

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA**



**TESIS**

**INFLUENCIA DEL USO DE GEOGEBRA EN EL NIVEL DE APRENDIZAJE DEL  
CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (FÍSICA) EN LOS ESTUDIANTES DEL 5°  
GRADO DE SECUNDARIA - I.E. SAN JUAN APOSTOL, 2024**

**PRESENTADO POR:**

**Br. JHON CCALLATA FLORES**

**Br. LUIS ALBERTO CHOQUE CCORAHUA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL  
DE FÍSICO**

**ASESOR:**

**MSc. ESTELA HUAMAN MORALES**

**CUSCO – PERÚ**

**2026**



# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor MSc. Estela Huaman Morales,  
..... quien aplica el software de detección de similitud al  
trabajo de investigación/tesis titulada: Influencia del uso de Geogebra en  
el Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología  
(Física) en los estudiantes del 5º grado de Secundaria  
-I.E. SAN JUAN APOSTOL, 2024.

Presentado por: Br. Jhon Callata Flores DNI N° 63245225;  
presentado por: Br. Luis Alberto Choque Coa DNI N° 76358871;  
Para optar el título Profesional/Grado Académico de FÍSICO.

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el  
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de  
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 7 %.

### Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

| Porcentaje     | Evaluación y Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Marque con una (X)                  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Del 1 al 10%   | No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.                                                                                                                                                                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Del 11 al 30 % | Devolver al usuario para las subsanaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            |
| Mayor a 31%    | El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley. | <input type="checkbox"/>            |

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto  
las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 30 de abril de 2026.

[Firma]  
Firma

Post firma Estela Huaman Morales

Nro. de DNI 83962721

ORCID del Asesor 0000-0003-4508-292x

#### Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 272592584576692

# INFLUENCIA DEL USO DE GEOGEBRA EN EL NIVEL DE APRENDIZAJE DEL CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (FÍSICA)

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

## Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:584576692

91 páginas

20.242 palabras

107.682 caracteres

Fecha de entrega

29 abr 2026, 11:59 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 abr 2026, 12:20 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

tesis lucho y jhon 28.04.26 (3).docx

Tamaño del archivo

9.3 MB



# 7% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

## Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)



## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

### **Dedicatoria**

A nuestros padres, les dedicamos este logro con todo el amor y gratitud. Por su apoyo incondicional, sacrificio y paciencia en nuestra etapa académica han sido fundamentales. Gracias por creer en nosotros y por ser nuestra fuente de inspiración. Esta tesis es un reflejo de su dedicación y esfuerzo por brindarnos las oportunidades que hemos tenido. Los amamos y estamos eternamente agradecidos.

## **Agradecimientos**

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestra asesora MSc. Estela Huaman Morales por su valiosa guía y apoyo durante el desarrollo de nuestra tesis. Su orientación y experiencia han sido fundamentales para el éxito de este proyecto.

Asimismo, deseamos agradecer a la directora de la I.E. SAN JUAN APOSTOL, por permitirnos utilizar las instalaciones del colegio para realizar nuestra investigación. Su amabilidad y disposición han sido de gran ayuda para nosotros.

## Contenido

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Resumen .....                                        | 8  |
| Abstract .....                                       | 9  |
| INTRODUCCIÓN.....                                    | 10 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                  | 11 |
| 1.1. Situación problemática .....                    | 11 |
| 1.2. Formulación del problema .....                  | 12 |
| 1.2.1. Problema general .....                        | 12 |
| 1.2.2. Problemas específicos.....                    | 13 |
| 1.3. Justificación de la investigación.....          | 13 |
| 1.3.1. Justificación por valor teórico.....          | 13 |
| 1.3.2. Justificación por utilidad metodológica.....  | 13 |
| 1.3.3. Justificación por implicancias prácticas..... | 14 |
| 1.3.4. Justificación por relevancia social.....      | 14 |
| 1.3.5. Justificación por conveniencia .....          | 14 |
| 1.4. Objetivos de la investigación .....             | 15 |
| 1.4.1. Objetivo general .....                        | 15 |
| 1.4.2. Objetivos específicos.....                    | 15 |
| 1.5. Delimitación del estudio.....                   | 15 |
| 1.5.1. Delimitación espacial.....                    | 15 |
| 1.5.2. Delimitación temporal .....                   | 15 |
| 2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....                    | 16 |
| 2.1. Antecedentes empíricos de la investigación..... | 16 |
| 2.1.1. Antecedentes internacionales.....             | 16 |
| 2.1.2. Antecedentes nacionales.....                  | 18 |
| 2.2. Bases teóricas.....                             | 20 |
| 2.2.1. Uso del GeoGebra.....                         | 20 |
| 2.2.2. Aprendizaje del curso de Física .....         | 23 |
| 2.3. Marco conceptual .....                          | 25 |
| 3. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....                        | 26 |
| 3.1. Hipótesis .....                                 | 26 |

|        |                                                             |    |
|--------|-------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.1. | Hipótesis general.....                                      | 26 |
| 3.1.2. | Hipótesis específicas.....                                  | 26 |
| 3.2.   | Identificación de variables e indicadores .....             | 26 |
| 3.2.1. | Variable independiente .....                                | 26 |
| 3.2.2. | Variable dependiente.....                                   | 26 |
| 3.2.3. | Operacionalización de variables .....                       | 27 |
| 4.     | Diseño Metodológico .....                                   | 29 |
| 4.1.   | Ámbito de estudio.....                                      | 29 |
| 4.2.   | Tipo y nivel de investigación.....                          | 29 |
| 4.3.   | Unidad de análisis .....                                    | 30 |
| 4.4.   | Población y muestra.....                                    | 30 |
| 4.5.   | Tamaño de muestra .....                                     | 31 |
| 4.6.   | Técnica de recolección de información.....                  | 31 |
| 4.7.   | Técnicas de análisis e interpretación.....                  | 31 |
| 4.8.   | Técnicas para demostrar la validación de la hipótesis ..... | 32 |
| 4.9.   | Limitaciones .....                                          | 32 |
| 5.     | RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                                | 33 |
| 5.1.   | Resultados .....                                            | 33 |
| 5.2.   | Discusión.....                                              | 47 |
|        | Conclusiones .....                                          | 54 |
|        | Recomendaciones .....                                       | 56 |
|        | Bibliografía.....                                           | 58 |
|        | Anexos .....                                                | 63 |

## Índice de tablas

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Baremación.....                                                                                                                | 33 |
| Tabla 2 Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) de ambos grupos (pre test) .....                               | 34 |
| Tabla 3 Nivel de aprendizaje del MRU de ambos grupos (pre test).....                                                                   | 35 |
| Tabla 4 Nivel de aprendizaje del MRUV de ambos grupos (pre test) .....                                                                 | 37 |
| Tabla 5 Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) (pos test) .....                                               | 39 |
| Tabla 6 Nivel de aprendizaje del MRU de ambos grupos (pos test) .....                                                                  | 40 |
| Tabla 7 Nivel de aprendizaje del MRUV de ambos grupos (pos test).....                                                                  | 41 |
| Tabla 8 Normalidad de Shapiro-Wilk.....                                                                                                | 43 |
| Tabla 9 Influencia en el aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física).....                                                   | 44 |
| Tabla 10 Resumen de la Prueba U de Mann-Whitnet sobre la influencia en el aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) ..... | 44 |
| Tabla 11 Influencia en el aprendizaje del MRU .....                                                                                    | 45 |
| Tabla 12 Resumen de la Prueba U de Mann-Whitnet sobre la influencia en el aprendizaje del MRU .....                                    | 45 |
| Tabla 13 Influencia en el aprendizaje del MRUV.....                                                                                    | 46 |
| Tabla 14 Resumen de la Prueba U de Mann-Whitnet sobre la influencia en el aprendizaje del MRUV .....                                   | 47 |

## Índice de figuras

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Localización de la I.E .....                                                                     | 29 |
| Figura 2 Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) de ambos grupos (pre test) ..... | 34 |
| Figura 3 Nivel de aprendizaje del MRU de ambos grupos (pre test) .....                                    | 36 |
| Figura 4 Nivel de aprendizaje del MRUV de ambos grupos (pre test) .....                                   | 37 |
| Figura 5 Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) de ambos grupos (pos test) ..... | 39 |
| Figura 6 Nivel de aprendizaje del MRU de ambos grupos (pos test) .....                                    | 40 |
| Figura 7 Nivel de aprendizaje del MRUV de ambos grupos (pos test) .....                                   | 42 |

## **Resumen**

El objetivo principal de la investigación fue determinar la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024. El estudio fue de tipo aplicada, con diseño cuasiexperimental y enfoque cuantitativo, de nivel correlacional. La muestra estuvo conformada por dos grupos: un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC), cada uno con 16 estudiantes. Se aplicó un pretest y un posttest a ambos grupos; sin embargo, solo el grupo experimental fue expuesto a un programa de clases diseñado con el uso del software GeoGebra. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en los puntajes del GE: el promedio del pretest fue de 7,13 y en el posttest aumentó a 15,38. En cambio, el GC solo mejoró levemente, pasando de 7,00 a 9,44. La prueba de Wilcoxon arrojó un valor de significancia de  $0,000 < 0,05$ , confirmando que la diferencia fue estadísticamente significativa. Se concluyó que el uso de GeoGebra influyó de manera positiva en el aprendizaje del MRU y MRUV, permitiendo a los estudiantes mejorar notablemente su nivel de logro a través de una experiencia visual, interactiva y contextualizada.

**Palabras clave:** GeoGebra, aprendizaje, MRU, MRUV.

### **Abstract**

The overall objective of the research was to determine the influence of using GeoGebra on the level of learning in the Science and Technology (Physics) course among 5th-grade secondary school students at I.E. San Juan Apóstol, 2024. The study was applied, with a quasi-experimental design and a quantitative, correlational approach. The sample consisted of two groups: an experimental group (EG) and a control group (CG), each with 16 students. A pretest and posttest were administered to both groups; however, only the experimental group was exposed to a class program designed using GeoGebra software. The results showed a significant increase in the EG's scores: the pretest average was 7.13 and the posttest average increased to 15.38. In contrast, the CG only improved slightly, from 7.00 to 9.44. The Wilcoxon test yielded a significance value of  $0.000 < 0.05$ , confirming that the difference was statistically significant. It was concluded that the use of GeoGebra had a positive influence on the learning of MRU and MRUV, allowing students to significantly improve their level of achievement through a visual, interactive, and contextualized experience.

**Keywords:** GeoGebra, learning, MRU, MRUV.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la enseñanza de la Física en el nivel secundario continúa enfrentando múltiples desafíos, especialmente en instituciones educativas públicas donde los recursos didácticos tradicionales ya no resultan suficientes para captar la atención del estudiante ni garantizar aprendizajes significativos. En la I.E. “San Juan Apóstol” de Arequipa, ubicada en el distrito de Cerro Colorado, se ha podido observar que los estudiantes presentan bajo rendimiento académico en el área de Ciencia y Tecnología, particularmente en los temas de Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado; ésta situación se ha visto agravada por la persistente desmotivación del alumnado y la escasa aplicación de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ante esta situación, resulta fundamental incorporar herramientas interactivas como el software GeoGebra, que permiten dinamizar las clases y facilitar la comprensión de fenómenos físicos abstractos a través de la simulación y la visualización gráfica. Frente a esta problemática, El propósito general de la presente investigación fue establecer de qué manera el uso del software GeoGebra incide en el nivel de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. “San Juan Apóstol” de Arequipa, durante el año 2024.

La tesis se estructura en cinco capítulos; en el primero, se aborda el planteamiento del problema, formulación, justificación, objetivos y delimitación del estudio; el segundo capítulo desarrolla el marco teórico y conceptual, incorporando antecedentes empíricos y las bases teóricas que respaldan la investigación. En el tercer capítulo, se plantean las hipótesis y se identifican las variables e indicadores; el cuarto capítulo abarca el diseño metodológico detallando el tipo de investigación, población, muestra, técnicas de recolección y análisis de datos; en el quinto capítulo, se presentan los resultados obtenidos, su respectiva discusión, además de las conclusiones y recomendaciones, incluyendo también las referencias y los anexos correspondientes.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Situación problemática**

Los novedosos progresos en tecnología han logrado incidir en los seres humanos, el uso de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo ha demostrado ser un factor clave para mejorar la calidad del aprendizaje (Haleem et al., 2022), especialmente en áreas como la Ciencia y la Tecnología; en particular, el software GeoGebra se ha consolidado como una herramienta poderosa en la enseñanza de la Física, ya que permite a los estudiantes visualizar y experimentar con conceptos abstractos de forma interactiva y dinámica; la integración de GeoGebra en el aula facilita la comprensión de fenómenos científicos complejos, promoviendo un aprendizaje más activo y participativo (Solvang & Haglund, 2021). En un contexto donde la tecnología es cada vez más parte del día a día, su incorporación en la educación se vuelve esencial para desarrollar habilidades críticas, mejorar el rendimiento académico y motivar a los estudiantes en el estudio de las ciencias; este enfoque no solo favorece la adquisición de conocimientos, sino que también impulsa el desarrollo de competencias digitales y la capacidad de resolver problemas de manera creativa y efectiva (Arymbekov et al., 2023).

Asimismo, debe tomarse en cuenta que la física es un área empleada en diversas circunstancias, bien sea en procesos comunes, ejecutándola en la esfera educativa, simbolizándose de forma formal o empírica; razón por la cual se instituye como ciencia, direccionando su formación como la asignatura que pretende alcanzar su comprensión en educadores y alumnos (Assem et al., 2023). No obstante, en el sector educacional se pueden evidenciar obstáculos tras su exposición sistemática, por lo que la misión de los docentes a efectos de superar estos desbalances en los distintos grados de aprendizaje radica en emplear correctas estratagemas, recursos y ser innovador en el aprendizaje y la enseñanza (Arymbekov et al., 2024).

En el Perú, arribó la tecnología educacional con la finalidad de trabajar vínculos conceptuales y procedimentales que faculden entender nociones abstractas e incentivando los nexos entre educadores y alumnos, adoptando componentes personales de la matemática para un óptimo entendimiento del tema (Aldazabal et al., 2021). Concerniente al proyecto GeoGebra, su empleo como tecnología educacional faculta tratar campos como la geometría y álgebra,

puliendo los procesos de conocimiento notablemente. En otra parte, el acelerado desarrollo de averiguaciones direccionadas hacia la esfera computacional e interacción colectiva somete a los educadores a realizar pasos para elaborar, comunicar y ejecutar saberes conforme a las cualidades de los alumnos (Pumacallahui et al., 2021).

Sin embargo, el obstáculo radica en la ausencia de empleo de programas matemáticos por parte de los docentes de matemáticas en sus horas de clase, generando dificultades en el entendimiento de la materia, exponiendo así, ante los alumnos, a la matemática como “demasiado complicada”, no incentivando el interés por aprenderla. Igualmente, se observa un elevado porcentaje de educandos que terminan desaprobados y, por ende, la demora en el progreso educativo (Reyes et al., 2020).

En la institución educativa (I.E.) San Juan Apóstol, los estudiantes del 5° grado de secundaria enfrentan serias dificultades en el aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología, específicamente en el área de Física; a pesar de los esfuerzos por mejorar los métodos pedagógicos, los estudiantes continúan experimentando problemas para comprender los conceptos abstractos y aplicar los principios físicos en situaciones prácticas. La enseñanza tradicional, centrada principalmente en la teoría y los ejercicios escritos, no parecen ser suficiente para captar la atención de los jóvenes ni para facilitar su comprensión profunda de los fenómenos científicos; esta falta de interés y entendimiento se refleja en los bajos niveles de rendimiento académico en las evaluaciones y la desmotivación general hacia la asignatura.

Ante este panorama, se hace urgente la necesidad de explorar alternativas pedagógicas que utilicen la tecnología como herramientas interactivas, que permitan visualizar y experimentar con los conceptos físicos de manera dinámica, siendo uno de ellos el uso del programa matemático GeoGebra como un factor educativo para incentivar cualidades en el estudio de las matemáticas.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera el uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cuál es el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, antes del uso de la implementación del software GeoGebra?

¿Cuál es el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, después de la implementación del software GeoGebra?

¿De qué manera influye el uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024?

¿De qué manera influye el uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024?

## **1.3. Justificación de la investigación**

### **1.3.1. Justificación por valor teórico**

El uso de GeoGebra en la enseñanza de la Física se presenta como una herramienta teórica de gran relevancia para mejorar la comprensión de conceptos abstractos en el área de Ciencia y Tecnología. Su capacidad del software para ilustrar y simular fenómenos físicos de manera interactiva permite que los estudiantes visualicen de forma concreta los principios que de otro modo serían difíciles de entender. Esto contribuye al desarrollo de un aprendizaje significativo y profundo, que va más allá de la memorización de fórmulas y teorías, favoreciendo la comprensión conceptual de los fenómenos físicos.

### **1.3.2. Justificación por utilidad metodológica**

El enfoque metodológico de esta investigación se fundamenta en un diseño experimental de carácter cuantitativo, el cual permitirá evaluar de forma objetiva el efecto del uso de GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes. Asimismo, esta metodología no solo resulta pertinente para el presente estudio, sino que también puede ser aplicada en futuras investigaciones relacionadas con la incorporación de tecnologías en la enseñanza de la Física

y en otras áreas del conocimiento. La aplicación de este enfoque permitirá establecer un marco de trabajo estructurado y secuenciado que facilite la comparación de resultados en contextos educativos similares, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones sobre el uso de herramientas digitales en el aula.

### ***1.3.3. Justificación por implicancias prácticas***

La incorporación de GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza de la Física permitirá que los estudiantes de 5. ° grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol logren un aprendizaje significativo de manera dinámica y motivadora. A través de la simulación y visualización de fenómenos físicos, podrán vivenciar de forma práctica los contenidos teóricos, facilitando así una comprensión más profunda y participativa de la asignatura. Esta estrategia no solo favorece el rendimiento académico, sino que también despierta el interés por la ciencia y la tecnología, promoviendo una enseñanza más innovadora y actual.

### ***1.3.4. Justificación por relevancia social***

La Física, como ciencia básica y disciplina fundamental, cumple un rol esencial en el desarrollo de las sociedades, ya que permite comprender los fenómenos naturales y promueve la creación de nuevas tecnologías. En este contexto, la presente investigación tiene como propósito optimizar el aprendizaje de la Física en los estudiantes de 5. ° grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol mediante el uso de GeoGebra. Su importancia social radica en que, al fortalecer la comprensión de los principios físicos, se impulsa la formación de estudiantes con pensamiento crítico y analítico, competencias indispensables para afrontar los desafíos actuales y aportar al desarrollo científico y tecnológico.

