

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**T E S I S**

**Simulador PhET para enseñanza - aprendizaje del movimiento parabólico  
en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa  
“César Vallejo”, Yanacancha, Pasco, 2022**

**Para optar el título profesional de:**

**Licenciado (a) en Educación**

**Con mención: Matemática – Física**

**Autores:**

**Bach. Oliver Deivis HIDALGO PORRAS**

**Bach. Elsie Nataly CHAVEZ CAMPOS**

**Asesor :**

**Dr. Flaviano Armando ZENTENO RUIZ**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**T E S I S**

**Simulador PhET para enseñanza - aprendizaje del movimiento parabólico  
en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa**

**“César Vallejo”, Yanacancha, Pasco, 2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Tito Armando RIVERA ESPINOZA**  
**PRESIDENTE**

---

**Dr. Armando Isaías CARHUACHIN MARCELO**  
**MIEMBRO**

---

**Dr. Wilmer Napoleón GUEVARA VASQUEZ**  
**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**  
**Facultad de Ciencias de la Educación**  
**Unidad de Investigación**

---

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 087 - 2024**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

**CHAVEZ CAMPOS, Elsie Nataly y HIDALGO PORRAS, Oliver Deivis**

Escuela de Formación Profesional:

**Educación Secundaria**

Tipo de trabajo:

**Tesis**

Título del trabajo:

**Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa “César Vallejo”, Yanacancha, Pasco, 2022**

Asesor:

**ZENTENO RUIZ, Flaviano Armando**

Índice de Similitud:

**23%**

Calificativo:

**Aprobado**

Se adjunta al presente el informe, según los datos del trabajo y/o resolución recepcionado, y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity.



Firmado digitalmente por VALENTIN  
MELGAREJO Teofilo Felix FAU  
20154605046 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 22.04.2024 16:17:36 -05:00

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres por su sacrificio, esfuerzo de poder acompañarnos en todo este trayecto y por ser fuente de inspiración de seguir adelante y brindarnos este grandioso regalo llamado “educación”.

## **AGRADECIMIENTO**

A Nuestra Alma Mater, la Universidad Daniel Alcides Carrión de Pasco, quien nos albergó en sus aulas.

A los docentes del programa de estudios de Matemática - Física quienes nos formaron para asumir la noble misión de ser maestros y cumplir a cabalidad la tarea que nos inculcaron como forma de vida.

A nuestros colegas, con quienes compartimos las aulas, con las experiencias en las prácticas pre profesionales y en las actividades que nos permitieron nuestra formación profesional en los buenos y malos momentos.

A nuestra familia por su comprensión en todo momento, dejando de lado muchas actividades por los estudios, y finalmente a nuestro asesor de tesis.

## RESUMEN

La presente investigación considera algunos objetivos de investigación como: Explicar que el uso Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022. Para el cual se ha usado el diseño de investigación experimental en su tipo diseño cuasiexperimental con dos grupos de investigación, de control con 23 estudiantes y experimental con 25 estudiantes, correspondiente al cuarto grado de la institución educativa indicada, para el cual se aplicó tres instrumentos de investigación como: pre y pos prueba: conceptual, procedimental y actitudinal, que fueron validados mediante el juicio de tres expertos y mediante el uso del Alfa de Cronbach se determinó la confiabilidad de los mismos obteniendo 0,80 como coeficiente de confiabilidad. Algunos resultados que se puede mostrar son: La pos prueba conceptual en el grupo experimental obtienen calificaciones comprendidas entre 08 y 20. El 20% de los estudiantes del grupo experimental obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 08 y 10, en tanto el 80% de los estudiantes obtienen calificaciones aprobatorias comprendidas entre 12 y 20, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 14, siendo 14 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 26% indicando que es un grupo más o menos homogéneo. Así también algunas conclusiones que se tiene es: Se ha determinado la no influencia del uso del simulador PhET en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022, al demostrarse la hipótesis a un nivel de significancia del 0,05 (P-valor  $0,663 > 0,05$ ).

