Fecha de diploma: 16/12/2011 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO <i>PERU</i>
APAZA FLORES, JOSE LUIS PAS 60747391	LICENCIADO EN EDUCACION SECUNDARIA CIENCIAS Fecha de diploma: 26/07/1990 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA <i>PERU</i>
APAZA FLORES, JOSE LUIS DNI 40472004	BACHILLER EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA QUIMICA Fecha de diploma: 12/09/2008 Modalidad de estudios: - Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO <i>PERU</i>
APAZA FLORES, JOSE LUIS DNI 29712973	BACHILLER EN CIENCIAS DE LA EDUCACION Fecha de diploma: 17/05/1990 Modalidad de estudios: - Fecha matricula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA <i>PERU</i>
APAZA FLORES, JOSE LUIS DNI 29712973	LICENCIADO EN EDUCACION ESPECIALIDAD CIENCIAS Fecha de diploma: 9/08/1990 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA <i>PERU</i>
APAZA FLORES, JOSE LUIS DNI 29712973	MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LOS ENTORNOS VIRTUALES PARA EL APRENDIZAJE Fecha de diploma: 23/01/19 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matricula: 03/12/2016 Fecha egreso: 26/11/2017	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA <i>PERU</i>

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del Informante: Marco Antonio Luque Quinto
- 1.2. Cargo e institución donde labora: CEPREUNSA
- 1.3. Denominación del proyecto de investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL NIVEL DEL LOGRO DE UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. LUDWING VAN BEETHOVEN, DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE, 2023.
- 1.4. Nombre del instrumento: Examen escrito de evaluación de la competencia Resuelve Problemas de Gestión de datos e Incertidumbre (Matemáticas).
- 1.5. Autores del instrumento: Bach. Gamero Amézquita Martha Eugenia
Bach. Agramonte Caballero Sara Lía
Bach. Sullo Arenas Nelly Celinda


II. ASPECTOS DE LA VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
		Deficiente 01 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 -60%	Muy buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.			✓		
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.			✓		
3. ACTUALIDAD	Se adecua al avance de la ciencia y la tecnología.			✓		
4. ORGANIZACIÓN	Su presentación es ordenada.			✓		
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.			✓		
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos de acuerdo con los objetivos planteados.			✓		
7. CONSISTENCIA	Prende conseguir datos basado en modelos teóricos educativos.			✓		
8. ANÁLISIS	Descompone adecuadamente las Variables e Indicadores.			✓		
9. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden a los objetivos de investigación.			✓		
10. APLICACIÓN	Existencia de condiciones para aplicarse.			✓		

III. CALIFICACIÓN GLOBAL: (Marcar con un aspa)

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		

Lugar y fecha: Arequipa, 18 Agosto de 2023.


 Firma del experto informante
 Mg. Marco A. Luque Quinto
 DNI 29726096 Teléfono N° 966238783

**PERÚ**

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos**REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES**

Graduado	Grado o Título	Institución
LUQUE QUINTO, MARCO ANTONIO DNI 29726096	LICENCIADO EN EDUCACION ESPECIALIDAD MATEMATICA Y COMPUTACION Fecha de diploma: 21/01/2010 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>PERU</i>
LUQUE QUINTO, MARCO ANTONIO DNI 29726096	BACHILLER EN EDUCACION Fecha de diploma: 11/05/2009 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>PERU</i>
LUQUE QUINTO, MARCO ANTONIO DNI 29726096	BACHILLER EN MATEMATICAS Fecha de diploma: 30/01/04 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA <i>PERU</i>
LUQUE QUINTO, MARCO ANTONIO DNI 29726096	MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTIÓN EDUCATIVA Fecha de diploma: 08/02/19 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 05/03/2012 Fecha egreso: 13/12/2013	UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS S.A. <i>PERU</i>

Anexo 5

Solicitud y carta de consentimiento

SOLICITO: Permiso para realizar trabajo de investigación de tesis

Sr. : Mg. Pedro Huallpa Chaco

DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LUDWING VAN BEETHOVEN - ALTO SELVA ALEGRE

Yo, **GAMERO AMÉZQUITA, MARTHA EUGENIA**, identificada con DNI N° 29216636, **AGRAMONTE CABALLERO SARA LIA** identificada con DNI N° 29517415; **SULLO ARENAS, NELLY CELINDA** identificada con DNI N° 40028477, egresadas de la Maestría en Educación con mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el aprendizaje, Beca 3.0, de la Universidad Católica de Santa María, ante Ud. Respetuosamente nos presentamos y exponemos;

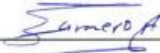
Que, como parte de las actividades de aprendizaje e investigación de la Universidad Católica de Santa María, solicitamos a Ud. Permiso para realizar nuestro trabajo de investigación de tesis en su institución educativa sobre **USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL NIVEL DEL LOGRO DE UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA, DE LA I.E. LUDWING VAN BEETHOVEN, DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE, 2023**. Dicha investigación se realizará durante los meses de setiembre, octubre y noviembre, para lo cual se realizará entrevistas, encuestas y evaluaciones a las y los estudiantes de cuarto de secundaria.