### ***1.3.5. Justificación por conveniencia***

El empleo de GeoGebra para la simulación y representación de fenómenos físicos permite que los estudiantes de 5. ° grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol logren un aprendizaje significativo en el área de Ciencia y Tecnología (Física). Esta herramienta, al integrar la tecnología con un enfoque orientado a la resolución de problemas, favorece la comprensión de los principios físicos mediante la experimentación en entornos digitales. Su utilidad radica en su fácil acceso, su sencilla aplicación en el aula y la posibilidad de desarrollar experimentos virtuales, lo que complementa la enseñanza tradicional y fortalece el desarrollo

de competencias científicas y tecnológicas de manera eficiente e innovadora. .

#### **1.4. Objetivos de la investigación**

##### ***1.4.1. Objetivo general***

Determinar la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

##### ***1.4.2. Objetivos específicos***

Identificar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, antes del uso del GeoGebra.

Analizar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, después del uso del GeoGebra.

Determinar la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

Determinar la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

#### **1.5. Delimitación del estudio**

##### ***1.5.1. Delimitación espacial***

La presente estudio se desarrollara en la I.E. San Juan Apóstol, situada en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, región Arequipa.

##### ***1.5.2. Delimitación temporal***

El estudio se llevará a cabo durante el año académico 2024, en el transcurso del ciclo escolar correspondiente al 5° grado de secundaria.

## **2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **2.1. Antecedentes empíricos de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Rodríguez (2020) en su trabajo tuvo como objetivo caracterizar la inclusión de TICs en el curso de matemática de alumnos en secundaria, particularmente del software GeoGebra. Concerniente a la metodología empleada, diseño cualitativo, con un alcance descriptivo, teniendo como herramienta de recojo informativo a la guía de entrevista. Los resultados, evidenciaron que, en base al objetivo que direccionó la investigación (que trató en especificar la incorporación de las TICs en las sesiones matemáticas del grado secundario, en específico del programa GeoGebra), se entiende que un gran porcentaje de educadores entrevistados toman en cuenta al programa GeoGebra como un instrumento y una ayuda al mismo tiempo, contemplándose ello a razón que es una ayuda para el educando porque faculta a que realice su labor de forma más rápida, empero no la resuelve. Y, se concluyó que, algunos docentes emplean dicho programa desde una óptica totalmente constructivista, al contemplarlo como porción de la elaboración del mismo entendimiento.

De igual manera, Lucas y Zambrano (2023) En su estudio, se planteó como objetivo establecer de qué manera la aplicación del software GeoGebra contribuye a mejorar la práctica docente en los métodos de enseñanza del curso de Matemáticas en el nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Mixta “Aníbal San Andrés N.º 1”. Respecto a la metodología, se adoptó un enfoque mixto bajo un paradigma sociocrítico, con un alcance descriptivo y un diseño no experimental. Pertinente a los resultados, se observó que el número de alumnos desaprobados redujo de 20 a 7, en tanto los que se consideran destacados aumentaron en número de 9 a 10; por ende, se denota un cualitativo salto en los resultados de alumnos en torno al empleo del mencionado programa para el aprendizaje de números. Finalmente, se concluye que, el análisis trabajado posibilita instituir que la ejecución del programa GeoGebra optimiza la práctica de la docencia en transcurso de preparación y formación en el campo matemático, grado de bachiller, en la institución señalada.

Pacheco y Durán (2023) en su estudio, tuvieron como propósito determinar la utilidad de GeoGebra como un factor que influye en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de

una institución educativa. Para ello, emplearon una metodología de enfoque mixto, con alcance descriptivo y diseño no experimental. En la recolección de datos, utilizaron la encuesta como técnica y la entrevista como instrumento, apoyándose en un cuestionario estructurado. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes mediante el uso del programa GeoGebra, permitiendo además la generación de nuevas experiencias de aprendizaje en este ámbito. Finalmente, concluyeron que el uso de este software facilita la presentación de la información de manera distinta a los métodos tradicionales, como los videos y libros, destacando que las tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas promueven la incorporación de la tecnología como una estrategia moderna para lograr un aprendizaje más amplio y efectivo.

Arana y Palacios (2022) en su investigación plantearon como objetivo fortalecer capacidades para resolver problemas matemáticos en estudiantes de 9no de una institución, usando la herramienta GeoGebra 2D. Respecto a la metodología, esta fue de enfoque mixta, en tanto que el diseño resultó experimental; y para la consecución de data se empleó como herramientas al diario de campo, a la encuesta de actitudes, cuestionario y hojas secuenciales didácticas. En tanto, los resultados expusieron que, la función ejercida posibilitó subsanar debilidades que mostraban los alumnos mediante la ejecución del software GeoGebra 2D, el mismo que desprende consecuencias positivas en el progreso de las cualidades cognitivas. De igual manera, se concluyó que, si bien los alumnos entienden la relevancia de las matemáticas y vinculan su empleo a la solución de problemas, aquellos no detectan un proyecto elemental o programado que les faculte examinar, entender, solucionar y corroborar contextos problemáticos mostrados en un lenguaje matemático.

Asimismo, Vargas (2022) en su trabajo propuso como objetivo el evaluar GeoGebra, usándola como herramienta para el desarrollo didáctico, con el propósito de medir el rendimiento de los estudiantes en funciones reales de los estudiantes de tercero en un colegio. Usó como metodología un enfoque cuantitativo de diseño cuasiexperimental y como instrumento empleó un cuestionario. Los hallazgos encontrados fueron que el grupo experimental (GE) en el Post test logró una media de 7,8 aplicando el software GeoGebra como herramienta didáctica. Asimismo, se concluyó que, aplicando talleres didácticos usando GeoGebra los alumnos pueden desarrollar su rendimiento académico en funciones reales.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Pumacallahui et al. (2021), en su artículo científico como objetivo formuló determinar cómo GeoGebra influye en el aprendizaje de la geometría en alumnos de 4to de secundaria de una institución educativa. La metodología estuvo conformada por un tipo aplicado y el diseño fue cuasi experimental, en tanto la herramienta para la consecución de data fue un ensayo de evaluación de la enseñanza en geometría. Se observó que la aplicación de una intervención didáctica utilizando GeoGebra contribuyó a mejorar el rendimiento en geometría en los alumnos de 4to de secundaria. Tanto el grupo experimental (GE) como el grupo control (GC) obtuvieron promedios de 13.36 y 8.93 puntos, resultando en una diferencia de las medias de 4.42 puntos a favor del primer grupo mencionado. Finalmente, se concluyó que, hubieron marcadas diferencias entre el grupo que siguió la propuesta usando GeoGebra para el desarrollo de sus ejercicios a comparación del grupo que siguió un enfoque tradicionalista con lápiz y papel, esto a probado que es necesario el implementar talleres en el currículo de cada maestro con la finalidad que ellos aprendan a implementar estas tecnologías en su enseñanza a fin de cumplir con las expectativas impuestas por la institución y los padres, así como por instituciones gubernamentales como MINEDU.

Cenas, et al. (2021) en su investigación científica formuló como objetivo analizar la influencia de GeoGebra sobre la enseñanza de las matemáticas para universitarios. Se uso como metodología en una revisión sistemática con un nivel descriptivo cualitativo. Se tuvo como resultado que las TICs cumplen un papel esencial en el aprendizaje significativo en especial en la etapa universitaria, así como estas herramientas tecnológicas, sus características y en especial el software de GeoGebra. Concluyendo que la herramienta de GeoGebra, es útil ya que permite que el estudiante analice de manera precisa los contenidos matemáticos, en menos tiempo de lo que tomaría si no se usara esta herramienta, asimismo, posibilita el logro de objetivos definidos el rendimiento académico y el desarrollo pleno de las competencias matemáticas para que el alumno pueda poner en práctica en su quehacer profesional.

Asimismo, en su tesis, Vásquez (2021) en su investigación, tuvo como objetivo evidenciar la mejora de las capacidades matemáticas en estudiantes de 5.º de secundaria de una institución de Huacho mediante el uso del software GeoGebra. Para ello, empleó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental que incluyó pretest y posttest, distribuyendo a los participantes en un grupo control (GC) y un grupo experimental (GE), siendo este último el

que recibió la enseñanza apoyada con GeoGebra. Los resultados mostraron un incremento en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo control, además de identificarse una diferencia estadísticamente significativa entre las medias del posttest en ambos grupos. Del mismo modo, al evaluar el desarrollo de las competencias matemáticas mediante la prueba U de Mann-Whitney, se obtuvo un p-valor inferior a 0.05, lo que confirma que el uso de GeoGebra tiene un efecto positivo y significativo en el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de quinto grado de secundaria.

En su tesis, Ticlla (2020) se propuso analizar la relación entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de los estudiantes de quinto grado de secundaria en una institución educativa de Nueva Cajamarca. La investigación se desarrolló con un enfoque básico, bajo un diseño no experimental, de nivel correlacional y corte transversal. Para la recolección de datos se utilizaron un cuestionario y una lista de cotejo. Los resultados demostraron la existencia de una correlación significativa entre las variables, evidenciada por un nivel de significancia menor a 0,05 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,751. En consecuencia, se concluyó que el uso de GeoGebra influye de manera significativa en la mejora del aprendizaje significativo de las competencias matemáticas en los estudiantes de dicho nivel.

Finalmente, el autor Felipe (2020) en su estudio, tuvo como propósito determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de secundaria en una institución educativa. La investigación se desarrolló bajo un enfoque explicativo con un diseño preexperimental. Los resultados evidenciaron una diferencia entre los estudiantes que mejoraron sus aprendizajes mediante el uso de GeoGebra y aquellos que no lo emplearon, registrándose un total de 11 alumnos que lograron incrementar sus conocimientos. En conclusión, se estableció que el nivel de rendimiento académico antes y después de la implementación del programa mostró una mejora significativa, confirmando que el uso del software GeoGebra tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. *Uso del GeoGebra***

#### **GeoGebra**

##### **Fundamentación**

Es necesario remarcar el potencial de la tecnología como herramienta para el saber pedagógico en el área académica, teniendo en cuenta que permite que los estudiantes desarrollen habilidades que pueden ser muy útiles para potenciar el proceso educativo, a su vez es necesario remarcar que esto necesita estar acompañado de una constante capacitación del docente (Reyes et al., 2020).

Así pues, el autor Oropeza (2019), manifiesta que las TICs como herramientas útiles en la educación tecnológica tienen una gran incidencia para cada aspecto de la educación moderna. Esto es gracias a que la generación actual de niños y jóvenes está ante una era activa y cambiante como ninguna otra, cada cambio grande o pequeño a nivel tecnológico, no supone uno demasiado impresionante para esta generación, sino más bien uno muy cotidiano. Ahora si nos referimos al aprendizaje de las matemáticas relacionadas con otras áreas de aprendizaje, resulta muy útil para los estudiantes el uso de estas tecnologías, ya que pueden adquirir estos conocimientos a través de herramientas conocidas y cómodas de usar, facilitando la interiorización del saber y mejorando su rendimiento académico.

##### **Uso del GeoGebra**

El uso de GeoGebra se refiere a la aplicación de este software matemático interactivo para facilitar la enseñanza y el aprendizaje en diversas áreas de la matemática; este programa permite a los usuarios construir y manipular figuras geométricas, realizar cálculos algebraicos, crear gráficas, y visualizar conceptos matemáticos complejos de manera dinámica. GeoGebra se utiliza ampliamente en la educación para fomentar la comprensión visual y conceptual de temas como la geometría, el álgebra, el cálculo y la estadística. Al proporcionar una plataforma visual e interactiva, GeoGebra ayuda a los estudiantes a explorar propiedades matemáticas, formular conjeturas, y validar sus resultados, promoviendo un aprendizaje más activo y participativo. Además, su accesibilidad gratuita y la posibilidad de uso en diferentes

dispositivos lo convierten en una herramienta valiosa tanto para docentes como para estudiantes en distintos niveles educativos (Arymbekov et al., 2023).

### **Herramienta TIC y cómo influye la Gestión Pedagógica**

Actualmente, las tecnologías son herramientas que están asociadas al emprendimiento educativo, así como al avance de la información y las redes de comunicación, todas al servicio evolutivo de las comunidades. El uso de las TICs en el aula ayuda a mejorar el intercambio de información entre maestro y estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Al respecto, el autor Allauca (2018), señala que usar las TICs en la educación ayuda a motivar el uso de aplicaciones y software que son asistentes útiles en el proceso de enseñanza de las ciencias. Esto permite que los estudiantes fomenten actividades en el proceso de adquisición, permitiendo el intercambio de ideas y motivándolos a adquirir nuevos conocimientos en materia de ciencias. A su vez, las TICs permiten que exista una evolución didáctica ya que prima el desarrollo de distintos juegos, los cuales pueden ser de diferentes rubros y materias, algunos de ellos en el área de las matemáticas pueden ser sobre números, adivinanzas, canciones, entre otros, ayudando a fomentar la innovación y creatividad.

### **Definición de TIC**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se entienden como un conjunto de herramientas, recursos y sistemas tecnológicos que facilitan la creación, almacenamiento, procesamiento, difusión y acceso a la información, además de posibilitar la comunicación interactiva entre las personas. Estas tecnologías integran dispositivos físicos (computadoras, teléfonos móviles, tabletas), programas informáticos (software, plataformas digitales, aplicaciones) y servicios de conectividad (internet, redes y telecomunicaciones), facilitando el intercambio de información de manera rápida, eficiente y en tiempo real, y constituyéndose en un elemento clave para el desarrollo de los ámbitos educativo, social, económico y organizacional (Peralta et al., 2023)TI

## **Definición del TIC GeoGebra**

Esta plataforma se define por sus siglas, las cuales se dividen en Geo que viene de la “geometría” y gebra del “Algebra”, se trata de un aplicativo que es usado para realizar ejercicios matemáticos. Es un software de acceso libre, siendo de interfaz dinámica e interactiva que se suele usar en las escuelas y universidades de varios países. Es capaz de analizar gráficos de tablas de frecuencia hasta datos estadísticos más complejos, así como pruebas estadísticas. Fue creado por Markus Hohenwater, quien lo comenzó como un proyecto de tesis para obtener su grado de materia en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo en Austria. Actualmente, él continúa su investigación en la Universidad de Linz en Austria. Este software (GeoGebra), es una aplicación simple, amigable, manejable y sobre todo efectivo que ayuda a realizar ejercicios geométricos complejos, esta misma aplicación está en fase de ampliación esperando sacar mejores versiones a futuro. (Flores, 2023)

## **Facetas de GeoGebra**

Son las siguientes: (Curico, 2022):

- Se puede descargar gratis y no está restringido (código GNV GPL).
- Se encuentra traducido al español junto a un manual de usuario.
- Usa Java como plataforma, garantizando su compatibilidad con los sistemas más usados como Windows, Linux, Solaris o MacOS X.
- Posee foros en diversos idiomas, como el español.
- Posee un Wiki en el cual se puede publicar sus propios ejercicios con otros usuarios.
- Lo que se realice en la plataforma puede ser exportado con facilidad, permitiendo la creación de páginas que son dinámicas en poco tiempo. Puesto que GeoGebra va de la mano con la enseñanza de la matemática, esta se ha convertido en un facilitador que le permite a los maestros innovar en la pedagogía, siendo una herramienta útil para los estudiantes y maestros por igual, un software sencillo y práctico que ayuda a crear.

## **Implementación del GeoGebra**

De acuerdo con Arymbekov et al. (2023) son tres las etapas a seguir para el uso del GeoGebra:

Etapla previa: En esta fase, se realiza una revisión exhaustiva de la literatura para identificar las necesidades y requisitos específicos para la enseñanza de la física; también se lleva a cabo un análisis de necesidades y se desarrollan los materiales de instrucción utilizando GeoGebra, que fueron pilotados para evaluar su efectividad y claridad.

Observación e implementación: Durante esta etapa, se implementaron las lecciones utilizando el material de GeoGebra en un entorno de laboratorio asistido; se realizaron observaciones sistemáticas para evaluar el comportamiento y el compromiso de los alumnos, así como su interacción con el material.

Post-prueba: Al concluir la implementación, se aplican pruebas con el propósito de medir el impacto del entorno de aprendizaje en el rendimiento académico de los alumnos. Posteriormente, los resultados fueron analizados para identificar diferencias significativas en el rendimiento entre el grupo experimental y el grupo de control.

### **2.2.2. Aprendizaje del curso de Física**

#### **Aprendizaje**

El aprendizaje es un proceso mediante el cual una persona incorpora conocimientos, desarrolla habilidades y adopta actitudes o valores a partir de la experiencia, el estudio, la práctica o la instrucción.; este proceso implica la transformación y el almacenamiento de información en la memoria, permitiendo que los individuos modifiquen su conducta o mejoren su capacidad para enfrentar nuevas situaciones y resolver problemas. El aprendizaje puede ocurrir de manera consciente o inconsciente, y su efectividad depende de factores como la motivación, el entorno, las estrategias utilizadas, y la forma en que se procesa la información (Reyes et al., 2020).

## **Aprendizaje del curso de física**

El aprendizaje del curso de física se refiere específicamente a la adquisición de conocimientos y habilidades relacionadas con los principios y conceptos fundamentales de la física; este proceso implica entender teorías, fórmulas, leyes, y experimentos que explican los fenómenos naturales y el comportamiento de la materia y la energía. En un curso de física, el aprendizaje no solo abarca la memorización de conceptos, sino también la capacidad de aplicar el conocimiento a situaciones reales, resolver problemas, analizar resultados de experimentos, y desarrollar un pensamiento crítico y analítico. La comprensión conceptual y la habilidad para realizar cálculos precisos son esenciales en el aprendizaje de la física, así como la capacidad de interpretar gráficas, modelos y simulaciones científicas (May et al., 2022).

Para Suana (2022) es un proceso complejo que involucra múltiples dimensiones del conocimiento, enfocándose en la comprensión de los principios que rigen el mundo físico y sus aplicaciones prácticas. La física, como ciencia, estudia fenómenos naturales desde lo más pequeño, como las partículas subatómicas, hasta lo más grande, como el comportamiento del universo. Aprender física implica un enfoque en la resolución de problemas, la formulación de hipótesis, la realización de experimentos, y la interpretación de datos, habilidades que se desarrollan a través del estudio sistemático y la práctica constante.

## **MRU Y MRUV**

Según las afirmaciones de Viau y colaboradores (2020), el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) se caracteriza por ser un desplazamiento en línea recta con velocidad constante, donde tanto la posición como la velocidad del objeto se mantienen sin variación a lo largo del tiempo. Por otro lado, el mismo autor señala que el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) corresponde a un tipo de movimiento que también sigue una trayectoria rectilínea, pero con aceleración constante, lo que ocasiona que la velocidad del cuerpo cambie de manera uniforme conforme transcurre el tiempo.

El Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) se define como un desplazamiento que tiene lugar en una trayectoria rectilínea con una velocidad constante. En el ámbito de la física, al examinar los aspectos relacionados con el movimiento en el marco de la cinemática, se lleva a cabo un análisis detallado de sus propiedades con el fin de distinguirlos entre sí. En este sentido, las características distintivas del MRU, según lo expuesto por Bazantes (2021), incluyen una velocidad constante, una aceleración nula y una trayectoria rectilínea.

Según lo señalado por López (2022), se describe al Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) como el tipo de movimiento caracterizado por una trayectoria lineal y una velocidad constante, donde el objeto se desplaza cubriendo distancias iguales en intervalos de tiempos iguales.

En relación al Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUV), según González (2023), es crucial tener en cuenta la presencia de una aceleración específica, denotada como "x", que ocasiona una alteración en la velocidad, indicando que esta ya no permanece constante. En consecuencia, la aceleración se conceptualiza como la tasa de cambio de la velocidad conforme transcurre el tiempo, y al igual que la velocidad, puede calcularse mediante métodos matemáticos. Dado que la velocidad experimenta variaciones, se establece la definición de una velocidad inicial y otra final al momento de realizar los cálculos correspondientes.

### **2.3. Marco conceptual**

#### **Aprendizaje Significativo**

Es un proceso mediante el cual la nueva información se integra y relaciona con los conocimientos previos presentes en la estructura cognitiva del individuo, así como su relevancia en los tópicos que se pretenden conocer. Bajo esa dirección, el aprendizaje significativo, en el instante donde se transforme en algo simple de comprender, se suelen realizar a los alumnos algunas interrogantes y respuestas cuando por delante tienen un examen, este al final no prueba su nivel de conocimientos, si aprende o no; pasando a ser sólo un recuerdo que pronto se olvidará así como todo lo que aprendió para poder darla, más aún si ningún aprendizaje que haya dado durante la clase y el examen es algo que volverá a tocar o necesitar en su día a día. (Arana y Palacios, 2022)

#### **GeoGebra**

Este sistema brinda a los estudiantes diversas oportunidades para fortalecer su aprendizaje; por ejemplo, la aplicación permite visualizar objetos matemáticos tanto en la vista gráfica como en la algebraica, mediante el manejo de elementos desde la barra de entrada de GeoGebra, lo cual contribuye a reducir la necesidad de memorizar conceptos. (Curico, 2022)

### **3. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

El nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, antes del uso del GeoGebra es bajo.

El nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, después del uso del GeoGebra es alto.

El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024

El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024

#### **3.2. Identificación de variables e indicadores**

##### **3.2.1. Variable independiente**

Uso del GeoGebra

##### **3.2.2. Variable dependiente**

Aprendizaje de curso de Ciencia y Tecnología (Física)

### 3.2.3. Operacionalización de variables

| Variable                                               | Definición conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Definición operacional                                                                                     | Dimensiones                    | Indicadores                                      | Instrumento           |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| Uso del GeoGebra                                       | Se refiere a la aplicación de este software matemático interactivo para facilitar la enseñanza y el aprendizaje en diversas áreas de la matemática; este programa permite a los usuarios construir y manipular figuras geométricas, realizar cálculos algebraicos, crear gráficas, y visualizar conceptos matemáticos complejos de manera dinámica (Arymbekov et al., 2023). | La variable comprende tres etapas para ser implementada, las cuales se toman como dimensiones del estudio. |                                | Revisión de la literatura                        | Sesión de aprendizaje |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            | Etapa previa                   | Análisis de las necesidades                      |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            | Observación e implementación   | Creación del material instructivo                |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |                                | Explicación del GeoGebra                         |                       |
| Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) | Se refiere específicamente a la adquisición de conocimientos y habilidades relacionadas con los principios y conceptos fundamentales de la física; este proceso implica entender teorías, fórmulas, leyes, y experimentos que                                                                                                                                                | La variable comprende dos temas curriculares de acuerdo a la programación curricular de la I.E.            |                                | Uso del GeoGebra                                 | Ficha de observación  |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            | Posprueba                      | Cumplimiento del objetivo de aplicar el GeoGebra |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            | Movimiento rectilíneo uniforme | Conceptualiza eficientemente el MRU              |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |                                | Comprende todos los conceptos del MRU            |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |                                | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos  |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |                                | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos  |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |                                | Grafica correctamente los ejercicios prácticos   |                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |                                | Explica correctamente los gráficos               |                       |

|                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| explican los fenómenos naturales y el comportamiento de la materia y la energía (May et al., 2022). | MRUV | Conceptualiza eficientemente el MRUV<br>Comprende todos los conceptos del MRUV<br>Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos<br>Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos<br>Grafica correctamente los ejercicios prácticos<br>Explica correctamente los gráficos |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4. Diseño Metodológico

### 4.1. Ámbito de estudio

El ámbito de estudio de esta investigación se ubica en la Institución Educativa San Juan Apóstol, localizada en la región de Arequipa, concretamente en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa.

**Figura 1**

*Localización de la I.E*



Nota. Tomado de Google Maps (2025)

### 4.2. Tipo y nivel de investigación

Esta investigación fue de tipo aplicada, dado que planteo el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), específicamente GeoGebra, con la finalidad de optimizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en Ciencia y Tecnología, centrado en el ámbito

de la Física. De acuerdo con la definición proporcionada por Hernández y Mendoza (2018), la investigación aplicada se caracteriza por dirigirse hacia la aplicación de conocimientos científicos para abordar problemáticas prácticas. En otras palabras, su enfoque radica en generar conocimiento con aplicaciones prácticas que contribuyan a la mejora de la sociedad o del sector productivo.

El nivel de investigación fue correlacional, ya que buscó determinar la influencia del uso de las TICs (GeoGebra) en la mejora del aprendizaje de los estudiantes en Ciencia y Tecnología (Física). Según Hernández y Mendoza (2018), la investigación de nivel explicativo es "el tipo de investigación que tiene como propósito conocer las causas de los fenómenos y los factores que los condicionan". En otras palabras, la investigación explicativa busca establecer relaciones de causa y efecto entre los fenómenos.

Esquema:

GE: X ▼ O1

GC: - ▼ O1

Donde:

GE: Grupo experimental.

GC: Grupo control.

O1: Test.

X: Aplicación de las TICs.

#### **4.3. Unidad de análisis**

La unidad de análisis es un estudiante de 5° de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol, del año 2024.

#### **4.4. Población y muestra**

La población estuvo compuesta por 32 estudiantes de 5° grado de secundaria de una institución educativa nacional. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), la población constituye la totalidad de casos que se ajustan a un conjunto específico de criterios. En otras

expresiones, la población se compone de individuos que cumplen con los requisitos establecidos por el investigador.

#### **4.5. Tamaño de muestra**

La muestra fue censal debido a que se utilizó a toda la población en la presente investigación. Según Hernández y Mendoza (2018), la muestra es una porción de la población que se elige con el propósito de representar a la población en su totalidad. Dicho de otra manera, la muestra consiste en un grupo de individuos seleccionados de la población para tomar parte en una investigación.

#### **4.6. Técnica de recolección de información**

Como técnica se tiene la observación, la cual se basa en la observación de situaciones y fenómenos de los que se pretende conocer o estudiar algo (Medina et al., 2023). En la presente indagación la observación se empleó con el fin de observar el nivel de aprendizaje del curso de Física.

#### **4.7. Técnicas de análisis e interpretación**

Los datos fueron recogidos directamente de los estudiantes sujetos de estudio mediante la ficha de observación, instrumento que permitió registrar de manera sistemática y objetiva las conductas y respuestas vinculadas a las variables e indicadores establecidos en la investigación. Cada observación fue codificada y cuantificada asignando valores numéricos según la escala de medición definida, lo que permitió transformar la información cualitativa observada en datos cuantitativos analizables.

Una vez recolectados, los datos fueron organizados y depurados en Microsoft Excel, elaborándose matrices, tablas de frecuencia y gráficos descriptivos para una primera visualización de los resultados. Posteriormente, la base de datos fue procesada en el software estadístico SPSS versión 26, el cual se utilizó para sistematizar la información, calcular estadísticos descriptivos y ejecutar las pruebas inferenciales, asegurando precisión, confiabilidad y rigor en el análisis.

El análisis considero estadística descriptiva, mediante frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central, con el fin de describir el comportamiento de las variables y sus dimensiones.

Asimismo, se elaboraron tablas de doble entrada para contrastar las variables e indicadores. Para la comprobación de las hipótesis, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, debido a que los datos no cumplieron con los supuestos de normalidad, permitiendo comparar grupos independientes y determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre ellos. En este contexto, el uso de SPSS facilitó una interpretación objetiva y válida de los datos obtenidos en el estudio.

#### **4.8. Técnicas para demostrar la validación de la hipótesis**

Para comprobar la hipótesis formulada en esta investigación, se emplearon técnicas estadísticas que permitieron evaluar la significancia del impacto del uso de GeoGebra en el aprendizaje de la Física en los estudiantes; en primer lugar, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con el propósito de determinar si los datos recolectados seguían una distribución normal. Esta prueba resultó clave para definir el tipo de análisis estadístico que debía realizarse posteriormente, dado que la normalidad es un requisito para ciertas pruebas paramétricas; los resultados evidenciaron que los datos no presentaban una distribución normal, lo que llevo a continuar con el análisis paramétrico.

Posteriormente, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras relacionadas, con el fin de comparar las medias obtenidas antes y después de la intervención pedagógica con el uso de GeoGebra; esta prueba estadística fue seleccionada debido a que se buscaba identificar si existían diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes tras la implementación de la herramienta digital. La prueba U de Mann-Whitney permitió evaluar la efectividad del uso de GeoGebra en la enseñanza de la Física, verificando si la intervención produjo un cambio significativo en el nivel de aprendizaje de los estudiantes, apoyando así la validación de la hipótesis de la investigación.

#### **4.9. Limitaciones**

Para la realización de la investigación no se presentó ninguna limitación

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Resultados

#### *Resultados descriptivos*

Para el desarrollo del apartado de los niveles de las variables y dimensiones se empleó la baremación por intervalos, tomando como base que cada ítem se calificó con una escala dicotómica, donde 1 = desacierto o error y 2 = acierto. Con ello, el puntaje total se obtuvo mediante la suma de las respuestas de cada participante. En primer lugar, se determinó el puntaje mínimo y el puntaje máximo posible en función del número de preguntas: si en todas las preguntas se marca 1 (error), se obtiene el mínimo; y si en todas se marca 2 (acierto), se obtiene el máximo. Luego, se calculó el rango (máximo – mínimo) y se dividió entre 3 niveles para obtener el intervalo, lo que permitió construir los puntos de corte para clasificar los resultados en bajo, medio y alto, tanto para la variable general como para cada dimensión.

**Tabla 1**

*Baremación*

| Variable /<br>Dimensión  | Nº de<br>preguntas | Puntaje<br>mínimo | Puntaje<br>máximo | Rango | Nivel<br>Bajo | Nivel<br>Medio | Nivel<br>Alto |
|--------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|---------------|----------------|---------------|
| Aprendizaje del<br>curso | 14                 | 14 (14×1)         | 28 (14×2)         | 14    | 14 – 18       | 19 – 23        | 24 – 28       |
| MRU                      | 7                  | 7 (7×1)           | 14 (7×2)          | 7     | 7 – 9         | 10 – 11        | 12 – 14       |
| MRUV                     | 7                  | 7 (7×1)           | 14 (7×2)          | 7     | 7 – 9         | 10 – 11        | 12 – 14       |

*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

Así, esta baremación permitió interpretar los puntajes de manera clara: a mayor cantidad de aciertos (2), mayor puntaje total y, por tanto, mayor nivel alcanzado (alto); mientras que la predominancia de errores (1) ubica al participante en el nivel bajo.

OE1. Identificar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, antes del uso del GeoGebra.

**Tabla 2**

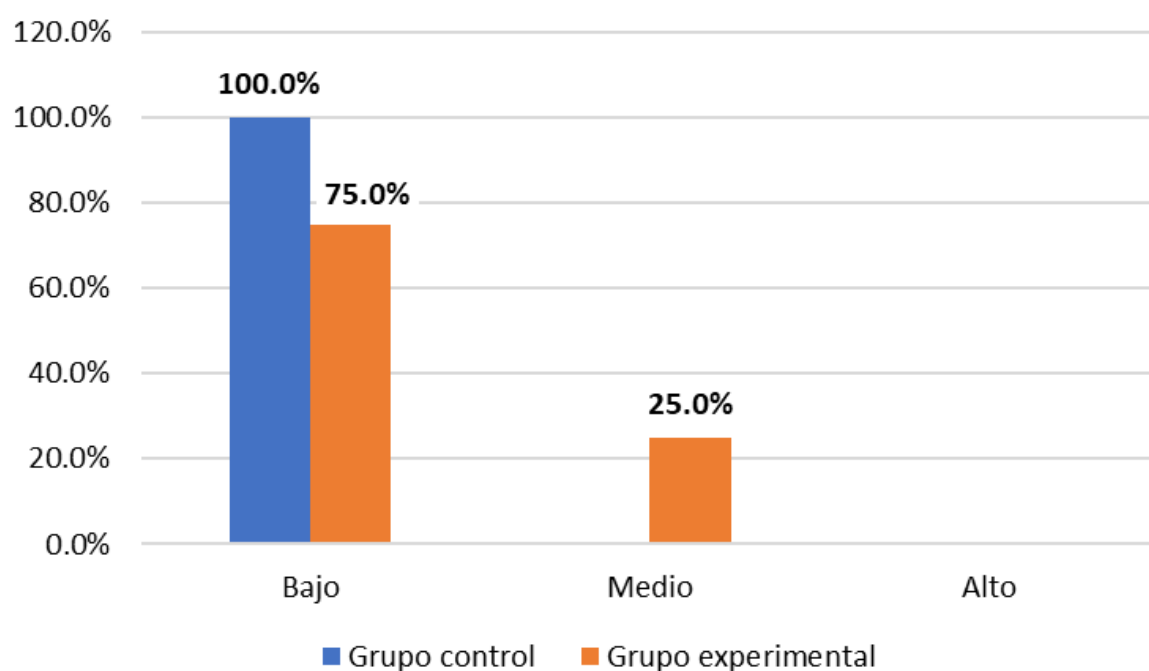
*Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) de ambos grupos (pre test)*

| Descripción | Grupo control |     | Grupo experimental |     |
|-------------|---------------|-----|--------------------|-----|
|             | F             | %   | F                  | %   |
| Bajo        | 16            | 100 | 12                 | 75  |
| Medio       | 0             | 0   | 4                  | 25  |
| Alto        | 0             | 0   | 0                  | 0   |
| Total       | 16            | 100 | 16                 | 100 |

*Nota.* F=Frecuencia. Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

**Figura 2**

*Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) de ambos grupos (pre test)*



*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

En la tabla 2 y figura 2, los resultados iniciales revelaron que el 100 % de los estudiantes del grupo control y el 75 % del grupo experimental se ubicaron en un nivel bajo de aprendizaje, mientras que solo el 25 % del grupo experimental alcanzó un nivel medio; esta distribución evidencia que, al inicio del estudio, los estudiantes de ambos grupos compartían un perfil académico homogéneo caracterizado por bajos niveles de comprensión de los contenidos del

curso de Ciencia y Tecnología (Física); sin embargo, el hecho de que algunos estudiantes del grupo experimental hayan mostrado un nivel medio sugiere que ciertos factores individuales, como motivación personal o experiencias previas, podrían haber influido en su desempeño inicial. No obstante, en general, ambos grupos presentaban un punto de partida comparable, lo que permitió establecer condiciones adecuadas para medir posteriormente el efecto de la intervención pedagógica basada en el uso de GeoGebra.

**Tabla 3**

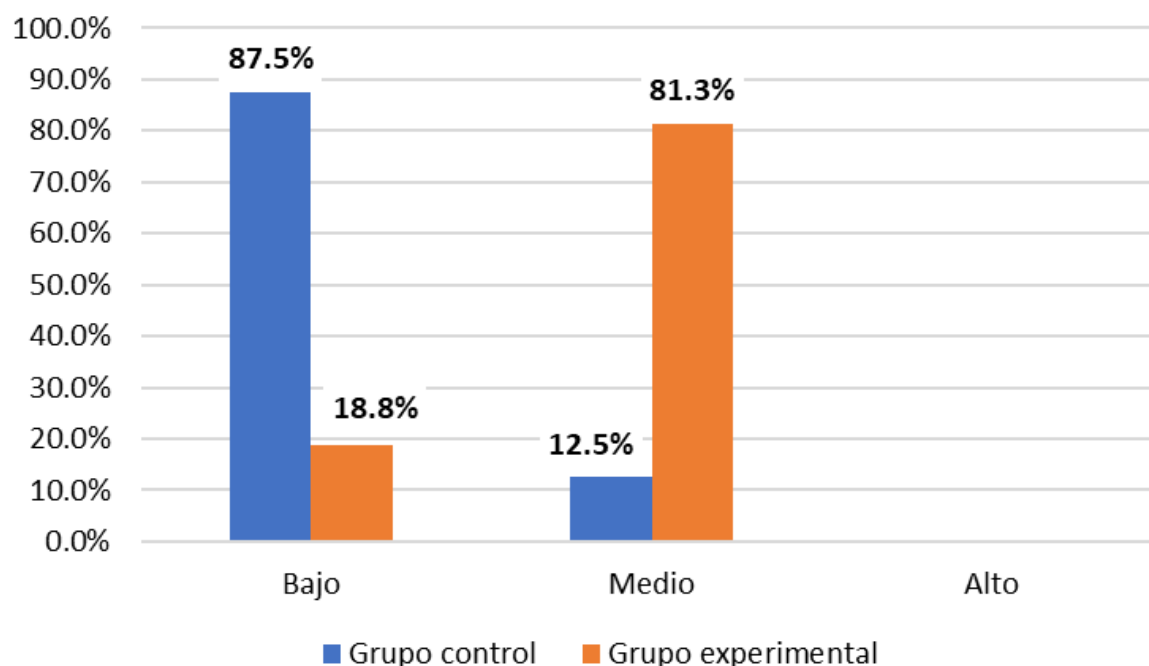
*Nivel de aprendizaje del MRU de ambos grupos (pre test)*

| Descripción | Grupo control |        | Grupo experimental |        |
|-------------|---------------|--------|--------------------|--------|
|             | F             | %      | F                  | %      |
| Bajo        | 14            | 87.5%  | 3                  | 18.8%  |
| Medio       | 2             | 12.5%  | 13                 | 81.3%  |
| Alto        | 0             | 0.0%   | 0                  | 0.0%   |
| Total       | 16            | 100.0% | 16                 | 100.0% |

*Nota.* F=Frecuencia. Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

**Figura 3**

*Nivel de aprendizaje del MRU de ambos grupos (pre test)*



*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F)

En la tabla 3 y figura 3; en relación con el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme, el pretest mostró que el 87.5 % de los estudiantes del grupo control permanecía en el nivel bajo, mientras que solo el 18.8 % del grupo experimental se encontraba en ese nivel; de forma inversa, el 81.3 % del grupo experimental alcanzó un nivel medio, lo que representa una diferencia relevante respecto al grupo control. Esta diferencia sugiere que, aun antes del uso de GeoGebra, algunos estudiantes del grupo experimental poseían una mejor predisposición o mayor familiaridad con los conceptos básicos del MRU, probablemente por experiencias previas o prácticas educativas anteriores más efectivas; no obstante, al no haberse aplicado aún la intervención, estos resultados pueden interpretarse como indicios de variabilidad natural dentro de los grupos, sin que ello implique aún una influencia directa del software educativo.