**Palabras Clave:** Simulador PhET, movimiento parabólico, enseñanza-aprendizaje.

## ABSTRACT

This research considers some research objectives such as: Explaining that the use of the PhET Simulator influences the teaching-learning of parabolic movement in fourth grade students of educational institution No. 34047 César Vallejo of the Yanacancha district of the Pasco 2022 region. For which the experimental research design has been used in its quasi-experimental design type with two research groups, control with 23 students and experimental with 25 students, corresponding to the fourth grade of the indicated educational institution, for which three research instruments such as: pre and post conceptual, procedural and attitudinal tests, which were validated through the judgment of three experts and through the use of Cronbach's Alpha, their reliability was determined, obtaining 0.80 as a reliability coefficient. Some results that can be shown are: The post-conceptual test in the experimental group obtained grades between 08 and 20. 20% of the students in the experimental group obtained failing grades between 08 and 10, while 80% of the students They obtain passing grades between 12 and 20. It can also be seen that their average performance is 14, with 14 being the grade that is repeated the most times and its coefficient of variation is 26%, indicating that it is a more or less homogeneous group. Likewise, some conclusions are: The non-influence of the use of the PhET simulator on the teaching-learning of parabolic movement in the fourth grade students of the educational institution No. 34047 César Vallejo of the Yanacancha district of the region has been determined. of Pasco 2022, by demonstrating the hypothesis at a significance level of 0.05 ( $P\text{-value } 0.663 > 0.05$ ).

**Keywords:** PhET simulator, parabolic movement, teaching-learning.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación referida a la influencia del uso del simulador PhET en la enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico en el cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa N° 34047 César Vallejo, tiene la finalidad de hacer conocer como se ha usado el simulador PhET en este campo del saber, señalando que su uso es gratuito y puede usarse con conectividad o sin ella, lo importante es acceder a los diversos simuladores y usarlo convenientemente en el saber especificado para este propósito, de allí que la investigación se ha dividido en capítulos. El capítulo I trata sobre porque es necesario usar el simulador PhET en el tema de movimiento parabólico, el diagnóstico corto de la institución educativa y la importancia del uso del simulador PhET en la temática indicada. El capítulo II trata sobre investigaciones similares que se ha realizado con el uso del simulador PhET, la descripción de lo que es el simulados PhET y sobre el movimiento parabólico. El capítulo III trata sobre la metodología de la investigación que se empleó, destacando el diseño experimental con una muestra de 48 estudiantes distribuidos en dos grupos, experimental y de control, y el capítulo IV trata sobre los resultados obtenidos producto de haber aplicado a la muestra los instrumentos de pre y pos prueba conceptual, procedimental y actitudinal respectivamente, asimismo las conclusiones, recomendaciones y anexos que esclarecen y complementan la investigación desarrollada.

Todas las sesiones se desarrollaron con su respectivo modulo con la finalidad de que las sesiones sean más entendibles para cada grupo (experimental y control). Cabe mencionar que en ambos grupos se aplicó la pre y pos prueba conceptual, pero en el grupo de control no aplica la pre y pos prueba procedimental y actitudinal ya que ambas pruebas son referentes al simulador PhET.

En el desarrollo de cada sesión observamos que el simulador PhET es una ayuda para la realización de las clases, porque permite simulaciones que despiertan la imaginación del estudiante y mucho más en Ciencia Tecnología (Física) y no hacer clases al estilo convencional.

**Los autores**

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación .....	7
1.3.	Formulación del problema.....	7
1.3.1.	Problema general .....	7
1.3.2.	Problemas específicos .....	7
1.4.	Formulación de objetivos .....	8
1.4.1.	Objetivo general .....	8
1.4.2.	Objetivos específicos.....	8
1.5.	Justificación de la investigación.....	8
1.6.	Limitaciones de la investigación .....	9

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio .....	10
2.1.1.	Nivel local .....	10

2.1.2.	Nivel Nacional.....	10
2.1.3.	Nivel Internacional .....	11
2.2.	Bases teóricas – científicas .....	14
2.2.1.	Teoría Constructivista .....	14
2.2.2.	Teoría por descubrimiento.....	15
2.2.3.	Simulador PhET .....	16
2.2.4.	Aprendizaje en el área de ciencia y tecnología .....	20
2.2.5.	Expresión de capacidades.....	22
2.3.	Definición de términos básicos .....	23
2.4.	Formulación de hipótesis.....	25
2.4.1.	Hipótesis general .....	25
2.4.2.	Hipótesis específicas .....	25
2.5.	Identificación de variables.....	25
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores .....	26

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación .....	34
3.2.	Nivel de investigación .....	34
3.3.	Métodos de investigación .....	34
3.4.	Diseño de investigación.....	35
3.5.	Población y muestra .....	36
3.5.1.	Población .....	36
3.5.2.	Muestra .....	36
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	37
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	37

3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	42
3.9.	Tratamiento estadístico.....	42
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica .....	42