La investigación nos permitirá conocer sobre los usos y beneficios del software educativo GEOGEBRA en la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en el área de Matemática, lo cual repercutirá en la comprensión y utilidad de las medidas de tendencia central en la vida cotidiana.

POR LO EXÚESTO

Rogamos a usted acceder a nuestra solicitud

Arequipa 18 de agosto 2023



GAMERO AMÉZQUITA, MARTHA EUGENIA

DNI N° 29216636



SULLO ARENAS, NELLY CELINDA

DNI N° 40028477



AGRAMONTE CABALLERO SARA LIA

DNI N° 29517415



CARTA DE CONSENTIMIENTO

Alto Seva Alegra, 25 de agosto del 2023

A las 9 horas del 21 de agosto del 2023, Yo, Carolina Fernandez Cabrera con Documento Nacional de Identidad N° 29705280 de 57 años de edad, he sido informado por Gamero Martha Eugenia Amézquita acerca de la investigación que se encuentran realizando y he realizado las preguntas que consideré oportunas, todas las cuales han sido contestadas y con respuestas que considero suficientes y aceptables sobre los fines, objetivos y propósitos de la misma. He comprendido satisfactoriamente para que utilizaran dicha información.

Así mismo, autorizo a los siguientes investigadores:

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	DNI	Firma
GAMERO	AMÉZQUITA	Martha Eugenia	29216636	
SULLO	ARENAS	Nelly Celinda	40028477	
AGRAMONTE	CABALLERO	Sara Lia	29517415	

De forma consciente y voluntaria a realizar la toma de datos, imágenes, documentos y estudios necesarios para la realización del trabajo de investigación titulado:

USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y SU INFLUENCIA EN EL NIVEL DEL LOGRO DE UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA, DE LA I.E. LUDWING VAN BEETHOVEN, DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE, 2023

En pro del respeto y la ética científica, humana y profesional, ninguno de los datos e información que estaré brindando durante el tiempo que dure la investigación (del 1ro de setiembre del 2023 al 30 de noviembre del 2023) no deberán ser utilizados con fines políticos, comerciales ni otro que atente directamente contra mi dignidad, integridad, identidad y persona en general.



Mg. Carolina Fernandez Cabrera
SUB DIRECTORA

Anexo 6

Matriz de Datos

CAPACIDADES	
1	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas
2	Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos
3	Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos
4	Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida

BAREMO		
Nivel de logro	Vigesimal	Literal
Inicio	0 a 10	C
Proceso	11 a 13	B
Esperado	14 a 17	A
Destacado	18 a 20	AD

Grupo Experimental		COMPETENCIA MATEMÁTICA: Resuelve problemas de Gestión de datos e incertidumbre																					
		Capacidades																					
		1. Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas					2. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos					3. Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos					4. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información						
n°	Listado	Edad	Sexo	P1	P2	P5	P8	P19	P4	P7	P11	P12	P13	P3	P15	P16	P17	P20	P6	P9	P10	P14	P18
				PRE TEST																			
1		16	M	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
2		16	M	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
3		15	V	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
4		15	V	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
5		16	V	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6		16	V	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7		16	V	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
8		16	V	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
9		15	V	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
10		16	V	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
11		16	V	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
12		15	V	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		16	V	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
14		15	M	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
15		16	M	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	
16		16	V	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
17		16	M	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
18		16	M	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
19		16	M	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
20		16	M	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
21		15	M	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
22		16	V	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
23		15	V	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
24		16	V	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0

Resultados					
Capacidades				Examen	
1	2	3	4	TO TAL	Nivel de logro
4	4	3	2	13	B
0	4	3	2	9	C
3	3	3	1	10	C
2	2	2	2	8	C
4	4	0	1	9	C
3	2	1	1	7	C
3	3	2	3	11	B
1	1	3	1	6	C
4	4	3	2	13	B
1	2	2	1	6	C
4	2	2	1	9	C
4	5	1	0	10	C
3	1	2	1	7	C
4	2	2	1	9	C
3	3	4	3	13	B
2	2	5	0	9	C
4	4	3	2	13	B
1	3	2	1	7	C
2	1	5	3	11	B
1	4	4	0	9	C
3	1	5	2	11	B
5	1	4	0	10	C
2	4	4	3	13	B
4	4	3	1	12	B