**Tabla 4**

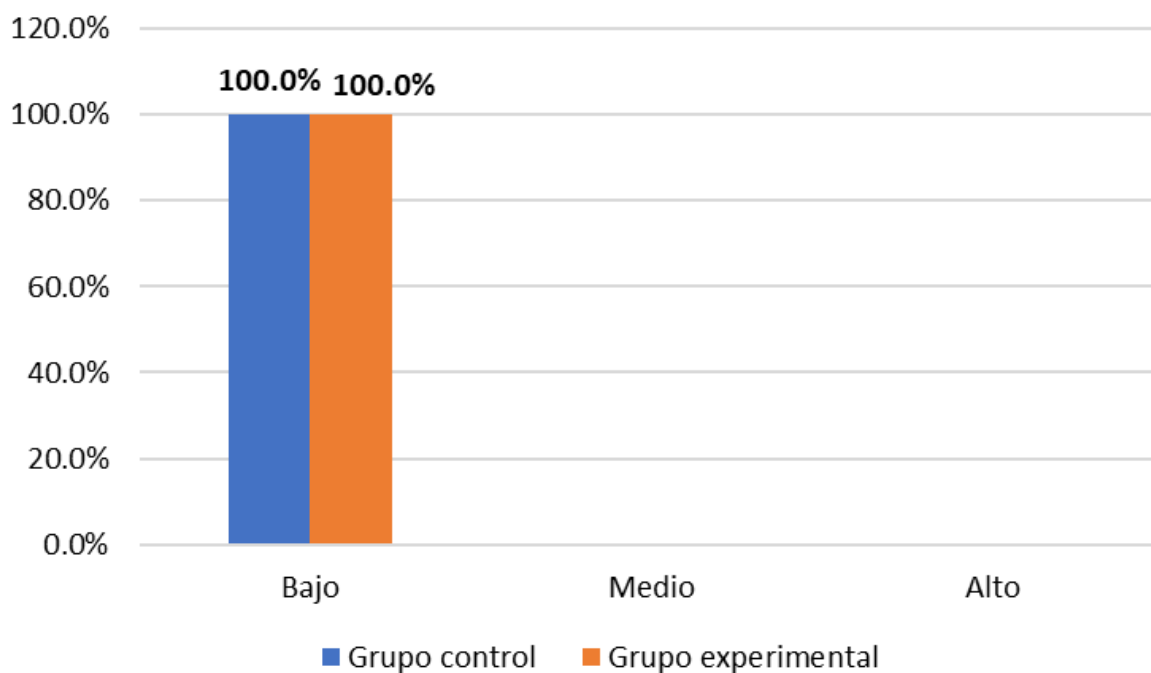
*Nivel de aprendizaje del MRUV de ambos grupos (pre test)*

| Descripción | Grupo control |        | Grupo experimental |        |
|-------------|---------------|--------|--------------------|--------|
|             | F             | %      | F                  | %      |
| Bajo        | 16            | 100.0% | 16                 | 100.0% |
| Medio       | 0             | 0.0%   | 0                  | 0.0%   |
| Alto        | 0             | 0.0%   | 0                  | 0.0%   |
| Total       | 16            | 100.0% | 16                 | 100.0% |

*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

**Figura 4**

*Nivel de aprendizaje del MRUV de ambos grupos (pre test)*



*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

En la tabla 4 y figura 4; en el tema del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, los resultados del pretest fueron contundentes: el 100 % de los estudiantes de ambos grupos se ubicó en el nivel bajo; esta total homogeneidad revela que el contenido relacionado con el MRUV representa una dificultad significativa para los estudiantes, quienes probablemente enfrentan barreras cognitivas al intentar comprender conceptos como aceleración, variación de velocidad y análisis gráfico de estos fenómenos. La ausencia de estudiantes en niveles

medio o alto sugiere que este tema requiere necesariamente de enfoques didácticos más visuales, dinámicos y prácticos para poder ser asimilado, lo cual justifica plenamente la aplicación de recursos como GeoGebra para superar estas limitaciones pedagógicas tradicionales.

OE2. Analizar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, después del uso del GeoGebra.

Para dar respuesta a este objetivo, a los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol se de manera progresiva, siguiendo una secuencia didáctica que permitió a los alumnos familiarizarse con la plataforma y aplicar sus herramientas en el aprendizaje de la Física. En primer lugar, se realizó una introducción al acceso del software, guiando a los estudiantes en la búsqueda de la página oficial y el ingreso a la plataforma. Una vez dentro, se les explicó la función de los principales comandos y la organización de la interfaz, con el objetivo de que reconocieran las propiedades y partes del entorno de trabajo para la construcción, manipulación y análisis de fenómenos físicos; asimismo, se brindaron orientaciones prácticas sobre el uso de comandos, la interpretación de gráficos y la visualización dinámica de resultados, permitiendo que los estudiantes interactuaran directamente con la plataforma mediante ejercicios demostrativos. Esta explicación tuvo como finalidad familiarizar a los estudiantes con el entorno digital, y garantizar un uso adecuado de GeoGebra durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y la recolección de datos.

Posteriormente, se inició con la exploración de los elementos básicos de GeoGebra. Los estudiantes trabajaron con la inserción de puntos, rectas, segmentos y vectores, comprendiendo cómo cada uno de estos objetos se representa gráficamente y cómo se relacionan con conceptos fundamentales de la Física. Esta fase permitió que los alumnos adquirieran destrezas iniciales en la manipulación de la herramienta.

Finalmente, se avanzó hacia la incorporación de imágenes y representaciones más complejas, lo que facilitó la conexión entre los modelos gráficos y los fenómenos físicos estudiados en clase. A través de estas actividades, los estudiantes lograron visualizar de manera dinámica situaciones que, en un enfoque tradicional, resultan abstractas, fortaleciendo así su comprensión conceptual y su capacidad de análisis.

**Tabla 5**

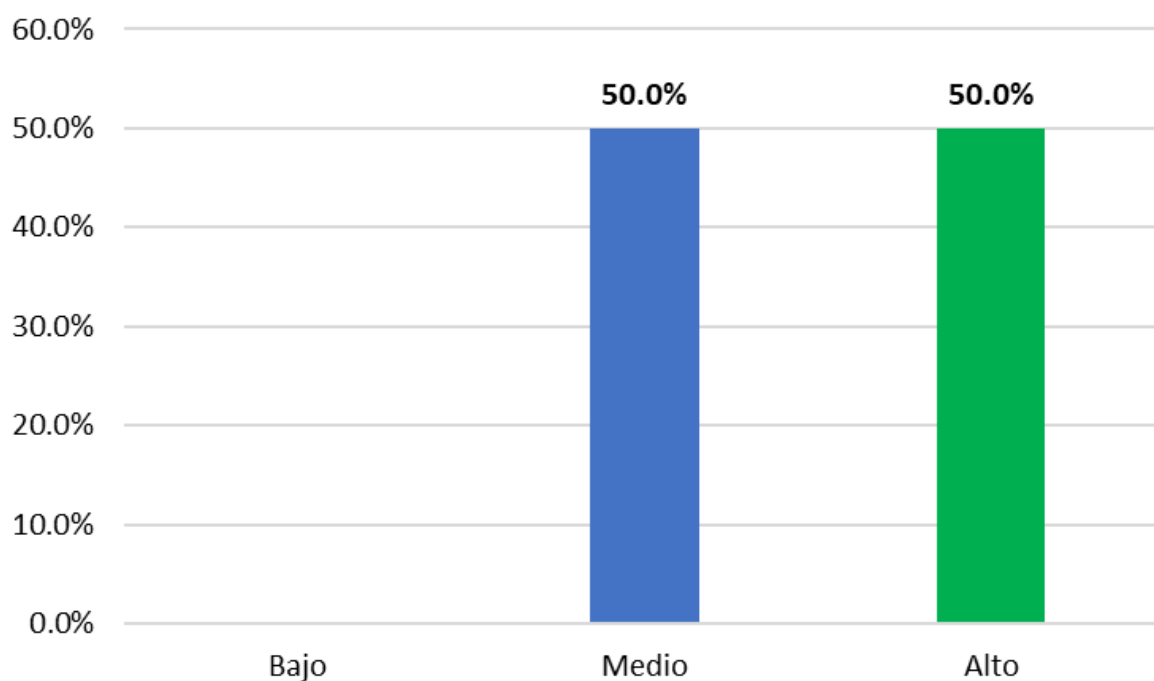
*Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) (post test)*

| Descripción | Grupo experimental |        |
|-------------|--------------------|--------|
|             | F                  | %      |
| Bajo        | 0                  | 0.0%   |
| Medio       | 8                  | 50.0%  |
| Alto        | 8                  | 50.0%  |
| Total       | 16                 | 100.0% |

*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

**Figura 5**

*Nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) de ambos grupos (post test)*



*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

En la tabla 5 y figura 5; después de implementar GeoGebra en las clases del grupo experimental, se observó un cambio significativo en su nivel de aprendizaje general: el 50 % de los estudiantes alcanzó el nivel alto y el otro 50 % se ubicó en el nivel medio, eliminando por completo los casos en el nivel bajo; esta mejora sustancial evidencia que la incorporación del software GeoGebra, como recurso pedagógico interactivo, no solo facilitó la comprensión conceptual, sino que también incentivó la motivación, el interés y la participación activa de los

estudiantes. GeoGebra, al permitir la manipulación visual de variables, la simulación de fenómenos físicos y la experimentación en entornos virtuales, actuó como un catalizador del aprendizaje significativo, promoviendo una transformación positiva en los procesos cognitivos vinculados a la enseñanza de la Física.

**Tabla 6**

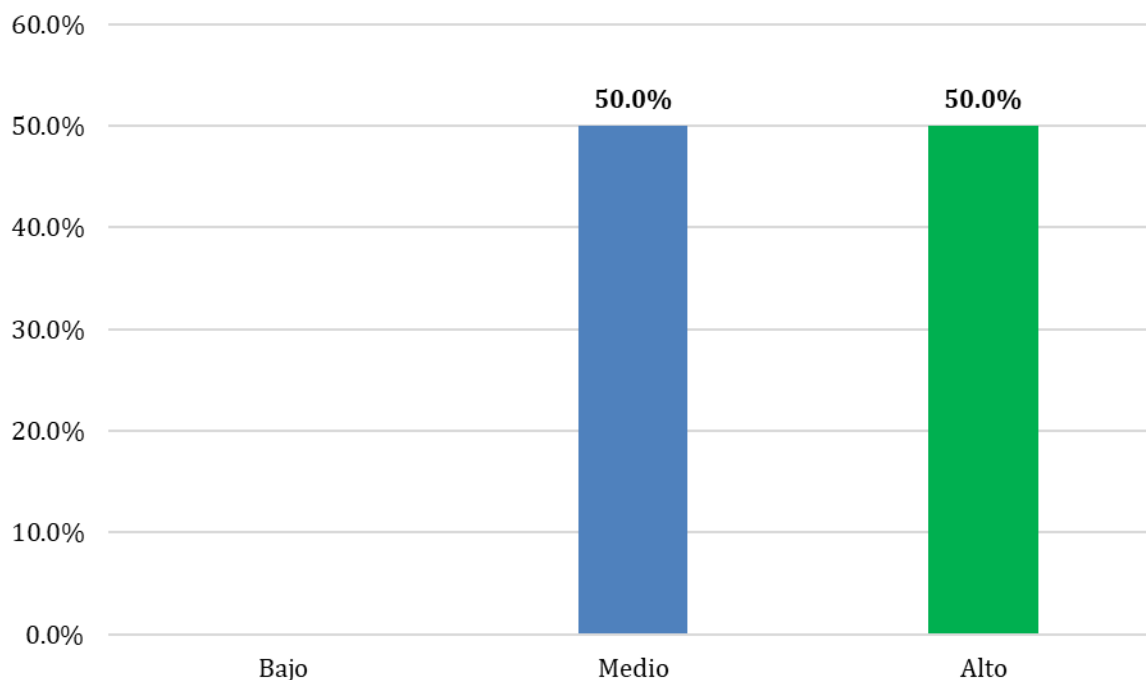
*Nivel de aprendizaje del MRU (post test)*

| Descripción | Grupo experimental |        |
|-------------|--------------------|--------|
|             | F                  | %      |
| Bajo        | 0                  | 0.0%   |
| Medio       | 0                  | 0.0%   |
| Alto        | 16                 | 100.0% |
| Total       | 16                 | 100.0% |

*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

**Figura 6**

*Nivel de aprendizaje del MRU (post test)*



*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

En la tabla 6 y figura 6; en cuanto al aprendizaje del MRU tras la intervención, los resultados

fueron aún más impactantes: el 100 % de los estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel alto; esta evidencia empírica sugiere que GeoGebra fue altamente efectivo para explicar la dinámica del movimiento rectilíneo uniforme, ya que sus representaciones gráficas en tiempo real, su capacidad para modelar trayectorias y calcular velocidades constantes permitieron que los estudiantes internalizaran con claridad la relación entre espacio, tiempo y velocidad. Además, el uso del software promovió el aprendizaje autónomo, ya que los estudiantes pudieron explorar distintas situaciones, corregir errores en tiempo real y validar sus hipótesis a partir de la visualización directa de sus efectos.

**Tabla 7**

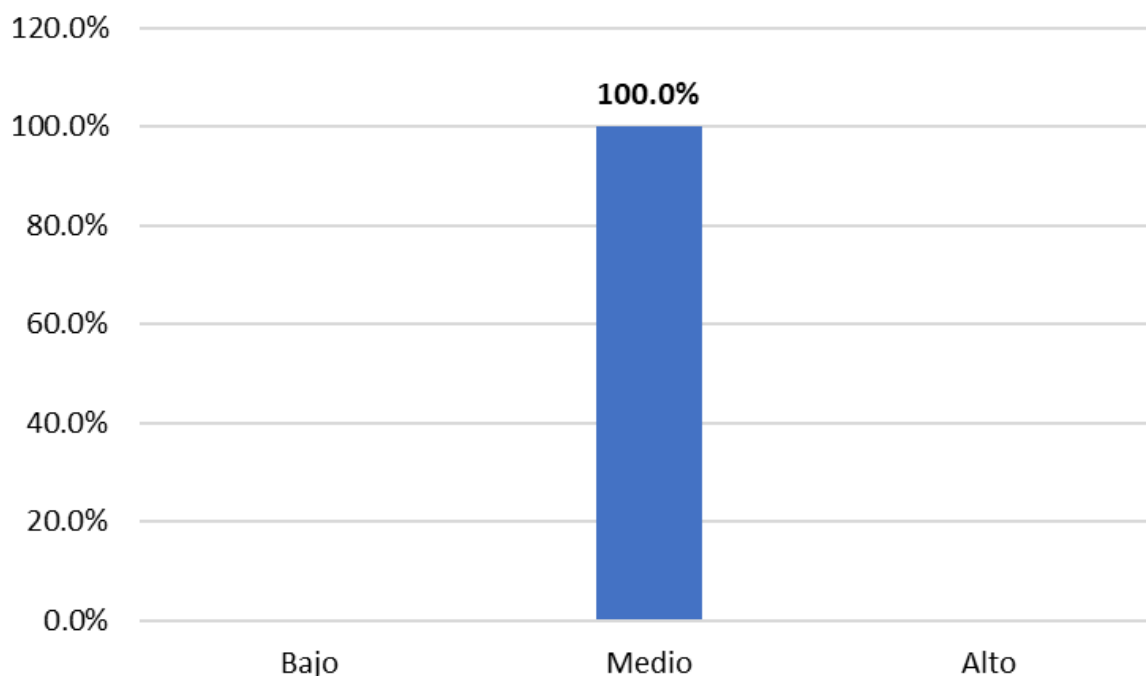
*Nivel de aprendizaje del MRUV (post test)*

| Descripción | Grupo experimental |        |
|-------------|--------------------|--------|
|             | F                  | %      |
| Bajo        | 0                  | 0.0%   |
| Medio       | 16                 | 100.0% |
| Alto        | 0                  | 0.0%   |
| Total       | 16                 | 100.0% |

*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

**Figura 7**

*Nivel de aprendizaje del MRUV (post test)*



*Nota.* Obtenido de las fichas de observación (Anexo F).

En la tabla 7 y figura 7; en el caso del MRUV, se evidenció un avance notable, aunque no tan sobresaliente como en el MRU. El 100 % de los estudiantes del grupo experimental logró pasar del nivel bajo al nivel medio, sin que ninguno alcanzara el nivel alto; este resultado revela que, aunque GeoGebra facilitó la comprensión de conceptos complejos como aceleración o velocidad variable, el nivel de abstracción requerido para este tema sigue representando un reto importante. La herramienta permitió representar gráficamente los cambios de velocidad en función del tiempo y facilitó la observación de la aceleración como una magnitud derivada, pero es probable que se requiera un periodo más prolongado de uso o estrategias complementarias para consolidar completamente el aprendizaje en un nivel avanzado.

## Resultados inferenciales

### Prueba de normalidad

**Tabla 8**

*Normalidad de Shapiro-Wilk*

|                                                                                  | Shapiro-Wilk |    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|-------|
|                                                                                  | Estadístico  | gl | Sig.  |
| Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física). PRE – grupo control      | 0,682        | 16 | 0,000 |
| Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física). POS – grupo control      | 0,813        | 16 | 0,004 |
| Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física). PRE – grupo experimental | 0,856        | 16 | 0,017 |
| Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) POS – grupo experimental  | 0,750        | 16 | 0,001 |

Nota. a. Corrección de significación de Lilliefors. gl = grados de libertad

En la tabla se evidencia la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, al tratarse de una muestra menor a 50 participantes, donde se obtuvo valores de significancia (sig.) menores a 0,05; lo que permitió aceptar que los datos no siguen una distribución normal; por lo cual, se debe emplear estadística No paramétrica; siendo así la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes.