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción del trabajo de campo .....	43
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	45
4.2.1.	Resultados de la pre prueba del grupo de control.....	50
4.2.2.	Resultados de la pre prueba del grupo experimental.....	52
4.2.3.	Resultados de la pos prueba del grupo de control .....	61
4.2.4.	Resultados de la pos prueba del grupo experimental .....	63
4.3.	Prueba de hipótesis .....	72
4.3.1.	Hipótesis general .....	72
4.4.	Discusión de resultados .....	75

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de las variables: Simulador PhET y Enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico .....	26
<b>Tabla 2</b> Población de estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo .....	36
<b>Tabla 3</b> Muestra de estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo .....	37
<b>Tabla 4</b> Validación del pre y pos prueba conceptual.....	39
<b>Tabla 5</b> Número de integrantes de la prueba piloto.....	40
<b>Tabla 6</b> Coeficiente de confiabilidad del pre y pos prueba conceptual .....	41
<b>Tabla 7</b> Coeficiente de confiabilidad por ítems del pre y pos prueba conceptual .....	41
<b>Tabla 8</b> Resultados de la pre prueba conceptual del grupo de control .....	50
<b>Tabla 9</b> Estadísticas básicas de la pre prueba .....	51
<b>Tabla 10</b> Resultados de la pre prueba conceptual del grupo experimental .....	52
<b>Tabla 11</b> Estadísticas básicas de la pre prueba conceptual del grupo experimental.....	54
<b>Tabla 12</b> Resultados de la pre prueba procedimental .....	55
<b>Tabla 13</b> Estadísticas básicas de la pre prueba procedimental .....	57
<b>Tabla 14</b> Resultados de la pre prueba actitudinal del .....	58
<b>Tabla 15</b> Estadísticas básicas de la pre prueba actitudinal del .....	60
<b>Tabla 16</b> Resultados de la pos prueba conceptual del grupo de control.....	61
<b>Tabla 17</b> Estadísticas básicas de la pos prueba conceptual del grupo de control.....	62
<b>Tabla 18</b> Resultados de la pos prueba conceptual del .....	63
<b>Tabla 19</b> Estadísticas básicas de la pos prueba conceptual del .....	65
<b>Tabla 20</b> Resultados de la pos prueba procedimental del.....	66
<b>Tabla 21</b> Estadísticas básicas de la pos prueba procedimental del.....	68

<b>Tabla 22</b> Resultados de la pos prueba actitudinal del.....	69
<b>Tabla 23</b> Estadísticas básicas de la pos prueba actitudinal del.....	71
<b>Tabla 24</b> Prueba de normalidad .....	73
<b>Tabla 25</b> Prueba de homogeneidad de varianzas.....	73
<b>Tabla 26</b> Estadístico de Mann Whitney.....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Resultado del término simulador .....	4
<b>Figura 2</b>	Resultado sobre conocer simuladores en el aprendizaje .....	4
<b>Figura 3</b>	Resultado sobre la ayuda de los simuladores.....	5
<b>Figura 4</b>	Resultado sobre el desarrollo de sesiones de cinemática.....	6
<b>Figura 5</b>	Resultado sobre la aplicación de simulaciones .....	6
<b>Figura 6</b>	Simulador PhET en el internet .....	19
<b>Figura 7</b>	Movimiento parabólico en el internet .....	21
<b>Figura 8</b>	Resultados de la prueba piloto .....	40
<b>Figura 9</b>	Resultado sobre el simulador PhET y su importancia .....	45
<b>Figura 10</b>	Resultado sobre los docentes y la .....	46
<b>Figura 11</b>	Resultado sobre el uso del simulador PhET y su.....	47
<b>Figura 12</b>	Resultado sobre el uso del simulador PhET y su.....	48
<b>Figura 13</b>	Resultado sobre el uso del simulador PhET y su.....	49
<b>Figura 14</b>	Resultados de la pre prueba conceptual del grupo de control.....	50
<b>Figura 15</b>	Resultados de la pre prueba conceptual del grupo experimental.....	53
<b>Figura 16</b>	Resultados de la pre prueba procedimental del grupo experimental .....	56
<b>Figura 17</b>	Resultados de la pre prueba actitudinal del grupo experimental .....	59
<b>Figura 18</b>	Resultados de la pos prueba conceptual del grupo de control .....	61
<b>Figura 19</b>	Resultados de la pos prueba conceptual del grupo experimental .....	64
<b>Figura 20</b>	Resultados de la pos prueba procedimental del grupo experimental.....	67
<b>Figura 21</b>	Resultados de la pos prueba actitudinal del .....	70