		COMPETENCIA MATEMÁTICA: Resuelve problemas de Gestión de datos e incertidumbre																					
Grupo Experimental		Capacidades																					
POST TEST		1. Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas					2. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos					3. Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos					4. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida						
n°	Estudi	EDAD	Sexo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1		16	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		16	M	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
3		15	V	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		15	V	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
5		16	V	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
6		16	V	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
7		16	V	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8		16	V	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
9		15	V	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
10		16	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11		16	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
12		15	V	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13		16	V	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
14		15	M	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
15		16	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16		16	V	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17		16	M	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
18		16	M	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
19		16	M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
20		16	M	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
21		15	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
22		16	V	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23		15	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24		16	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Resultados					
Capacidades				Examen	
1	2	3	4	TO TA L	Niv el de logr o
5	5	5	5	20	AD
4	5	5	3	17	A
5	4	5	5	19	AD
4	4	3	3	14	A
2	2	4	1	9	C
3	5	4	1	13	B
5	4	5	4	18	AD
4	4	5	3	16	A
4	5	4	4	17	A
5	5	5	5	20	AD
5	5	3	2	15	A
4	4	5	5	18	AD
3	4	4	1	12	B
3	5	5	4	17	A
5	5	5	5	20	AD
4	3	5	5	17	A
4	5	4	4	17	A
4	4	2	4	14	A
0	2	3	4	9	C
1	2	5	3	11	B
5	5	5	3	18	AD
4	5	5	5	19	AD
5	5	5	5	20	AD
5	5	5	5	20	AD

n°	COMPETENCIA MATEMÁTICA: Resuelve problemas de Gestión de datos e incertidumbre																					
	GRUPO CONTROL		Capacidades																			
	PRE TEST		1. Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas					2. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos					3. Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos					4. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida				
Estudiantes	EDA D	Sexo	P1	P2	P5	P8	P19	P4	P7	P11	P12	P13	P3	P15	P16	P17	P20	P6	P9	P10	P14	P18
1	15	V	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
2	16	M	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
3	16	V	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
4	16	M	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
5	16	M	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
6	16	M	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
7	16	M	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
8	15	M	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
9	16	M	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
10	18	V	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
11	16	V	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
12	16	V	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
13	16	M	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
14	16	V	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
15	16	V	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
16	16	V	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
17	16	V	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
18	15	V	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
19	16	V	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	16	V	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
21	16	M	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
22	16	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
23	15	M	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
24	15	V	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
25	15	M	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
26	15	V	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0

Resultados					
Capacidades				EXAMEN	
1	2	3	4	TOTAL	Nivel de logro
4	4	3	3	14	A
4	2	2	2	10	C
3	3	3	2	11	B
3	1	2	2	8	C
4	1	3	2	10	C
3	4	3	4	14	A
2	1	1	2	6	C
4	3	3	3	13	B
2	1	2	0	5	C
0	3	3	4	10	C
2	3	2	2	9	C
2	3	2	3	10	C
1	4	1	3	9	C
4	2	2	1	9	C
3	2	3	1	9	C
3	3	5	2	13	B
4	4	4	2	14	A
4	3	4	4	15	A
4	4	0	1	9	C
3	1	1	1	6	C
2	1	5	3	11	B
0	0	2	1	3	C
4	4	3	3	14	A
4	4	0	2	10	C
2	4	4	2	12	B
4	2	2	2	10	C