### Validación de Hipótesis General

H<sub>0</sub>: El uso del GeoGebra no influye en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

H<sub>1</sub>: El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

**Tabla 9**

*Influencia en el aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física)*

| <b>Resumen de contrastes de hipótesis</b> |                                                                   |                                                       |                    |                            |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|                                           | Hipótesis nula                                                    | Prueba                                                | Sig.               | Decisión                   |
| 1                                         | La distribución de SV.PRE es la misma entre categorías de GRUPOS. | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | 0,000 <sup>a</sup> | Rechace la hipótesis nula. |
| 2                                         | La distribución de SV.POS es la misma entre categorías de GRUPOS. | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | 0,000 <sup>a</sup> | Rechace la hipótesis nula. |

*Nota.* Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,050.

a. Se muestra la significación exacta para esta prueba.

**Tabla 10**

*Resumen de la Prueba U de Mann-Whitney sobre la influencia en el aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física)*

|                                     | Pre     | Post    |
|-------------------------------------|---------|---------|
| N total                             | 32      | 32      |
| U de Mann-Whitney                   | 241,000 | 256,000 |
| W de Wilcoxon                       | 377,000 | 392,000 |
| Estadístico de prueba               | 241,000 | 256,000 |
| Error estándar                      | 25,278  | 26,030  |
| Estadístico de prueba estandarizado | 4,470   | 4,917   |
| Sig. asintótica (prueba bilateral)  | 0,000   | 0,000   |
| Sig. exacta (prueba bilateral)      | 0,000   | 0,000   |

*Nota.* Obtenido del Spss

Los resultados de la prueba U de Mann-Whitney arrojaron una significancia exacta de 0.000 tanto en el pretest como en el posttest, lo que permitió rechazar la hipótesis nula y confirmar que el uso de GeoGebra produjo una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de aprendizaje entre los grupos. La mejora observada en el grupo experimental, en contraste con el estancamiento del grupo control, corrobora que el uso de esta herramienta tecnológica no fue un elemento decorativo o marginal, sino un factor transformador en la enseñanza de la Física. La interactividad, visualización y capacidad para establecer relaciones causa-efecto en tiempo real permitieron superar las limitaciones de la enseñanza tradicional y promover un

aprendizaje más profundo y significativo.

### Validación de Hipótesis Específica - MRU

$H_0$ : El uso del GeoGebra no influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

$H_1$ : El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

**Tabla 11**

*Influencia en el aprendizaje del MRU*

| Resumen de contrastes de hipótesis |                                                                         |                                                       |                    |                            |    |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|----|
|                                    | Hipótesis nula                                                          | Prueba                                                | Sig.               | Decisión                   |    |
| 1                                  | La distribución de MRU Pretest es la misma entre categorías de GRUPOS.  | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | 0,000 <sup>a</sup> | Rechace la hipótesis nula. | la |
| 2                                  | La distribución de MRU Pos test es la misma entre categorías de GRUPOS. | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | 0,000 <sup>a</sup> | Rechace la hipótesis nula. | la |

*Nota.* Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,050.

a. Se muestra la significación exacta para esta prueba.

**Tabla 12**

*Resumen de la Prueba U de Mann-Whitnet sobre la influencia en el aprendizaje del MRU*

|                                     | Pre     | Post    |
|-------------------------------------|---------|---------|
| N total                             | 32      | 32      |
| U de Mann-Whitney                   | 220,000 | 256,000 |
| W de Wilcoxon                       | 356,000 | 392,000 |
| Estadístico de prueba               | 220,000 | 256,000 |
| Error estándar                      | 23,938  | 25,319  |
| Estadístico de prueba estandarizado | 3,843   | 5,056   |
| Sig. asintótica (prueba bilateral)  | 0,000   | 0,000   |
| Sig. exacta (prueba bilateral)      | 0,000   | 0,000   |

*Nota.* Obtenido del Spss

Los valores obtenidos en la prueba U de Mann-Whitney para el aprendizaje del MRU (0.000 en ambos momentos de evaluación) confirmaron nuevamente la existencia de una diferencia significativa entre los grupos. El hecho de que todos los estudiantes del grupo experimental alcanzaran el nivel alto en este tema demuestra la gran eficacia del software GeoGebra para representar fenómenos que involucran desplazamientos a velocidad constante, siendo especialmente útil en la creación de simulaciones que reemplazan o complementan experiencias de laboratorio físico que no siempre están disponibles en la institución educativa.

### Validación de Hipótesis Específica - MRUV

H<sub>0</sub>: El uso del GeoGebra no influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

H<sub>1</sub>: El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

**Tabla 13**

*Influencia en el aprendizaje del MRUV*

| Resumen de contrastes de hipótesis |                                                                          |                                                       |                    |                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|                                    | Hipótesis nula                                                           | Prueba                                                | Sig.               | Decisión                   |
| 1                                  | La distribución de MRUV Pretest es la misma entre categorías de GRUPOS.  | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | 0,002 <sup>a</sup> | Rechace la hipótesis nula. |
| 2                                  | La distribución de MRUV Pos test es la misma entre categorías de GRUPOS. | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | 0,000 <sup>a</sup> | Rechace la hipótesis nula. |

*Nota.* Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,050.

a. Se muestra la significación exacta para esta prueba.

**Tabla 14***Resumen de la Prueba U de Mann-Whitney sobre la influencia en el aprendizaje del MRUV*

|                                     | Pre     | Post    |
|-------------------------------------|---------|---------|
| N total                             | 32      | 32      |
| U de Mann-Whitney                   | 208,000 | 256,000 |
| W de Wilcoxon                       | 344,000 | 392,000 |
| Estadístico de prueba               | 208,000 | 256,000 |
| Error estándar                      | 21,627  | 24,796  |
| Estadístico de prueba estandarizado | 3,699   | 5,162   |
| Sig. asintótica (prueba bilateral)  | 0,000   | 0,000   |
| Sig. exacta (prueba bilateral)      | 0,002   | 0,000   |

*Nota.* Obtenido del Spss

Los resultados obtenidos sobre el MRUV también mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con valores de significancia de 0,002 (pretest) y 0,000 (postest). Aunque el grupo experimental no alcanzó el nivel alto, el hecho de que todos sus integrantes ascendieran al nivel medio representa un avance pedagógico importante. El uso de GeoGebra en este contexto permitió representar aceleraciones crecientes y decrecientes, así como gráficas de velocidad versus tiempo, lo cual es difícil de lograr sin herramientas digitales. Sin embargo, la naturaleza compleja de este tema probablemente requiera una intervención más prolongada o más ejercicios guiados para que los estudiantes puedan alcanzar un nivel óptimo de dominio conceptual.

## 5.2. Discusión

Se planteó como objetivo determinar la influencia del uso de GeoGebra en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol, 2024; los hallazgos obtenidos mediante la prueba estadística U de Mann-Whitney evidenciaron una significancia exacta de 0,000 en el pretest y postest, lo cual permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis general, confirmando así que el uso del software GeoGebra ejerció una influencia estadísticamente significativa en el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Específicamente, se constató que los alumnos del grupo experimental mostraron una mejora sustancial tras el uso del recurso, mientras que el

grupo control mantuvo niveles similares a los iniciales, lo que revela que la incorporación de GeoGebra no solo facilitó la visualización de conceptos abstractos, sino que también promovió una comprensión más profunda y dinámica de los contenidos físicos.

Estos resultados se encontraron en consonancia con el estudio desarrollado por Vásquez (2021), quien en una institución educativa de Huacho demostró que los estudiantes sometidos a la enseñanza con GeoGebra en el área de matemáticas alcanzaron puntuaciones superiores en el postest respecto al grupo control, validando su hipótesis a través de la prueba U de Mann-Whitney y concluyendo que el software tiene un impacto significativo en el desarrollo de competencias, lo que demuestra una aplicabilidad similar en contextos educativos distintos y en disciplinas cercanas como la matemática y la física. De igual forma, los hallazgos fueron consistentes con lo reportado por Ticlla (2020), quien estableció, mediante un estudio correlacional en Nueva Cajamarca, que el uso de GeoGebra estaba vinculado significativamente con el aprendizaje de los estudiantes de secundaria, obteniendo un coeficiente de Pearson de 0,751, lo que reafirma que esta herramienta tecnológica potencia el aprendizaje significativo, especialmente en el desarrollo de competencias lógico-matemáticas; no obstante, a diferencia del presente estudio que empleó un diseño cuasiexperimental con prueba y contraste de grupos, dicho antecedente utilizó un diseño correlacional, lo cual implica diferencias metodológicas aunque las conclusiones apunten en la misma dirección. Esta concordancia entre estudios puede explicarse por la naturaleza dinámica e interactiva del software, que permitió representar gráficamente conceptos abstractos y vincularlos con fenómenos físicos de forma visual e inmediata, facilitando la construcción de significados más sólidos por parte del estudiante.

Finalmente, estos resultados hallaron sustento en la teoría del aprendizaje propuesta por Reyes et al. (2020), quienes sostuvieron que la adquisición de conocimientos se optimiza cuando se emplean estrategias didácticas que favorecen la práctica activa, el procesamiento significativo de la información y la contextualización de contenidos; en ese sentido, GeoGebra actuó como un mediador instrumental eficaz, al propiciar un entorno que estimuló la motivación, la experimentación y el razonamiento crítico, claves para lograr aprendizajes duraderos y transferibles en el área de Física.

Referente al primer objetivo específico identificar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria, antes del uso del

GeoGebra; en ese marco, los resultados revelaron que tanto el grupo control como el experimental mostraban un perfil académico inicial predominantemente bajo, con el 100 % de estudiantes del grupo control y el 75% del grupo experimental ubicados en ese nivel, lo cual permitió confirmar la hipótesis planteada de que el nivel de aprendizaje antes de la intervención era deficiente. No obstante, se observó que el 25% del grupo experimental alcanzó un nivel medio, lo que sugiere que existían diferencias individuales posiblemente asociadas a factores externos como experiencias educativas previas o niveles de motivación diferenciados; esta situación se reflejó también en el tema del Movimiento Rectilíneo Uniforme, donde el 87.5% del grupo control permanecía en el nivel bajo, mientras que el 81.3% del grupo experimental alcanzó el nivel medio, evidenciando una posible familiaridad previa con los conceptos evaluados. Por el contrario, en el contenido de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, el 100 % de los estudiantes de ambos grupos se ubicó en el nivel bajo, indicando una dificultad transversal en la comprensión de dicho tema y justificando con ello la necesidad de metodologías innovadoras como el uso del software GeoGebra.

Esta realidad inicial coincidió con el estudio de Pumacallahui et al. (2021), quienes demostraron que antes de aplicar una estrategia basada en GeoGebra, los estudiantes presentaban bajos desempeños en geometría, mejorando notablemente tras la intervención. La similitud radicó en que ambos estudios aplicaron un diseño cuasiexperimental y evidenciaron que el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra contribuye a superar limitaciones asociadas a enfoques tradicionales. Asimismo, los resultados fueron concordantes con la investigación de Pacheco y Durán (2023), quienes, desde un enfoque mixto, identificaron que el uso de GeoGebra permitió presentar contenidos matemáticos de manera dinámica y comprensible, superando los obstáculos que representan los métodos convencionales. Sin embargo, a diferencia del presente estudio, en el trabajo de Pacheco y Durán la medición del aprendizaje no fue previa a una intervención, sino una percepción posterior de su utilidad, lo que establece una diferencia en el enfoque metodológico, aunque ambos estudios confluyeron en resaltar el valor del recurso digital como facilitador del aprendizaje.

Esta coincidencia en los hallazgos se sustentó teóricamente en los planteamientos de Reyes et al. (2020), quienes definieron el aprendizaje como un proceso que depende de múltiples factores, como la motivación, el entorno y las estrategias didácticas, siendo estas últimas clave para transformar la información en conocimiento significativo; en ese sentido, la

aplicación del GeoGebra se entendió como una estrategia mediadora que potenció la capacidad de los estudiantes para procesar, visualizar y comprender conceptos físicos abstractos, lo que resultó especialmente relevante en temas como el MRUV, donde las barreras cognitivas requerían ser abordadas con metodologías más visuales e interactivas.

En relación al segundo objetivo específico de analizar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria, después del uso del software GeoGebra; los resultados evidenciaron un cambio significativo en el grupo experimental tras la intervención, pues el 50% de los estudiantes alcanzó un nivel alto de aprendizaje y el otro 50 % se ubicó en el nivel medio, eliminando por completo los casos en nivel bajo. De forma más específica, en el tema del MRU, el 100% de los estudiantes logró posicionarse en el nivel alto, mientras que en el MRUV, el 100% alcanzó el nivel medio, aunque sin llegar aún al nivel alto, lo que indicó una mejora sustancial pero también la necesidad de fortalecer ciertos procesos cognitivos vinculados a conceptos de mayor abstracción; este hallazgo permitió aceptar la hipótesis planteada, según la cual el nivel de aprendizaje posterior a la intervención con GeoGebra sería alto.

Dichos resultados coinciden con lo planteado por Rodríguez (2020), quien concluyó que la inclusión del software GeoGebra en la enseñanza secundaria representa una herramienta constructivista que, si bien no reemplaza la actividad intelectual del estudiante, la estimula y la guía mediante la visualización dinámica de conceptos complejos, lo cual es consistente con el avance observado en el grupo experimental de esta investigación, especialmente en el tema del MRU. Asimismo, se corroboraron los hallazgos de Arana y Palacios (2022), quienes demostraron que el uso de GeoGebra 2D ayudó a superar debilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos, fomentando habilidades analíticas y promoviendo el aprendizaje autónomo; en este caso, aunque su estudio se enfocó en matemáticas, la similitud se evidencia en la forma como los estudiantes de física lograron analizar trayectorias, graficar relaciones entre variables físicas y construir modelos mentales más sólidos a través de la interacción con el software. La diferencia observada entre ambos antecedentes y el presente estudio radicó en el área específica del conocimiento abordado (matemática vs. física), pero en todos los casos, el uso de GeoGebra se posicionó como una herramienta que mejora la comprensión conceptual al permitir la manipulación directa de objetos y la exploración autónoma de fenómenos.

Estos hallazgos se sustentaron en la teoría de May et al. (2022), quienes afirmaron que el aprendizaje en física implica no solo memorizar leyes y fórmulas, sino también desarrollar la capacidad para aplicar dicho conocimiento a situaciones reales, analizar resultados experimentales y construir interpretaciones a partir de modelos visuales y simbólicos; por ende, la utilización de un recurso como GeoGebra se alineó perfectamente con este enfoque, ya que brindó a los estudiantes un entorno interactivo y visual que fortaleció sus habilidades analíticas, facilitó el razonamiento científico y promovió una comprensión más profunda y funcional de los contenidos abordados.

Respecto al tercer objetivo específico de medir la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del MRU en los estudiantes del 5° grado de secundaria; los resultados obtenidos a través de la prueba U de Mann-Whitney evidenciaron un valor de significancia de 0.000 en ambos momentos de evaluación, lo que indicó la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo experimental y el grupo control; esta diferencia se reflejó en el hecho de que el 100% de los estudiantes del grupo experimental alcanzó un nivel alto de aprendizaje en el tema del MRU, lo que permitió aceptar la hipótesis específica planteada y confirmar la alta eficacia del software GeoGebra en la enseñanza de contenidos cinemáticos.

Este hallazgo coincidió con el estudio realizado por Lucas y Zambrano (2023), quienes observaron una mejora notable en el rendimiento de los estudiantes de bachillerato tras implementar GeoGebra en el aprendizaje de contenidos matemáticos, reduciendo significativamente el número de desaprobados y aumentando los resultados destacados; aunque el área disciplinar fue distinta, ambos trabajos coincidieron en que la visualización dinámica y la manipulación interactiva de variables promovieron la comprensión conceptual y reforzaron el aprendizaje significativo, lo que explica la mejora en el desempeño académico. Asimismo, se corroboraron los hallazgos de Felipe (2020), quien demostró que, tras la aplicación del software GeoGebra, once estudiantes mejoraron notablemente su rendimiento académico en comparación con aquellos que no utilizaron esta herramienta, lo que respalda la idea de que GeoGebra no solo facilita el proceso de enseñanza, sino que también potencia la autonomía, la motivación y el interés por los contenidos científicos. A pesar de que el estudio de Felipe se enfocó en el rendimiento general y no específicamente en el MRU, la similitud metodológica y el diseño experimental permitieron establecer una comparación válida, confirmando que el uso del software genera un impacto positivo en los procesos cognitivos de

los estudiantes.

Estos resultados fueron coherentes con la teoría de Bazantes (2021), quien señaló que el MRU se caracteriza por una trayectoria rectilínea, velocidad constante y aceleración nula; al respecto, GeoGebra permitió representar estas propiedades en tiempo real mediante gráficas interactivas y simulaciones dinámicas, lo cual favoreció la internalización de conceptos clave y la visualización concreta de fenómenos abstractos, contribuyendo a consolidar aprendizajes duraderos y significativos en el área de la física.

Finalmente, en lo que respecta al cuarto objetivo específico, medir la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del MRUV en los estudiantes del 5° grado de secundaria; los resultados obtenidos demostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, reflejadas en valores de significancia de 0,002 en el pretest y 0,000 en el posttest, lo cual permitió aceptar la hipótesis específica planteada; aunque el grupo experimental no alcanzó el nivel alto, todos sus integrantes ascendieron al nivel medio, lo que representó un progreso pedagógico notable, especialmente considerando la complejidad conceptual del MRUV. Esta mejora evidenció que el uso del software GeoGebra contribuyó a una mejor comprensión de los fenómenos físicos, al facilitar la representación de aceleraciones constantes y gráficas de velocidad-tiempo, elementos difíciles de asimilar mediante metodologías tradicionales.