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La educación en el mundo está cambiando con el uso de las tecnologías diversas sobre aquellas que tienen que ver con la educación, así lo manifiesta Martínez (2014), así como la importancia de la conectividad, el uso de la tecnología y sobre todo la preparación que debe tener la persona, para enfrentar los retos de la educación en el futuro, en este contexto aparece la propuesta de Wieman (2002) quién propone diversas simulaciones en primera instancia para la educación de la física y posteriormente para otras ciencias como la biología, la química, la matemática, entre otras ciencias, esta contribución es importante porque combina la tecnología con la educación y sobre todo se adecua a los diferentes tipos de educación, como la formal, la informal, la presencial, la educación a distancia y también la educación mixta, lo importante que esas simulaciones creadas son de acceso abierto, lo que requiere es tener la conectividad adecuada, la temática a tratar y la disponibilidad de poder usar estas

simulaciones en las diversas temáticas de las ciencias que se manifestó líneas arriba.

El principal proceso educativo es el mejoramiento de los aprendizajes en el área de ciencia y tecnología (física) para el buen desenvolvimiento de los estudiantes de la educación básica, fundamentalmente en el cuarto año de educación secundaria, reflejándose dicho mejoramiento con la utilización del simulador PhET (Tecnología para la educación de la física) y en consecuencia deseamos establecer su real aprendizaje, desarrollando los contenidos, prácticos, y evaluando los conocimientos, por varias limitaciones como: La falta de demostración en el campo de la Física a lo que en la actualidad se realiza dentro del área de Ciencia y Tecnología de la educación básica regular, la falta de conocimiento para establecer las demostraciones y usos de las diferentes fórmulas hace la necesidad de utilizar un software o simulador para poder comprender detalladamente el área de la física. El simulador PhET ayudará en el diseñamiento, validación, aplicación y evaluación de las sesiones de aprendizaje con contenidos fundamentalmente de movimiento parabólico, tema que ha tenido más interés de los estudiantes y que al mismo tiempo ha tenido mayor dificultad en su comprensión frente a otros temas de la física o en los contextos de la educación básica en el área de ciencia y tecnología.

Por otro lado, el simulador PhET, es un proyecto abierto para recursos educativos (REA) que tuvo su fundación en el año 2002 por el premio Nobel Carl Wieman. La idea principal de Wieman era el crear una manera de hacer ciencia, enseñar y aprender al mismo tiempo. Declaraba que su misión era la de “Avanzar en la ciencia y alfabetización matemática, así como también impactar en la

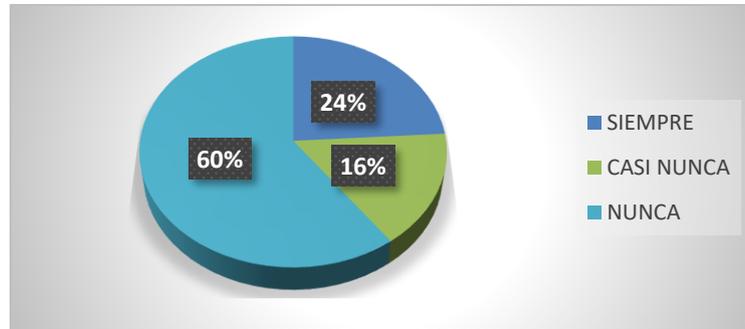
educación del mundo, mediante simulaciones interactivas. Proyecto que al ver su potencial se fue extendiendo poco a poco a otras ramas de aprendizaje.

Por otro lado la Institución Educativa N° 34047 “César Vallejo” de la región Pasco, no ha sido ajeno a toda la situación descrita anteriormente esta situación que se está presentando en la actualidad predominantemente con la educación mixta (educación virtual y presencial) hace que se usó los recursos tecnológicos y muchos docentes no están utilizando los recursos que nos brinda la virtualidad, por diversas razones como: Acceso a un dispositivo electrónico adecuado, desconocimiento de tecnologías para la educación, limitaciones económicas, entre otras y todas ellas influyen en el proceso de enseñanza – aprendizaje de áreas en la educación básica y fundamentalmente el relacionado al área de ciencia y tecnología que requiere casos prácticos fundamentados teóricamente y una ocasión para conocer, dominar y usar el PhET con la finalidad de mejorar estos procesos establecidos, contribuir a la formación integral del estudiante de la educación básica y sobre todo usar los recursos tecnológicos disponibles en el mundo.

También es importante tener en cuenta las respuestas de los estudiantes, cuando se les pregunta por el uso del simulador PhET, aquí presentamos algunos resultados del cuestionario de entrada.