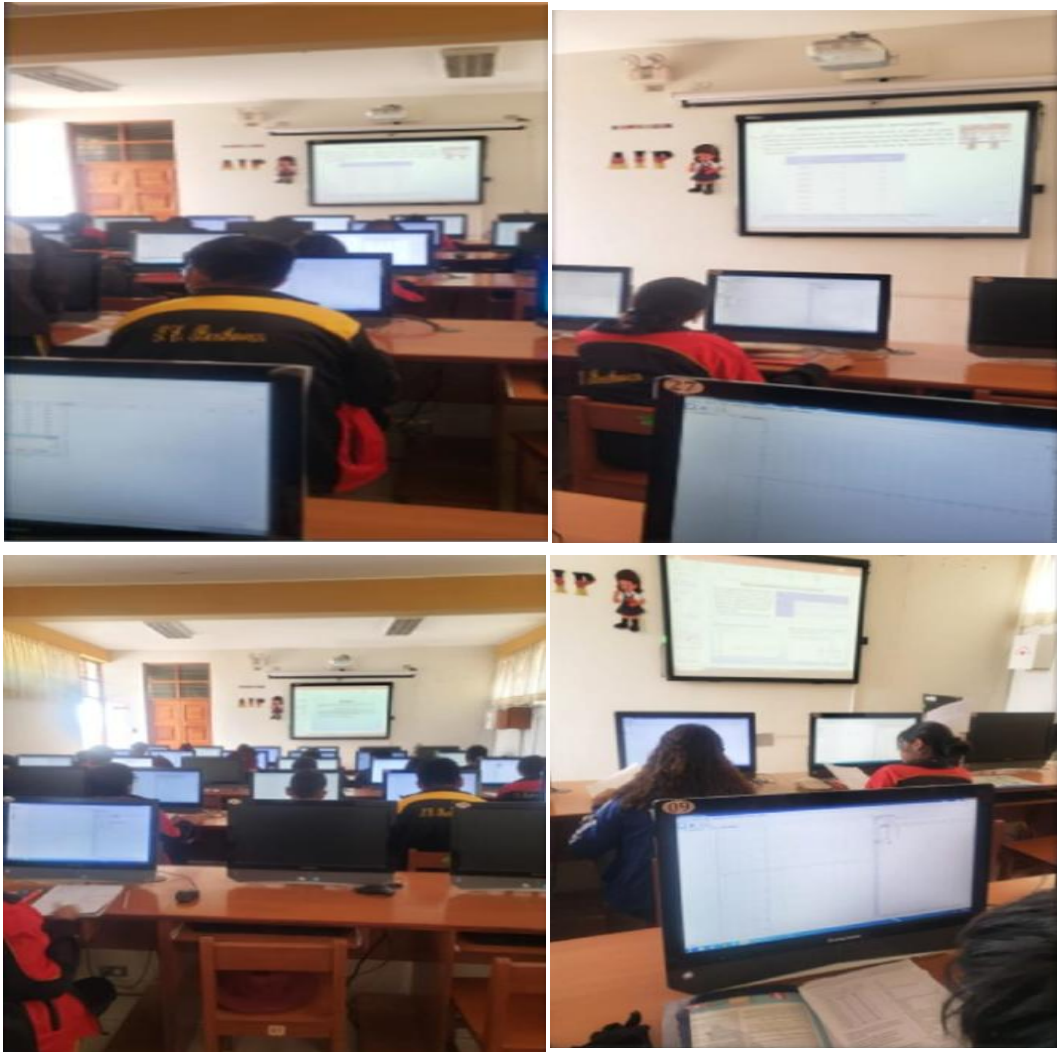
GRUPO CONTROL		COMPETENCIA MATEMÁTICA: Resuelve problemas de Gestión de datos e incertidumbre																				
POST TEST		Capacidades																				
		1. Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas					2. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos					3. Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos					4. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida					
Estudi antes	Edad	Sexo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1	15	M	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	16	M	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
3	16	V	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
4	16	V	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	16	V	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	16	V	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
7	16	V	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	15	V	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
9	16	V	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
10	18	V	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
11	16	V	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
12	16	V	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
13	16	V	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
14	16	M	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
15	16	M	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
16	16	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
17	16	M	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
18	15	M	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
19	16	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
20	16	M	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
21	16	M	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
22	16	V	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
23	15	V	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
24	15	V	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
25	15	V	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
26	15	M	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0

Resultados					
Capacidades				EXAMEN	
1	2	3	4	TOTAL	Nivel de logro
4	5	5	5	19	AD
4	5	4	3	16	A
4	4	4	2	14	A
4	5	3	0	12	B
2	1	4	0	7	C
4	3	3	3	13	B
5	3	1	1	10	C
4	5	3	5	17	A
5	3	2	2	12	B
3	4	5	0	12	B
5	1	3	1	10	C
4	3	2	1	10	C
4	2	4	2	12	B
4	0	3	1	8	C
4	4	2	1	11	B
5	5	5	1	16	A
5	4	5	3	17	A
3	2	4	4	13	B
0	0	1	2	3	C
1	2	5	2	10	C
2	2	4	3	11	B
3	3	4	1	11	B
3	0	0	2	5	C
4	0	1	5	10	C
4	3	2	0	9	C
2	4	1	3	10	C

Anexo 7
Evidencias

Figura 9

Estudiantes en el aula TIC, de la institución educativa, utilizando Geogebra



Nota. Fotografías de los investigadores