Este resultado coincidió con el estudio realizado por Vargas (2022), quien en su investigación con estudiantes de tercer año de secundaria demostró que la aplicación de talleres con GeoGebra incrementó la media del grupo experimental a 7.8 en el posttest, concluyendo que esta herramienta potencia el rendimiento académico en temas de funciones reales; la similitud entre ambos estudios radicó en el diseño cuasiexperimental, en el enfoque cuantitativo, y en que en ambos casos, GeoGebra actuó como facilitador del aprendizaje mediante recursos didácticos interactivos. No obstante, la diferencia se centró en el área abordada: mientras que Vargas evaluó funciones matemáticas, el presente estudio se enfocó en el análisis de un fenómeno físico, lo que implicó la necesidad de vincular variables cinemáticas con representaciones gráficas más dinámicas, lo que hace aún más relevante el uso de herramientas tecnológicas. Asimismo, los resultados guardaron coherencia con la investigación de Cenas et al. (2021), quienes a través de una revisión sistemática concluyeron que GeoGebra permite al estudiante analizar contenidos matemáticos con mayor precisión y

en menor tiempo, además de favorecer el desarrollo de competencias aplicables al ámbito profesional; esta conclusión se reflejó también en la presente investigación, al observar que los estudiantes del grupo experimental lograron interpretar las variaciones de velocidad y aceleración en menor tiempo que el grupo control, producto del aprendizaje visual e interactivo. Ambos estudios coincidieron en resaltar el potencial del GeoGebra como medio para lograr aprendizajes significativos y sostenibles.

Los hallazgos se comprueban en la teoría de López (2022), quien definió el MRUV como un movimiento que se desarrolla en línea recta con una aceleración constante, implicando un cambio uniforme en la velocidad; en ese sentido, el uso del GeoGebra permitió a los estudiantes visualizar este cambio constante en tiempo real, mediante simulaciones y gráficas que reforzaron la comprensión de este tipo de movimiento, generando así una transición del nivel bajo al nivel medio de aprendizaje, y confirmando que las herramientas tecnológicas pueden compensar las dificultades propias de los temas abstractos de la física cuando se integran adecuadamente en la práctica pedagógica.

## **Conclusiones**

- Primera: Se concluyó que el uso del software GeoGebra tuvo una influencia significativa en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol – 2024. La evidencia estadística, con un valor de significancia de 0,000 en la prueba U de Mann-Whitney tanto en el pretest como en el postest, permitió afirmar que GeoGebra no solo complementa la enseñanza tradicional, sino que transforma de manera profunda la comprensión de los conceptos físicos mediante el uso de simulaciones interactivas, visualización dinámica y manipulación directa de variables, mejorando significativamente los resultados de aprendizaje.
- Segunda: Se concluyó que, antes de la aplicación del software GeoGebra, los estudiantes de ambos grupos presentaban bajos niveles de aprendizaje en el curso de Ciencia y Tecnología (Física), evidenciando una comprensión limitada tanto en contenidos generales como en temas específicos como el Movimiento Rectilíneo Uniforme y el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado; sin embargo, se observaron algunas diferencias iniciales en el grupo experimental en relación con el MRU, lo que podría atribuirse a factores previos no controlados, aunque en general se estableció una base académica comparable que permitió evaluar adecuadamente la efectividad de la intervención educativa con GeoGebra.
- Tercera: Se concluyó que, tras la implementación del software GeoGebra en las clases del grupo experimental, el nivel de aprendizaje en el curso de Ciencia y Tecnología (Física) mejoró significativamente, ya que la totalidad de los estudiantes logró ubicarse en niveles medio y alto, eliminándose los desempeños bajos; particularmente, se alcanzaron resultados sobresalientes en el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme, donde todos los alumnos llegaron al nivel alto, mientras que en el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, aunque se registró un progreso sustancial, los estudiantes solo lograron ascender al nivel medio, lo que evidenció tanto la eficacia del software como la necesidad de aplicar refuerzos adicionales para temas de mayor complejidad.

- Cuarta: Se concluyó que GeoGebra tuvo una influencia altamente positiva en el aprendizaje del MRU, ya que todos los estudiantes del grupo experimental alcanzaron el nivel alto tras la intervención. La prueba U de Mann-Whitney arrojó significancia de 0,000 en ambos momentos de evaluación, lo que demuestra la eficacia del software para representar con claridad los conceptos de trayectoria, velocidad y tiempo; esta herramienta facilitó la comprensión de fenómenos que, de otra manera, requerirían equipamiento físico o laboratorios que muchas veces no están disponibles en la realidad educativa.
- Quinta: Se concluyó que GeoGebra también tuvo un impacto significativo en el aprendizaje del MRUV, aunque en menor medida que en el MRU. Los estudiantes del grupo experimental pasaron del nivel bajo al nivel medio, lo que constituye un avance importante; sin embargo, la naturaleza abstracta del MRUV, que implica comprender variaciones de velocidad y aceleración a través de gráficos, requiere no solo de una herramienta visual, sino también de un acompañamiento pedagógico más intensivo.

## **Recomendaciones**

- Primera: Se recomienda a la Dirección de la I.E. San Juan Apóstol incorporar permanentemente el uso del software GeoGebra en el currículo del curso de Ciencia y Tecnología (Física), especialmente en los grados de secundaria, debido a su comprobada eficacia para transformar el aprendizaje tradicional en uno interactivo y significativo; para ello, se sugiere gestionar recursos institucionales o convenios con entidades externas que permitan capacitar a los docentes en el uso pedagógico de esta herramienta y garantizar el acceso a dispositivos tecnológicos adecuados para su aplicación en el aula.
- Segunda: Se sugiere al equipo de Tutoría evaluar y atender los factores individuales previos que puedan influir en el desempeño académico de los estudiantes, tales como la motivación, el apoyo familiar y las experiencias educativas anteriores. Es importante implementar estrategias de acompañamiento inicial que permitan nivelar conocimientos y detectar tempranamente brechas de aprendizaje, asegurando condiciones equitativas para la participación en experiencias pedagógicas mediadas por tecnología como GeoGebra.
- Tercera: Se recomienda al coordinador del área de Ciencia y Tecnología diseñar e implementar sesiones de aprendizaje diferenciadas que combinen el uso de GeoGebra con actividades de refuerzo teórico-prácticas, especialmente en temas de mayor complejidad como el MRUV; asimismo, se sugiere establecer espacios de retroalimentación continua y aplicar evaluaciones formativas que permitan monitorear el progreso individual de los estudiantes y ajustar las estrategias didácticas según sus necesidades específicas.
- Cuarta: Se sugiere al equipo responsable de innovación pedagógica documentar y sistematizar las experiencias exitosas del uso de GeoGebra en el aprendizaje del MRU, a fin de elaborar una propuesta metodológica replicable dentro y fuera de la institución; esta sistematización debería incluir guías didácticas, ejemplos de simulaciones efectivas y criterios de evaluación alineados con las competencias del área, promoviendo así una enseñanza más efectiva en contextos con recursos limitados.

Quinta: Se recomienda a los docentes de Física reforzar el uso de GeoGebra con metodologías activas complementarias, como el aprendizaje basado en proyectos, el estudio de casos o el modelamiento físico con materiales concretos, particularmente al abordar contenidos como el MRUV; estas estrategias permitirán consolidar la comprensión de conceptos abstractos como aceleración y variación de velocidad, favoreciendo el paso del nivel medio al alto en los estudiantes, y potenciando un aprendizaje más profundo y duradero.

## Bibliografía

- Aldazabal, O., Vértiz, R., Zorrilla, E., Aldazábal, L., & Guevara, M. (2021). Software GeoGebra en la mejora de capacidades resolutivas de problemas de figuras geométricas bidimensionales en universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1040>
- Allauca, A. (2018). Influencia del Software Educativo Geogebra en el mejoramiento del aprendizaje, asignatura Matemática básica en estudiantes de la E. P. de Economía de la UNSCH, 2018. Ayacucho: Universidad Alas Peruanas.
- Arymbekov, B., Turekhanova, K., Alipbayev, D., Tursanova, E., & Suprpto, N. (2023). The effect of using GeoGebra software for augmented reality visualization to each physics in high school. *Farabi Journal of Social Sciences*, 9(2), 46–71. <https://doi.org/10.26577/FJSS.2023.v9.i2.06>
- Arana, A., & Palacios, Y. (2022). El Uso De Geogebra 2d Para El Fortalecimiento De La Competencia Resolución De Problemas Matemáticos En Estudiantes De Noveno. Santander: Universidad de Cartagena.
- Assem, H., Nartey, L., Appiah, E., & Aidoo, J. K. (2023). A Review of Students' Academic Performance in Physics: Attitude, Instructional Methods, Misconceptions and Teachers Qualification. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(1), 84–92. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.1.551>
- Bazantes Del Salto, S. S. (2021). Uso de la realidad aumentada en la enseñanza - aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme en bachillerato. Ecuador: Ambato. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3311>
- Benal, C. (2010). Metodología de la investigación. Tercera edición. Pearson Educación. Colombia. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

- Cenas, F., Gamboa, L., Blaz, F., & Castro, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 382 -390.
- Cortés, M., Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Universidad Autónoma del Carmen. Ciudad del Carmen. [https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia\\_investigacion.pdf](https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf)
- Curico, W. (2022). Uso Del Software Geogebra Y La Enseñanza De La Matemática En Docentes De Las Instituciones Educativas Del Distrito De Calleria, 2022. Pucallpa: Universidad Nacional de Ucayali.
- Felipe, J. (2020). Software GeoGebra en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria I.E. 88042, Nuevo Chimbote. Nuevo Chimbote: UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO .
- Fernández, V. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. Artículo de Revisión Bibliográfica, IV(3), 65-76. Obtenido de <https://bit.ly/43RKMm1>
- Flores, L. (2023). Software Geogebra y el rendimiento académico en los estudiantes de una institución educativa Piura, 2023 . Lima: Universidad César Vallejo
- González, V., (2023). MRU, MRUV, Tiro Oblicuo. Universidad Nacional de la Palma: REDI repositorio digital. <http://redi.exactas.unlpam.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2013/369/Proyectofinal.pdf?sequence=1>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3(1), 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>

- Hernández, J. (2019). Nociones de Hermenéutica e interpretación jurídica en el contexto Mexicano. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <https://bit.ly/3zoVPo5>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- López, A. (2022). Análisis de dificultades de los futuros profesores de Matemática y Física, en la interpretación y comprensión de gráficos de cinemática en los movimientos: rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado (Tesis para optar el título de Licenciado en Educación, Nivel Secundaria, especialidad Matemática y Física). Universidad de Piura. Facultad de Ciencias de la Educación. Piura, Perú. <https://hdl.handle.net/11042/5545>
- Lucas, D., & Zambrano, E. (2023). “Las tecnologías de la información y comunicación como herramienta y su uso por docentes de matemática”. *Uniandes Episteme*, 352–364.
- May, J. M., De Grandi, C., Gerton, J. M., Barth-Cohen, L., Beehler, A., & Montoya, B. (2022). Bringing three-dimensional learning to undergraduate physics: Insight from an introductory physics laboratory course. *American Journal of Physics*, 90(6), 452–461. <https://doi.org/10.1119/10.0009715>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. In *Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú*. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Oropeza, D. (2019). El Uso De Software Educativo GeoGebra Como Estrategia Didáctica Para El Aprendizaje De Funciones Lineales En Estudiantes De La Institución Educativa Estatal José Olaya Del Distrito De Satipo -2019. Satipo: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

- Pacheco, F., & Durán, U. (2023). GeoGebra como factor dinámico en los resultados de aprendizaje de matemática en décimo año de la Unidad Educativa Sebastián Muñoz. *MQRInvestigar*, 397–420.
- Pumacallahui, E., Acuña, C., & Calcina, D. (2021). Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de cuarto grado de secundaria en el distrito de Tambopata de la región de Madre de Dios. *Educación Matemática*, 245-273.
- Pumacallahui, E., Acuña, C. I., & Calcina, D. (2021). Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de cuarto grado de secundaria en el distrito de Tambopata de la región de Madre de Dios. *Educación Matemática*, 33(2), 245–273. <https://doi.org/10.24844/EM3302.10>
- Reyes, G., Campana, A., & Mori, M. (2020). Geogebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Big Bang Faustiniiano*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.51431/bbf.v9i1.587>
- Rodríguez, J. (2020). Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática . Bahía Blanca: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR.
- Solvang, L., & Haglund, J. (2021). How can GeoGebra support physics education in upper-secondary school—a review. *Physics Education*, 56(5), 055011. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac03fb>
- Suana, W. (2022). Inquiry-based Blended Learning Design for Physics Course: The Effectiveness and Students' Satisfaction. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 10(1), 126–142. <https://doi.org/10.20527/bipf.v10i1.12468>
- Ticlla, D. (2020). Software matemático GeoGebra y su relación con el aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019 . Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae .

Vargas, V. (2022). GeoGebra como estrategia didáctica para el desarrollo del rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos”, . Riobamba: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo .

Vásquez, C. (2021). El Uso Del Software Geogebra Y El Desarrollo De Competencias Matemáticas En Los Estudiantes Del Quinto Grado De Secundaria De La Institución Educativa “Pedro Paulet Mostajo ” De Huacho, 2019 . Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión .

Viau, J., Tintori, M., Horacio, N., (2020). Física: cinemática: tutoriales para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. EUDEM  
[http://www2.mdp.edu.ar/images/eudem/pdf/Cinemtica\\_2020.pd](http://www2.mdp.edu.ar/images/eudem/pdf/Cinemtica_2020.pd)

## Anexos

### Anexo A. Matriz de consistencia

| Problemas                                                                                                                                                                                         | Objetivos                                                                                                                                                                                           | Hipótesis                                                                                                                                                                               | Variables                                                                                | Metodología                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PG: ¿De qué manera el uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024? | OG: Determinar la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024 | HG: El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024       | Uso de las Tic (GeoGebra).<br><br>Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) | Enfoque: Cuantitativo<br><br>Tipo: Aplicada<br><br>Nivel: Correlacional – causal<br><br>Diseño: No experimental |
| P1: ¿Cuál es el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, antes del uso del GeoGebra?          | O1: Identificar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, antes del uso del GeoGebra          | H1: El nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024, antes del uso del GeoGebra es bajo. |                                                                                          | Población: 32 estudiantes de 5° grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol<br><br>Muestra: Censal.         |
| P2: ¿Cuál es el nivel de aprendizaje del curso de                                                                                                                                                 | O2: Analizar el nivel de aprendizaje del curso de                                                                                                                                                   | H2: El nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y                                                                                                                                      |                                                                                          | Técnica: Observación                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |  |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024, después del uso del GeoGebra?                                                                 | Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024, después del uso del GeoGebra                                                               | Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024, después del uso del GeoGebra es alto.                                                   |  | Instrumento: Ficha de observación |
| P3: ¿De qué manera el uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024?          | O3: Medir la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024          | H3: El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024          |  |                                   |
| P4: ¿De qué manera el uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024? | O4: Medir la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024 | H3: El uso del GeoGebra influye en el nivel de aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apostol, 2024 |  |                                   |

## Anexo B. Instrumentos de recolección de información

### FICHA DE OBSERVACIÓN

| Dimensiones | Ítems                                           | Si | No | Observación |
|-------------|-------------------------------------------------|----|----|-------------|
| MRU         | Conceptualiza eficientemente el MRU             |    |    |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRU           |    |    |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    |    |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos |    |    |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    |    |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    |    |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          |    |    |             |
| MRUV        | Conceptualiza eficientemente el MRUV            |    |    |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRUV          |    |    |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    |    |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos |    |    |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    |    |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    |    |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          |    |    |             |

**Nota: Elaboración propia**

## **Anexo C. Sesiones**

### **PLAN DE SESIONES SOBRE TEMAS DE MRU Y MRUV EN LOS ESTUDIANTES DEL 5° GRADO DE SECUNDARIA - I.E. SAN JUAN APÓSTOL, 2024**

#### **I. PROPÓSITO**

El objetivo de este plan de sesiones es brindar a los estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. San Juan Apóstol una experiencia de aprendizaje enriquecida mediante el uso de GeoGebra, orientada a la comprensión de los conceptos de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV). En ese sentido, se buscó fortalecer tanto la comprensión teórica como práctica de estos contenidos, promoviendo un aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, a través del uso de herramientas tecnológicas que favorecen la interacción, la visualización y el análisis.

#### **II. JUSTIFICACIÓN**

Este plan de sesiones se justificó por la necesidad de integrar tecnologías innovadoras en el proceso educativo, considerando que GeoGebra ofrece una plataforma dinámica para la enseñanza de temas complejos como el MRU y el MRUV. La propuesta respondió a la demanda de mejorar el aprendizaje en física, una asignatura que presenta altos índices de dificultad entre los estudiantes, promoviendo una metodología activa y participativa; además, el uso de GeoGebra permitirá a los alumnos explorar de manera visual y experimental conceptos fundamentales, contribuyendo al desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y digitales esenciales para enfrentar los retos académicos y profesionales del siglo XXI.

#### **III. OBJETIVO**

##### **General**

Determinar la influencia del uso del GeoGebra en el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

## Específicos

- Diseñar estrategias para mejorar el nivel de aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) en los estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.
- Aplicar las sesiones sobre el MRU y MRUV en el grupo control (estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024).
- Aplicar las sesiones sobre el MRU y MRUV empleando el Geogebra en el grupo experimental (estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024).

## IV. PARTICIPANTES

- Grupo control: 16 estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.
- Grupo experimental: 16 estudiantes del 5° grado de secundaria – I.E. San Juan Apóstol, 2024.

## V. SESIONES

### SESIÓN 1

Esta sesión se encuentra dirigida para ambos grupos, dado que es introducción del plan y clase teórica sobre el MRU.