**1. ¿Conoce usted la definición del término Simulador?**

**Figura 1** Resultado del término simulador

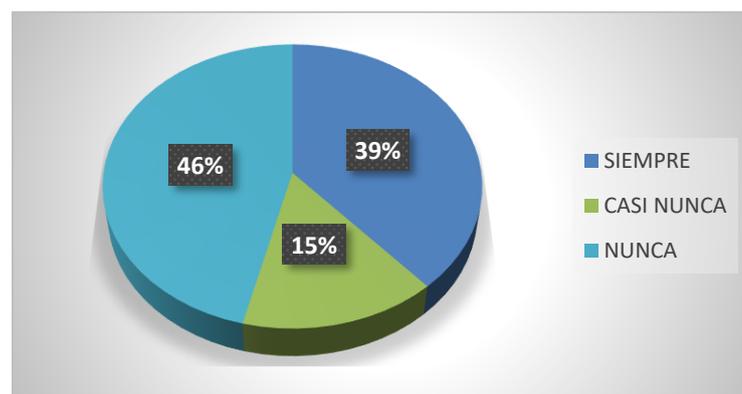


*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta primera pregunta del cuestionario de entrada podemos observar que el 76% de los estudiantes mencionan que no conocen la definición del simulador PhET y solamente un 24 % conocen la definición del simulador PhET, lo que nos lleva a concluir que más del 70% desconoce sobre el simulador PhET y así podemos decir que la investigación es aplicable.

**2. ¿Cree usted que es fundamental conocer simuladores en el aprendizaje?**

**Figura 2** Resultado sobre conocer simuladores en el aprendizaje

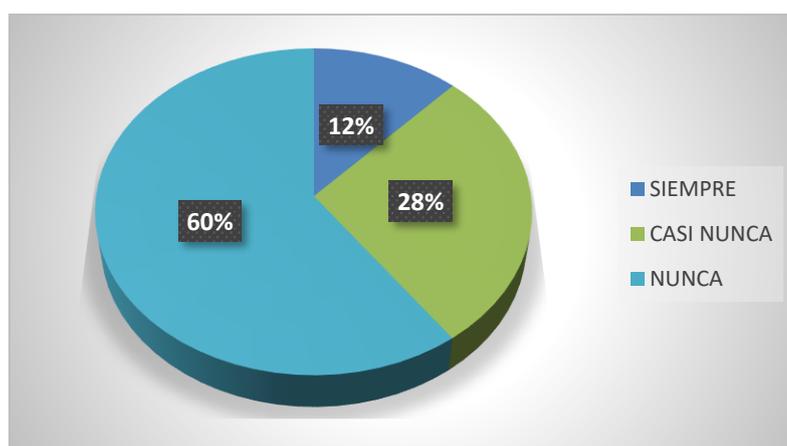


*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta segunda pregunta del cuestionario de entrada podemos observar que el 61% de los estudiantes mencionan que no es fundamental conocer simuladores en el aprendizaje y solamente un 39 % mencionan que, si es fundamental conocer simuladores en el aprendizaje, lo que nos lleva a concluir que si podemos aplicar la investigación.

**3. ¿Cree usted que los simuladores educativos ayudan en el aprendizaje académico?**

**Figura 3** Resultado sobre la ayuda de los simuladores  
*en el aprendizaje académico*

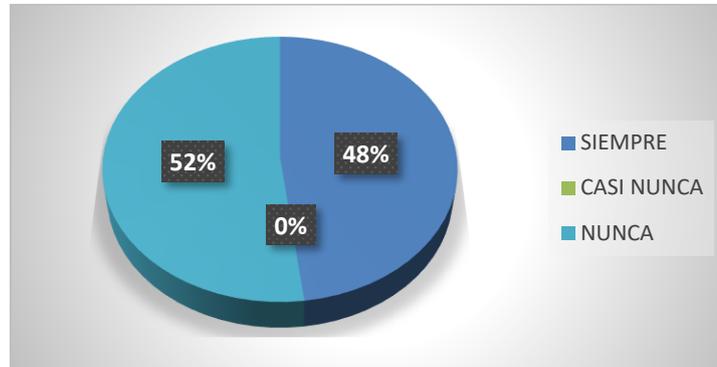


*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta tercera pregunta del cuestionario de entrada podemos observar que el 88% de los estudiantes mencionan que los simuladores educativos no ayudan en el aprendizaje académico y solamente un 12% mencionan que los simuladores educativos si ayudan en el aprendizaje académico.

**4. ¿Cree usted que es fundamental desarrollar sesiones (clases) de Cinemática?**

**Figura 4** Resultado sobre el desarrollo de sesiones de cinemática



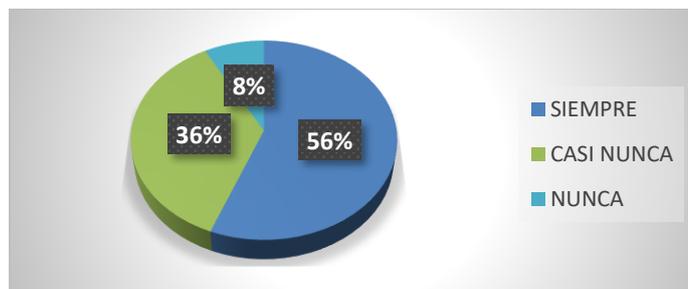
*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta cuarta pregunta del cuestionario de entrada podemos observar que el 52% de los estudiantes mencionan que no es fundamental desarrollar sesiones (clases) de Cinemática y un 48% mencionan que si es fundamental desarrollar sesiones (clases) de Cinemática. Con estos resultados podemos concluir que la investigación es aplicable.

**5. ¿Participaría usted en la aplicación de simulaciones de movimiento parabólico?**

**Figura 5** Resultado sobre la aplicación de simulaciones

*de movimiento parabólico.*



*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta quinta pregunta del cuestionario de entrada podemos observar que el 44% de los estudiantes mencionan que no participarían en la aplicación de simulaciones de movimiento parabólico y un 56% mencionan que si participarían en la aplicación de simulaciones de movimiento parabólico. Con estos resultados podemos concluir que la investigación es aplicable ya que más del 50% de estudiantes están de acuerdo en las simulaciones en el movimiento parabólico.

Estas consideraciones no permitieron formular los problemas de investigación que mencionamos en la sección correspondiente.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La investigación se desarrolló con estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa N° 34047 “César Vallejo” ubicado en el distrito de Yanacancha, provincia de Pasco, región de Pasco, con predominancia en el área de ciencia y tecnología, en el año 2022.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado?
- ¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje procedimental del movimiento parabólico en los estudiantes del

cuarto grado?

- ¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje actitudinal del movimiento parabólico de los estudiantes del cuarto grado?

#### **1.4. Formulación de objetivos**

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

Explicar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco.

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

- Determinar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.
- Determinar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje procedimental del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.
- Determinar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje actitudinal del movimiento parabólico de los estudiantes del cuarto grado.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

La importancia de la investigación se reflejó en el fortalecimiento teórico de que el simulador PhET es vigente desde su creación en el 2002 hasta la fecha, mejorando sus simulaciones creadas en el transcurso del tiempo y que cualquiera que tenga acceso pueda usarlo y mejorarlo de acuerdo a su finalidad establecida,

asimismo el uso del simulador PhET mejoró la enseñanza aprendizaje de temas relacionados al área de ciencia y tecnología tanto de docentes como de estudiantes e incluso a padres de familia que tuvieron acceso al uso del PhET, haciendo que el tratamiento de los temas del área indicada sean teórico-práctico y la importancia en la metodología es fundamental, porque con el uso del PhET la educación en general y la metodología en particular se centra en el estudiante, haciendo que se combine la teórica con la práctica, conectar los conocimientos previos que trae el estudiante y los nuevos conocimientos tratados con el manejo de simulaciones diversas y sobre todo haciendo uso de las tecnologías en la formación integral del estudiante de la educación básica.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

En la investigación se tuvo en cuenta el acceso a los estudiantes en el horario programado por el docente de asignatura y se adecuó a la realidad establecida, muchos estudiantes por diversas razones no asistieron o llegaron tarde a las clases y ello dificultó el desarrollo del proyecto, pero para ello en muchas oportunidades se coordinó con el docente y director del plantel para tener acceso al aula en forma oportuna y las justificaciones de los estudiantes para realizar el refuerzo respectivo en el horario alterno establecido previa coordinación con los directivos de la Institución Educativa indicada. Por otro lado, la limitación que se considero es lo relacionado al acceso de conectividad de internet de los estudiantes y aquellos que por diversas razones no lo tuvieron o en la Institución Educativa o se contó con la conectividad adecuada se usó los datos de nuestro celular disponible para realizar las simulaciones y compartir con los estudiantes que tengan accesibilidad adecuada.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Después de hacer las indagaciones, mencionamos los siguientes antecedentes de estudio.

##### **2.1.1. Nivel local**

A nivel local no hay investigaciones sobre el simulador PhET

##### **2.1.2. Nivel Nacional**

Cancha (2021) en su investigación denominada:

“Uso del simulador PHET para la enseñanza-aprendizaje de una competencia matemática”. Cancha, (2021) se plantea como objetivo: Determinar el efecto de la aplicación del simulador PhET en el desarrollo de la competencia matemática “Resuelve problemas de cantidad” en educación virtual en estudiantes del 5to grado de educación primaria en una institución educativa del Callao. (p. 43).