### “Cómo calcular la distancia recorrida y el tiempo transcurrido en un Movimiento Rectilíneo Uniforme”

#### DATOS INFORMATIVOS

|            |   |                                                        |     |       |            |                |    |
|------------|---|--------------------------------------------------------|-----|-------|------------|----------------|----|
| Ejecutores |   | Jhon Callata Flores<br>Luis Alberto Choque<br>Ccorahua |     | Área  |            | C Y T - FISICA |    |
| Grado      | 5 | Sección                                                | A-B | Fecha | 18/11/2024 | Tiempo         | 4h |

|             |                                                                                                                           |            |           |                          |                         |  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------------|-------------------------|--|
| Estándar    | Argumenta su posición frente a las implicancias ambientales de situaciones socio científicas utilizando conceptos de MRU. |            |           |                          |                         |  |
| Competencia | Capacidad                                                                                                                 | Desempeños | Propósito | Evidencia de aprendizaje | Criterios de evaluación |  |

|                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Explica el mundo físico, sustentado en saberes científicos sobre los seres vivos, la materia y energía, biodiversidad, tierra y universo. | Entiende y aplica conocimientos acerca de los seres vivos, la materia y energía, la biodiversidad, la Tierra y el universo. | - Explica mediante la resolución de ejercicios y elaboración de gráficas el Movimiento Rectilíneo Uniforme de un objeto. | El propósito de esta sesión es explicar que MRU de un cuerpo describe el desplazamiento de un objeto en una sola dirección con un tiempo y velocidad constante en una determinada distancia y aplicarlo para la resolución de ejercicios prácticos | Problemas resueltos de la actividad o reto planteado en su cuaderno de física o ficha calificada. | Justifica que el MRU es aquel en el que un objeto se mueve en línea recta, en una única dirección, recorriendo distancias iguales en intervalos de tiempo iguales, manteniéndolo durante todo su movimiento a una velocidad constante y sin presentar aceleración. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## VALORES Y ACTITUDES

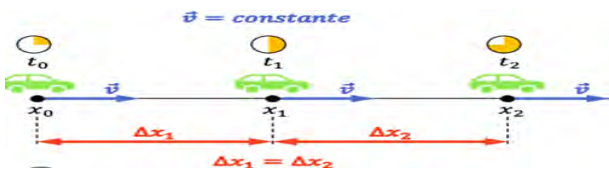
| Enfoque transversal                                                                        | Valores                                       | Actitudes o acciones observables                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enfoque orientación al bien común – formación espiritual de niños, adolescentes y jóvenes. | <b>PIEDAD -<br/>Humildad<br/>III Bimestre</b> | Reza con devoción la oración de la mañana, el ángelus y la oración final.<br>Participa con respeto de los actos litúrgicos (misa de los miércoles y domingos, procesiones y sacramentos). |

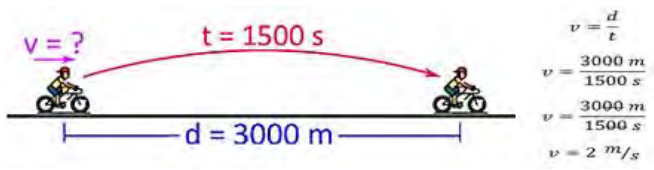
## COMPETENCIA TRANSVERSAL

| COMPETENCIA TRANSVERSAL | CAPACIDADES | DESEMPEÑO PRECISADO |
|-------------------------|-------------|---------------------|
|-------------------------|-------------|---------------------|

|                                                             |                                                                                                             |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC. | Problematiza situaciones para hacer indagación                                                              | Gestiona actividades de investigación, de colaboración e Integra sus procesos de aprendizaje, su vida cotidiana y contexto socio-cultural     |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.                 | Establece objetivos de aprendizaje.<br>Planifica acciones estratégicas para lograr sus metas de aprendizaje | Identifica de forma autónoma lo que debe aprender respecto a una tarea.<br>Evalúa prioridades, factibilidad, potencialidades y oportunidades. |

#### SECUENCIA DIDÁCTICA

| Momentos | Procesos Pedagógicos            | Estrategias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inicio   | Motivación                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se les saluda a todos los estudiantes recordando las normas de convivencia.</li> <li>❖ Se fomenta la realización de 10 minutos de actividad física, recreativa y artístico-cultural, priorizando especialmente la salud mental para fortalecer el bienestar socioemocional del estudiante.</li> </ul>                                                                                  |
|          | Recuperación de Saberes Previos | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ los estudiantes responderán en base a sus saberes previos la pregunta: ¿Qué es movimiento? ¿Qué tipo de movimientos conoces? ¿Qué elementos tiene un movimiento? ¿qué estudia la Cinemática? Escuchamos y felicitamos sus participaciones. Retroalimentación</li> </ul>                                                                                                                |
|          | Conflicto cognitivo             | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se establece conflicto cognitivo presentando la siguiente imagen</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ¿Qué observas en la imagen?</li> <li>❖ ¿Cómo están las distancias que separan a los automóviles?</li> <li>❖ ¿en qué tiempo habrá recorrido el tramo uno y el dos?</li> </ul> |
|          | Propósito de aprendizaje.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El objetivo de esta sesión es explicar que el MRU de un cuerpo representa el movimiento de un objeto en una sola dirección, con tiempo y velocidad constantes a lo largo de una determinada distancia, y aplicarlo en la resolución de ejercicios prácticos.</li> </ul>                                                                                                                |

| Desarrollo                                     | Gestión y acompañamiento del desarrollo (inducir, acercar, procesar y sistematizar).                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>La docente continúa con la actividad y motiva a los estudiantes a observar la siguiente tabla: <b>“Rapidez y velocidad”</b>, luego preguntamos: ¿qué diferencias encuentran entre rapidez y velocidad? Damos un tiempo para que los estudiantes respondan y sociabilicen sus ideas, anotamos en la pizarra sus respuestas. Retroalimentamos con la siguiente información</li></ul> <table><thead><tr><th>RAPIDEZ</th><th>VELOCIDAD</th></tr></thead><tbody><tr><td>Magnitud Escalar = número</td><td>Magnitud Vectorial = vector</td></tr><tr><td>Distancia / tiempo</td><td>Desplazamiento / tiempo</td></tr><tr><td>No tiene en cuenta la Dirección del Movimiento</td><td>Tiene en cuenta la Dirección del Movimiento</td></tr></tbody></table> <ul style="list-style-type: none"><li>La velocidad indica la relación entre el desplazamiento y el tiempo empleado por el móvil en realizar dicho desplazamiento. Su fórmula es la siguiente.</li><li>La velocidad es una magnitud vectorial, es decir, <b>tiene módulo, dirección y sentido</b><br/><math display="block">velocidad = \frac{desplazamiento}{tiempo}</math><div></div></li></ul> | RAPIDEZ   | VELOCIDAD | Magnitud Escalar = número | Magnitud Vectorial = vector | Distancia / tiempo | Desplazamiento / tiempo | No tiene en cuenta la Dirección del Movimiento | Tiene en cuenta la Dirección del Movimiento |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                       | RAPIDEZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | VELOCIDAD |           |                           |                             |                    |                         |                                                |                                             |
|                                                | Magnitud Escalar = número                                                                                                                                                                                                                             | Magnitud Vectorial = vector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |           |                           |                             |                    |                         |                                                |                                             |
| Distancia / tiempo                             | Desplazamiento / tiempo                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |           |                           |                             |                    |                         |                                                |                                             |
| No tiene en cuenta la Dirección del Movimiento | Tiene en cuenta la Dirección del Movimiento                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |           |                           |                             |                    |                         |                                                |                                             |
| Evaluación                                     | <ul style="list-style-type: none"><li><b>El Docente monitorea y evalúa a los grupos.</b></li><li>Mediante lista de cotejo evalúa los criterios de evaluación.</li><li>Los estudiantes desarrollan los ejercicios propuestos por el docente.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |           |                           |                             |                    |                         |                                                |                                             |
| Cierre                                         | Transferencias a saberes nuevos (Retroalimentación)                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>Los estudiantes comprenden que los movimientos más simples de estudiar corresponden a los que se realizan en línea recta y a una velocidad constante.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |           |                           |                             |                    |                         |                                                |                                             |
|                                                | Reflexión sobre los aprendizajes (evaluar, Metacognición)                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>El Docente monitorea y evalúa a los grupos.</li><li>Realizamos el cierre de la sesión haciendo las siguientes preguntas de metacognición:<ul style="list-style-type: none"><li>¿cómo se sintieron durante la sesión?</li><li>¿qué aprendizajes importantes lograron durante la sesión del día de hoy?</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |           |                           |                             |                    |                         |                                                |                                             |

## **Tareas auténticas**

|                         |
|-------------------------|
| Resolver los ejercicios |
|-------------------------|

### **Instrumentos de evaluación.**

- Práctica calificada
- Lista de cotejo.

### **RECURSOS Y MATERIALES**

- Lectura
- Plumones
- Cuaderno
- Lapiceros

### **BIBLIOGRAFÍA:**

MINEDU (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica en:  
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

---

**V.B. COORDINADOR**

---

**DOCENTE**

Arequipa, 18 de noviembre del 2024

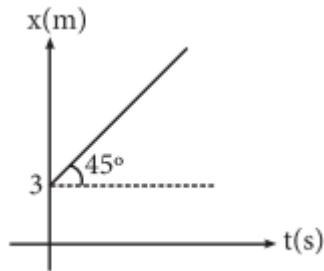
## **SESIÓN 2**

Esta sesión se encuentra seccionada en función a cada grupo de participantes.

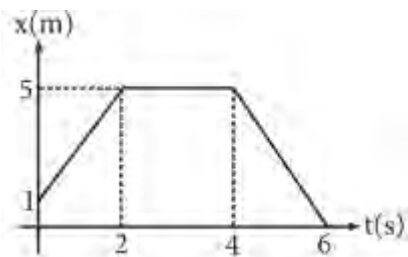
### **Grupo control**

Se realiza una pequeña retroalimentación del tema MRU y se pone en práctica mediante los siguientes ejercicios:

1. Escribe V ó F con respecto a la siguiente gráfica y marca la secuencia correcta.



- I. El móvil parte a 3 m del origen. ( )
  - II. La rapidez del móvil es 1 m/s. ( )
  - III. Para:  $t = 6$  s el móvil está a 9 m del origen. ( )
2. Si el gráfico posición – tiempo mostrado corresponde a un auto que se mueve en línea recta, determina el grado de verdad de las siguientes proposiciones.



- I. Desde  $t = 2$  s a  $t = 4$  s su movimiento es uniforme.
  - II. Para  $t = 9$  s su velocidad es cero.
  - III. Para  $t > 4$  s su velocidad es negativa.
3. El espacio recorrido por una partícula en movimiento rectilíneo está dado por:  $x = 2t^2 + t + 4$ , donde  $t$  se mide en segundos y “x” en metros. Si el movimiento se inicia en el instante  $t = 0$  s, calcula la rapidez (en m/s) que tiene la partícula al cabo de 4 s.

### Grupo experimental

Se realiza una pequeña retroalimentación del tema MRU.

Se explica el uso del Geogebra

Definición: GeoGebra es un software matemático gratuito que permite vincular objetos geométricos y algebraicos para la resolución de problemas complejos; además, facilita el abordaje de diversas situaciones matemáticas de manera creativa e innovadora.

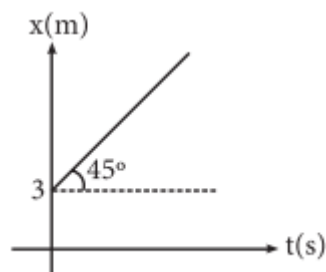
Importancia: El uso de GeoGebra como herramienta didáctica ha demostrado ser muy efectivo en la modelación de fenómenos físicos, permitiendo representarlos mediante la construcción de escenarios adecuados que facilitan la comprensión de conceptos (Guachún y Espadero, 2021).

Algunas de las funciones de GeoGebra que se pueden utilizar en la enseñanza de la física son:

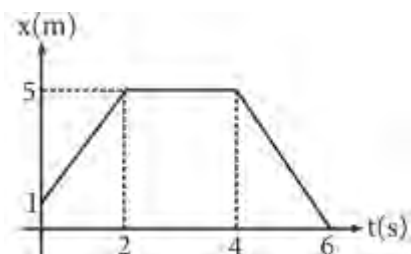
- Visualizar variables como la velocidad, la aceleración, el desplazamiento y las fuerzas
- Representar el desplazamiento de objetos a lo largo del tiempo
- Explorar las relaciones entre puntos, deslizadores, figuras geométricas y funciones
- Construir figuras geométricas de dos y tres dimensiones
- Medir distancias, áreas y perímetros

Ejercicios desarrollados en el Geogebra:

1. Escribe V ó F con respecto a la siguiente gráfica y marca la secuencia correcta.



- I. El móvil parte a 3 m del origen. ( )
  - II. La rapidez del móvil es 1 m/s. ( )
  - III. Para:  $t = 6s$  el móvil está a 9 m del origen. ( )
2. Si el gráfico posición – tiempo mostrado corresponde a un auto que se mueve en línea recta, determina el grado de verdad de las siguientes proposiciones.



- I. Desde  $t = 2s$  a  $t = 4s$  su movimiento es uniforme.
  - II. Para  $t = 9s$  su velocidad es cero.
  - III. Para  $t > 4s$  su velocidad es negativa.
3. El espacio recorrido por una partícula en un movimiento rectilíneo está dado por:  $x = 2t^2 + t + 4$ , donde  $t$  se mide en segundos y “ $x$ ” en metros. Si el movimiento se inicia en el instante  $t = 0s$ , calcula la rapidez (en m/s) que tiene la partícula al cabo de 4s.

### Sesión 3

Esta sesión se encuentra dirigida para ambos grupos, dado que es introducción del plan y clase teórica sobre el MRUV.

#### “Comprendemos el MRUV y su Aplicación”

#### DATOS INFORMATIVOS

|            |   |                                                        |     |       |            |                |    |
|------------|---|--------------------------------------------------------|-----|-------|------------|----------------|----|
| Ejecutores |   | Jhon Callata Flores<br>Luis Alberto Choque<br>Ccorahua |     | Área  |            | C Y T - FISICA |    |
| Grado      | 5 | Sección                                                | A-B | Fecha | 25/11/2024 | Tiempo         | 4h |

| Estándar                                                                                              | Argumenta su posición frente a las implicancias ambientales de situaciones socio científicas utilizando conceptos de MRUV. |                                                                                        |                                                                              |                                                                                                   |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Competencia                                                                                           | Capacidad                                                                                                                  | Desempeños                                                                             | Propósito                                                                    | Evidencia de aprendizaje                                                                          | Criterios de evaluación                                    |
| Describe el mundo físico a partir de conocimientos científicos sobre los seres vivos, la materia y la | Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía,                                                    | - Explica mediante la resolución de ejercicios y elaboración de gráficas el Movimiento | El propósito de esta sesión es explicar que el MRUV de un cuerpo describe el | Problemas resueltos de la actividad o reto planteado en su cuaderno de física o ficha calificada. | Interpreta y explica resultados mediante gráficas sobre el |

|                                                 |                                         |                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| energía,<br>biodiversidad,<br>tierra y universo | biodiversidad,<br>Tierra y<br>universo. | Rectilíneo<br>Uniforme<br>Variado de un<br>objeto. | desplazamiento de un<br>objeto en una<br>sola<br>dirección<br>con una<br>velocidad y<br>tiempo<br>constante en<br>una<br>determinada<br>distancia y<br>aplicarlo<br>para la<br>resolución de<br>ejercicios<br>prácticos |  | Movimiento<br>Rectilíneo<br>Uniformemente Variado<br>de un<br>objeto.<br><br>Fundamental a la<br>importancia<br>de las leyes<br>que rigen<br>para la<br>solución de<br>problemas |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## VALORES Y ACTITUDES

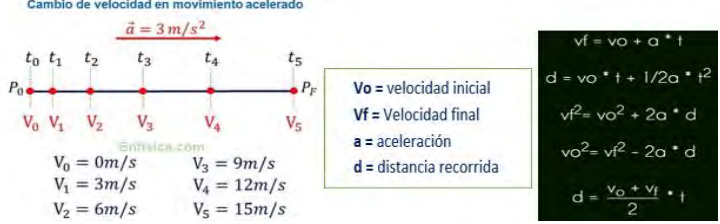
| Enfoque transversal                                                                        | Valores                                       | Actitudes o acciones observables                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enfoque orientación al bien común – formación espiritual de niños, adolescentes y jóvenes. | <b>PIEDAD -<br/>Humildad<br/>III Bimestre</b> | Reza con devoción la oración de la mañana, el ángelus y la oración final.<br>Participa con respeto de los actos litúrgicos (misa de los miércoles y domingos, procesiones y sacramentos). |

## COMPETENCIA TRANSVERSAL

| COMPETENCIA TRANSVERSAL                                  | CAPACIDADES                                                                                            | DESEMPEÑO PRECISADO                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se desenvuelve en entorno virtual generados por las TIC. | problematiza situaciones para hacer indagación                                                         | Administración actividades de investigación, de colaboración e Integra sus procesos de aprendizaje, su vida cotidiana y contexto socio-cultural |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.              | Define metas de aprendizaje.<br>Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje. | Sabe, de manera autónoma, qué debe aprender en relación a una tarea.<br>Considera prioridades, la viabilidad, potencialidades y oportunidades.  |

## SECUENCIA DIDÁCTICA

| Momentos   | Procesos Pedagógicos                                                                 | Estrategias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inicio     | Motivación                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se les saluda a todos los estudiantes recordando las normas de convivencia.</li> <li>❖ Se promueve la práctica de <b>10 minutos</b> de actividad física, recreativa y artístico cultural, fortalecer sobre todo la salud mental para fortalecer el bienestar socioemocional del estudiante.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|            | Recuperación de Saberes Previos                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los estudiantes responderán en base a sus saberes previos la pregunta: ¿qué es la aceleración? ¿cuándo un cuerpo u objeto se encuentra acelerado? Escuchamos y felicitamos sus participaciones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|            | Conflicto cognitivo                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se establece conflicto cognitivo presentando la siguiente imagen-<br/> </li> <li>❖ ¿Cómo están las distancias que separan a las bicicletas?</li> <li>❖ ¿Qué tipo de movimiento estarán realizando?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|            | Propósito de aprendizaje.                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El propósito de esta sesión es explicar que MRUV de un cuerpo describe el desplazamiento de un objeto en una sola dirección con una velocidad variable en tiempos iguales y aplicarlo para la resolución de ejercicios prácticos</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Desarrollo | Gestión y acompañamiento del desarrollo (inducir, acercar, procesar y sistematizar). | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El o la docente felicita las participaciones de los estudiantes. Retroalimentamos con la siguiente explicación.<br/> <div data-bbox="592 1108 1360 1522" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>La <b>aceleración</b> es el nombre que le damos a cualquier proceso en donde la velocidad cambia. Como la velocidad es una rapidez y una dirección, solo hay dos maneras para que acelere: cambia la rapidez o cambia tu dirección (o cambia ambas).</p> <p>El movimiento rectilíneo uniformemente variado es cuando un móvil se desplaza en una trayectoria recta y su velocidad varía de manera uniforme o constante en cada unidad de tiempo que transcurre, ya sea aumentando o disminuyendo, esto gracias a la acción de la aceleración.</p> <p>Un ejemplo claro de este tipo de movimiento se puede observar en un móvil que se desliza sobre un plano inclinado sin rozamiento o fricción, es un caso ideal, pero sirve para poner de ejemplo, pues conforme pase el tiempo aumentará su velocidad</p> </div> </li> <li>❖ <b>MRUV</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La trayectoria recorrida tiene la forma de una línea recta.</li> <li>- La velocidad varía, ya sea aumentando o disminuyendo uniformemente en el tiempo, es decir cambia de módulo.</li> <li>- La aceleración es constante en todo momento, mantiene su módulo y dirección.</li> <li>- En este tipo de movimiento, la aceleración instantánea es igual a la aceleración media del móvil.</li> </ul> </li> </ul> |

|               |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                  | <p>- En movimiento acelerado, la velocidad y desplazamiento es cada vez mayor, conforme pasa el tiempo.</p> <p>- En movimiento desacelerado, la velocidad del móvil y la distancia que recorre es cada vez menor conforme pasa el tiempo y se detiene el móvil.</p> <p>Movimiento acelerado: Cuando un cuerpo experimenta aumento de velocidad en el tiempo, presenta movimiento acelerado, se dice que su aceleración es positiva, es evidente que su velocidad final será mayor a su velocidad inicial.</p> <p>❖ <b>Gráficamente representada sería de la siguiente manera:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Movimiento acelerado</b><br/> <math>\vec{V}_0 &lt; \vec{V}_F</math></p> <p style="text-align: center;">Cambio de velocidad en movimiento acelerado</p>  <p>Como <b>evidencia de aprendizaje</b> los estudiantes resolverán ejercicios prácticos de MRUV.</p> |
|               | <b>Evaluación</b>                                                | <p>❖ <b>El Docente monitorea y evalúa a los grupos.</b></p> <p>❖ Mediante lista de cotejo evalúa los criterios de evaluación</p> <p>❖ Los estudiantes desarrollan los ejercicios propuestos por el docente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Cierre</b> | <b>Transferencias a saberes nuevos (Retroalimentación)</b>       | <p>❖ Los estudiantes comprenden que el móvil se desplaza en una trayectoria recta y su velocidad varía de manera uniforme o constante en cada unidad de tiempo que transcurre, ya sea aumentando o disminuyendo, esto gracias a la acción de la aceleración.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|               | <b>Reflexión sobre los aprendizajes (evaluar, Metacognición)</b> | <p>- Realizamos el cierre de la sesión haciendo las siguientes preguntas de metacognición:</p> <p>- ¿cómo se sintieron durante la sesión?</p> <p>- ¿qué aprendizajes importantes lograron durante la sesión del día de hoy?</p> <p>- ¿cómo se sintieron durante la sesión?</p> <p>- ¿qué aprendizajes importantes lograron durante la sesión del día de hoy?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Tareas auténticas

Resolver los ejercicios

### Instrumentos de evaluación.

- Práctica calificada
- Lista de cotejo.