La población en estudio estuvo conformada por estudiantes del nivel primaria de la Institución Educativa privada, del distrito de Callao. La I.E.P.

cuenta con un número aproximado de 200 estudiantes y 8 secciones divididos en 6 grados. Se eligieron los grados de quinto de primaria en sus ambas secciones ya que en este grado de la I.E.P. los estudiantes tienen mayor dificultad para desarrollar sus habilidades matemáticas; por ello, el tipo de muestra es no probabilístico intencional, compuesta por 34 estudiantes de quinto grado de primaria de la Institución Educativa privada, del distrito del Callao (Lima-Perú). Los grados se dividieron en dos: sección A con 20 estudiantes y sección B con 14, también forma parte del estudio, el docente de matemática que trabaja con ambas secciones; en la metodología que se aplicó en la investigación es el científico; específicamente según Sánchez (2019) es el hipotético – deductivo, este método tiene como objetivo entender los fenómenos e interpretar el origen o las causas que los producen. Y entre otros, tiene también como objetivo la predicción y el control de las variables. El tipo de este estudio es mixto secuencial y busca integrar la metodología cuantitativa con la cualitativa, con la finalidad de que haya más información sobre el objeto de estudio. Lo particular en los diseños mixtos, es que la fuente de explicación a su surgimiento y el constante uso en ciencias tienen un vínculo directo con los comportamientos sociales (Creswell, 2008). Cancha, (2021) presenta la siguiente conclusión, según lo evidenciado en los resultados, se concluye que el uso del simulador PhET influye favorablemente en el desarrollo de la competencia matemática “resuelve problemas de cantidad”.

### **2.1.3. Nivel Internacional**

Paida (2019) en “Aplicación del simulador PhET en el proceso de enseñanza - aprendizaje del movimiento parabólico”. Paida (2019) se planteó como objetivo: analizar la incidencia en el desempeño de los estudiantes y los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico. Este

proyecto se desarrolló en la Unidad Educativa Universitaria “Francisco Huerta Rendón”, en los segundos de bachillerato paralelos “A” y “B”, donde se elaboró una secuencia instruccional aplicando talleres educativos con el uso del simulador PhET. Para la investigación la población consta de dos grupos tanto un grupo de control y experimental cada uno de ellos con 30 estudiantes, la muestra fueron los 60 estudiantes; en la metodología de investigación fue cuasi experimental. Finalmente, al realizar la prueba de diagnóstico de entrada la nota promedio fue 4,983 en el grupo control y del grupo experimental 4,683 en el cual se verificó que los estudiantes tenían un rendimiento académico bajo en el área de la física. En la segunda prueba de diagnóstico que fue la prueba de salida, en este caso se aplicó al grupo experimental el uso de las TIC'S como es el simulador PhET, se verificó estadísticamente una gran diferencia de resultados por el cual el grupo de control obtuvo un promedio de 5,766 y el grupo experimental una calificación de 7,933 con lo que se puede concluir que el Simulador PhET influye en el proceso enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico.

Cruz (2019) en su investigación denominada:

“Aprendizaje significativo del área de ciencia y tecnología (física), a través de laboratorio y simulación en el software Phet en estudiantes del 5° grado de secundaria- I.E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019”, Cruz (2019) se planteó como objetivo general: “Evaluar el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Tecnología (Física), de los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019”. (p. 4).

Para la investigación la población de estudio fueron los estudiantes del 5° grado sección B que fueron 16 estudiantes matriculados como consta en la

nómina de matrícula 2019, de los cuales 10 son mujeres y 6 varones, y el tamaño de la muestra fue de 8 estudiantes de los 16, esto debido a que los experimentos en laboratorio se realizaron de equipos de 4 estudiantes, así como también, las simulaciones, se realizaron en equipos de 4 estudiantes; en la metodología de investigación es de tipo experimental, explicativo y correlacional; y su diseño de la investigación con pos prueba únicamente. Finalmente, en la investigación se muestra que el logro del aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología (Física), es efectivo con ambos métodos, haciendo uso de laboratorio y también haciendo uso del simulador Software PhET, en los estudiantes del 5° grado sección B de la I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019. Según muestra los resultados, el promedio general alcanzado a través del uso de laboratorio, fue de 13.750, y el promedio general que se obtuvo a través del simulador software PhET fue de 13.250.