### RECURSOS Y MATERIALES

- Lectura
- Plumones

- Cuaderno
- Lapiceros

### BIBLIOGRAFÍA:

MINEDU (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica en: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

**V.B. COORDINADOR**

**DOCENTE**

Arequipa, 25 de noviembre del 2024

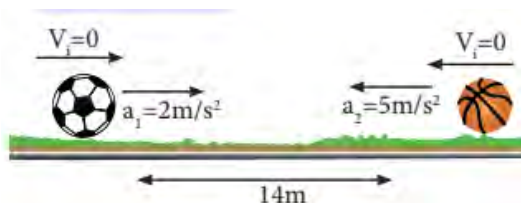
### SESIÓN 4

Esta sesión se encuentra seccionada en función a cada grupo de participantes.

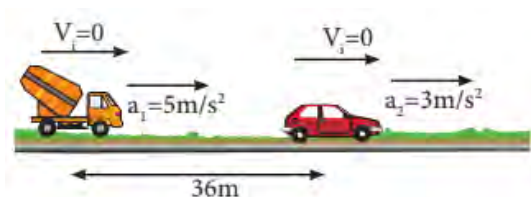
#### Grupo control

Se realiza una pequeña retroalimentación del tema MRU y se pone en práctica mediante los siguientes ejercicios:

1. Si los cuerpos con MRUV se dirigen al encuentro como se muestra la figura, calcula el tiempo en que se encuentran.



2. Si el móvil «A» se dispone a alcanzar al móvil «B», y ambos describen MRUV, calcula después de cuánto tiempo A alcanza a B.



3. Un ratón de regreso a su agujero a la velocidad constante de  $1\text{m/s}$ , pasa al lado de un gato, despertándolo, si el gato acelera a  $0.5\text{ms}^{-2}$  y el agujero está a  $5\text{m}$  ¿atrapa el gato al ratón? ¿a qué distancia del agujero lo hace?

### **Grupo experimental**

Se realiza una pequeña retroalimentación del tema MRU.

Se explica el uso del Geogebra

Definición: el GeoGebra es un software gratuito de matemáticas que ofrece la posibilidad de asociar objetos geométricos y algebraicos para resolver problemas complejos; este software permite abordar diferentes problemas matemáticos de forma creativa y original.

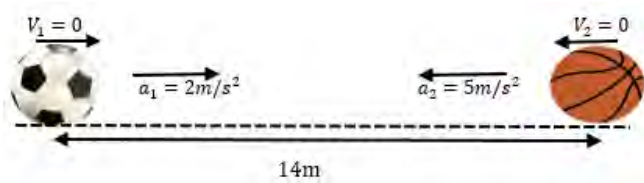
Importancia: El uso de GeoGebra como herramienta didáctica ha demostrado ser muy efectivo en la modelación de fenómenos físicos, permitiendo representarlos mediante la construcción de escenarios adecuados que facilitan la comprensión de conceptos (Guachún y Espadero, 2021).

Algunas de las funciones de GeoGebra que se pueden utilizar en la enseñanza de la física son:

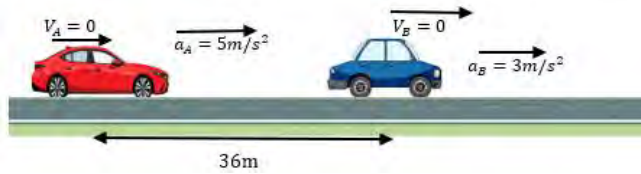
- Visualizar variables como la velocidad, la aceleración, el desplazamiento y las fuerzas
- Representar el desplazamiento de objetos a lo largo del tiempo
- Explorar las relaciones entre puntos, deslizadores, figuras geométricas y funciones
- Construir figuras geométricas de dos y tres dimensiones
- Medir distancias, áreas y perímetros

Ejercicios desarrollados en el Geogebra:

1. Si los cuerpos con MRUV se dirigen al encuentro como se muestra la figura, calcula el tiempo en que se encuentran.



2. Si el móvil «A» se dispone a alcanzar al móvil «B», y ambos describen MRUV, calcula después de cuánto tiempo A alcanza a B.



3. Un ratón de regreso a su agujero a la velocidad constante de  $1 \text{ m/s}$ , pasa al lado de un gato, despertándolo, si el gato acelera a  $0,5 \text{ m/s}^2$  y el agujero está a  $5 \text{ m}$  ¿atrapa el gato al ratón? ¿a qué distancia del agujero lo hace?

# Anexo D. Base de datos

|                         |    | PRE: Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) |   |   |   |   |   |   |                   |   |    |    |    |    |    |            |    |    |         |    |   |
|-------------------------|----|-------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------|---|----|----|----|----|----|------------|----|----|---------|----|---|
|                         |    | Dimensión 1: MRU                                            |   |   |   |   |   |   | Dimensión 2: MRUV |   |    |    |    |    |    | SUMATORIAS |    |    | NIVELES |    |   |
|                         |    | 1                                                           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8                 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | D1         | D2 | V  | D1      | D2 | V |
| <b>CONTROL</b>          | 1  | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 2  | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 8          | 7  | 15 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 3  | 1                                                           | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 4  | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 5  | 2                                                           | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 6  | 1                                                           | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 7          | 7  | 14 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 7  | 1                                                           | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 8  | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 9  | 2                                                           | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 7  | 17 | 2       | 1  | 1 |
|                         | 10 | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 11 | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 12 | 2                                                           | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 7  | 17 | 2       | 1  | 1 |
|                         | 13 | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 14 | 2                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 15 | 1                                                           | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 16 | 1                                                           | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
| <b>EXPERIMEN<br/>TO</b> | 1  | 1                                                           | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 9          | 7  | 16 | 1       | 1  | 1 |
|                         | 2  | 2                                                           | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2                 | 1 | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 10         | 9  | 19 | 2       | 1  | 2 |
|                         | 3  | 1                                                           | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                         | 4  | 2                                                           | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 10         | 9  | 19 | 2       | 1  | 2 |
|                         | 5  | 1                                                           | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 7  | 17 | 2       | 1  | 1 |
|                         | 6  | 1                                                           | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                         | 7  | 2                                                           | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 7  | 17 | 2       | 1  | 1 |
|                         | 8  | 2                                                           | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|
| 9  | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9  | 8 | 17 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 7 | 17 | 2 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 9  | 8 | 17 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 10 | 9 | 19 | 2 | 1 | 2 |
| 13 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 | 8 | 18 | 2 | 1 | 1 |
| 14 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 7 | 17 | 2 | 1 | 1 |
| 15 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 8 | 19 | 2 | 1 | 2 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 7 | 17 | 2 | 1 | 1 |

Nota: 1 = No / 2 = Sí / D1 = Dimensión 1 – MRU / D2 = Dimensión 2 – MRUV / V = Variable

| POST: Aprendizaje del curso de Ciencia y Tecnología (Física) |    |                  |   |   |   |   |   |   |                   |   |    |    |    |    |    |            |    |    |         |    |   |
|--------------------------------------------------------------|----|------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------|---|----|----|----|----|----|------------|----|----|---------|----|---|
|                                                              |    | Dimensión 1: MRU |   |   |   |   |   |   | Dimensión 2: MRUV |   |    |    |    |    |    | SUMATORIAS |    | V  | NIVELES |    | V |
|                                                              |    | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8                 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | D1         | D2 | V  | D1      | D2 | V |
| CONTROL                                                      | 1  | 1                | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 7  | 17 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 2  | 1                | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 6  | 16 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 3  | 1                | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 4  | 1                | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 2 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 11         | 8  | 19 | 2       | 1  | 2 |
|                                                              | 5  | 2                | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 6  | 1                | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 7  | 1                | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 8  | 1                | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 9  | 2                | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 6  | 16 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 10 | 1                | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 6  | 16 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 11 | 2                | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 11         | 8  | 19 | 2       | 1  | 2 |
|                                                              | 12 | 2                | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1                 | 2 | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 10         | 8  | 18 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 13 | 1                | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 10         | 6  | 16 | 2       | 1  | 1 |
|                                                              | 14 | 2                | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1                 | 2 | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 10         | 9  | 19 | 2       | 1  | 2 |
|                                                              | 15 | 1                | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1                 | 2 | 1  | 2  | 2  | 1  | 1  | 10         | 9  | 19 | 2       | 1  | 2 |
|                                                              | 16 | 1                | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1                 | 1 | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 11         | 8  | 19 | 2       | 1  | 2 |
| EXPERIMENTO                                                  | 1  | 2                | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2                 | 2 | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 13         | 11 | 24 | 3       | 2  | 3 |
|                                                              | 2  | 2                | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2                 | 2 | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 12         | 11 | 23 | 3       | 2  | 2 |
|                                                              | 3  | 1                | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2                 | 2 | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 12         | 11 | 23 | 3       | 2  | 2 |
|                                                              | 4  | 2                | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2                 | 2 | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 13         | 11 | 24 | 3       | 2  | 3 |
|                                                              | 5  | 2                | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2                 | 2 | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 12         | 11 | 23 | 3       | 2  | 2 |
|                                                              | 6  | 2                | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2                 | 2 | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 13         | 11 | 24 | 3       | 2  | 3 |
|                                                              | 7  | 2                | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2                 | 2 | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  | 14         | 10 | 24 | 3       | 2  | 3 |
|                                                              | 8  | 2                | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2                 | 2 | 2  | 1  | 2  | 2  | 1  | 14         | 11 | 25 | 3       | 2  | 3 |
|                                                              | 9  | 2                | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2                 | 2 | 2  | 1  | 2  | 2  | 2  | 12         | 11 | 23 | 3       | 2  | 2 |
|                                                              | 10 | 2                | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1                 | 2 | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 13         | 11 | 24 | 3       | 2  | 3 |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|
| 11 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 12 | 11 | 23 | 3 | 2 | 2 |
| 12 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 12 | 11 | 23 | 3 | 2 | 2 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | 11 | 24 | 3 | 2 | 3 |
| 14 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 12 | 11 | 23 | 3 | 2 | 2 |
| 15 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 13 | 11 | 24 | 3 | 2 | 3 |
| 16 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 12 | 11 | 23 | 3 | 2 | 2 |

Nota: 1 = No / 2 = Sí / D1 = Dimensión 1 – MRU / D2 = Dimensión 2 – MRUV / V = Variable

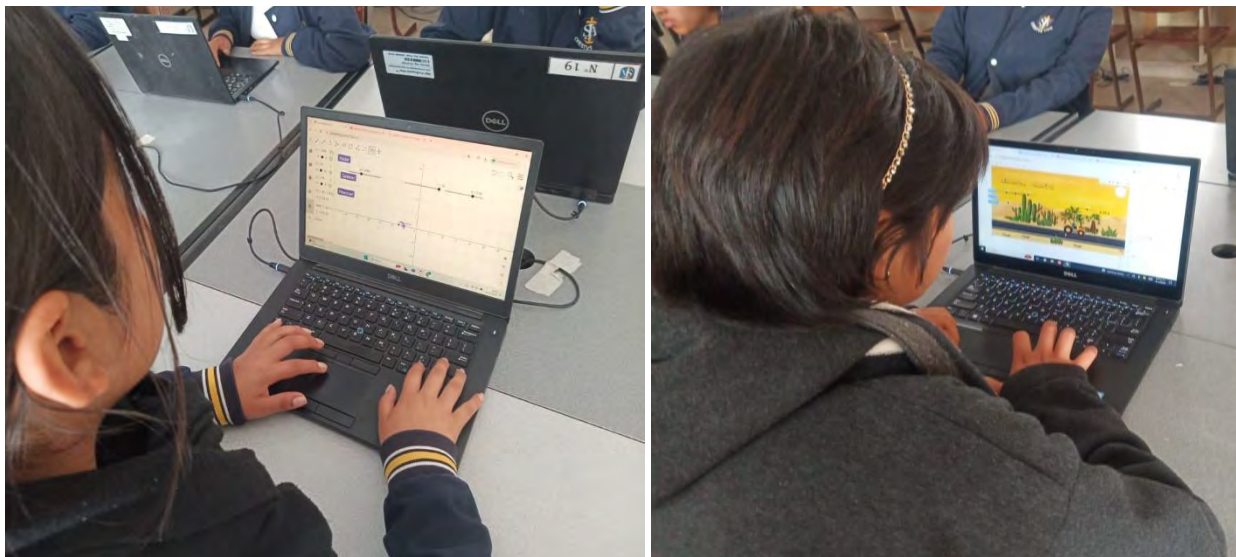
## Anexo E. Fotos



**Descripción: Implementación del Experimento de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) en el Grupo de Control**



**Descripción: Aplicación del Examen Pretest de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)**



**Descripción: Aplicación del Software GeoGebra en el Grupo Experimental (antes y después)**



**Descripción: Aplicación del Instrumento GeoGebra en el Grupo Experimental**



**Descripción: Aplicación del Software GeoGebra en el Grupo Experimental para MRU y MRUV.**



**Descripción: Recopilación de Datos Experimentales de MRU en el Grupo de Control**

## Anexo F. Instrumento de recolección de información lleno

### Estudiante N° 1 del Grupo Experimento

✓ Pre test

#### FICHA DE OBSERVACIÓN



**SAN JUAN  
APÓSTOL**

FE EN LA MENTE - FE EN EL CORAZÓN - FE EN LA ACCIÓN

#### FICHA DE OBSERVACIÓN

**Estudiante N° 1 del Grupo Experimento – pre test**

| Dimensiones | Ítems                                           | Si | No | Observación |
|-------------|-------------------------------------------------|----|----|-------------|
| MRU         | Conceptualiza eficientemente el MRU             |    | X  |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRU           | X  |    |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos | X  |    |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    | X  |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    | X  |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          |    | X  |             |
| MRUV        | Conceptualiza eficientemente el MRUV            |    | X  |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRUV          |    | X  |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    | X  |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    | X  |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          |    | X  |             |

**Nota: Elaboración propia**

✓ Post test

## FICHA DE OBSERVACIÓN



**SAN JUAN  
APÓSTOL**

FE EN LA MENTE - FE EN EL CORAZÓN - FE EN LA ACCIÓN

### FICHA DE OBSERVACIÓN

**Estudiante N° 1 del Grupo Experimento – post test**

| Dimensiones | Ítems                                           | Si | No | Observación |
|-------------|-------------------------------------------------|----|----|-------------|
| MRU         | Conceptualiza eficientemente el MRU             | X  |    |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRU           | X  |    |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos | X  |    |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos | X  |    |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    | X  |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    | X  |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          | X  |    |             |
| MRUV        | Conceptualiza eficientemente el MRUV            | X  |    |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRUV          | X  |    |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos | X  |    |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  | X  |    |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              | X  |    |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          |    | X  |             |

**Nota: Elaboración propia**

## Estudiante N° 1 del Grupo control

✓ Pre test

### FICHA DE OBSERVACIÓN



**SAN JUAN  
APÓSTOL**

FE EN LA MENTE - FE EN EL CORAZÓN - FE EN LA ACCIÓN

### FICHA DE OBSERVACIÓN

**Estudiante N° 1 del Grupo control – pre test**

| Dimensiones | Ítems                                           | Si | No | Observación |
|-------------|-------------------------------------------------|----|----|-------------|
| MRU         | Conceptualiza eficientemente el MRU             |    | X  |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRU           | X  |    |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    | X  |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    | X  |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          | X  |    |             |
| MRUV        | Conceptualiza eficientemente el MRUV            |    | X  |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRUV          |    | X  |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    | X  |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    | X  |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          |    | X  |             |

**Nota: Elaboración propia**

✓ Post test

## FICHA DE OBSERVACIÓN



**SAN JUAN APOSTOL**

FE EN LA MENTE - FE EN EL CORAZÓN - FE EN LA ACCIÓN

### FICHA DE OBSERVACIÓN

**Estudiante N° 1 del Grupo control – post test**

| Dimensiones | Ítems                                           | Si | No | Observación |
|-------------|-------------------------------------------------|----|----|-------------|
| MRU         | Conceptualiza eficientemente el MRU             |    | X  |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRU           | X  |    |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos | X  |    |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    | X  |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    | X  |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          | X  |    |             |
| MRUV        | Conceptualiza eficientemente el MRUV            |    | X  |             |
|             | Comprende todos los conceptos del MRUV          |    | X  |             |
|             | Resuelve con facilidad los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Resuelve adecuadamente los ejercicios prácticos |    | X  |             |
|             | Grafica correctamente los ejercicios prácticos  |    | X  |             |
|             | Explica correctamente los gráficos              |    | X  |             |
|             | Interpreta las variables correctamente          |    | X  |             |

**Nota: Elaboración propia**