Camelo (2020) en la tesis: Incorporación del simulador PhET para fortalecer el aprendizaje significativo del movimiento parabólico en física del grado décimo. Colombia tuvo en cuenta:

Camelo (2020) presenta las conclusiones:

Se cumplió con el objetivo primordial para esta investigación que era mejorar el aprendizaje del movimiento parabólico mediante la incorporación del simulador PhET en las clases de física del grado décimo de forma eficaz. Se aplicó una prueba pre-test para identificar el estado de los conceptos previos sobre el movimiento parabólico que poseen los estudiantes del grado décimo, luego se diseñó la propuesta pedagógica empleando el simulador mediante actividades o retos encaminados al desarrollo del aprendizaje del movimiento parabólico y por último se evaluó el impacto de la incorporación del simulador mediante la

realización de una prueba pos test, que determinó su alcance y falencias para ser tenidos en cuenta para mejorar en próximos proyectos. (p.137).

Como se observa es importante seguir la metodología que propone el autor de la tesis, porque es necesario saber cómo están los estudiantes al inicio de la experiencia y esto se hace con una prueba de entrada, luego se materializa la propuesta de cómo trabajar los temas de física con el uso del PhET, esto establecido con una propuesta didáctica, para que finalmente se vea si tuvo o no influencia y de qué forma en el estudiante y eso se realiza con una prueba de salida que deben dar los estudiantes para ver la influencia de la propuesta. Esta metodología lo consideraremos en nuestra investigación, porque como indica el trabajo les ha dado resultados positivos destacando le mejora que se ha tenido en la enseñanza-aprendizaje de temas de la física usando el PhET.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. Teoría Constructivista**

El constructivismo como un movimiento en donde confluyen dos concepciones fundamentales contrapuestas y también sus proyecciones teóricas en diversas ciencias particulares, cuyos exponentes orientan sus actividades y elaboraciones concretas de acuerdo con una u otra de esas concepciones y brindan aportaciones para su eventual utilización pedagógica, con miras al proporcionamiento de mayor eficacia y eficiencia a la enseñanza, la optimización de los aprendizajes, el encaramiento y la superación de las deficiencias de la llamada educación tradicional, el manejo adecuado de las variables del fracaso escolar. (Janampa, 2020, pág. 24)

Además, la pedagogía como ciencia no está obligada a tomar el todo de las concepciones filosóficas y psicológicas, sino que tiene la potestad de discernir

aquello que le es útil y provechoso para ser empleado con creatividad y lograr su propio desarrollo de acuerdo a las necesidades. El aprendizaje constructivista en sí apunta a que los aprendizajes no son aislados, que se construyen día a día, en base a la construcción del día anterior se realiza una nueva construcción y para facilitar esa construcción es necesario que se lo realice de acuerdo a la sociedad, al entorno natural y social en el que se encuentra el estudiante.

### **2.2.2. Teoría por descubrimiento**

Esta teoría nos muestra de cómo por medio del diálogo se puede aprender continuamente, mediante preguntas y respuestas de uno y otro lado, es el docente quien hace las preguntas algunas veces y otras veces los hace el estudiante, tuvo sus inicios en los diálogos que implementaba Sócrates y esto fue conocido por Platón. Sócrates dice que aprender es recordar y que el conocimiento está en cada hombre y, por lo tanto, sólo se necesita un procedimiento adecuado que lo ponga de manifiesto. Se vale del diálogo y de la interrogación para llegar a una definición y es este diálogo (vehículo) el que refleja una actitud indagadora, dialéctica, etc. y el educador (profesor) será considerado como compañero y la misión es despertar en el alumno aquello que tiene dentro, matizando así la importancia del discípulo en la adquisición del saber, ya que la tarea de descubrir es una función exclusiva del educando. Por lo tanto, hace más de 450 años a.J.C. que el método del redescubrimiento fue propuesto por la dialéctica socrática y sostiene que el conocimiento debe ser adquirido por el esfuerzo del propio alumno.

### 2.2.3. Simulador PhET

El Proyecto de simulaciones interactivas PhET, Perkins, Wieman (2022), por medio de la dirección virtual: [http // phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu) presenta información completa referido al simulador PhET, que ofrece diversas simulaciones en las ciencias de la física, química, matemática, biología, que se han venido trabajando desde su creación en el 2002. Se puede ver simulaciones diseñados y probados para apoyar el aprendizaje del alumno en concreto. Sin embargo, lo que los estudiantes hacen con los SIMS es tan importante como las simulaciones por sí mismos. Los simuladores de PhET pueden ser utilizados en diferentes tipos de actividades, pero creemos que los simuladores son más eficaces con actividades que utilizan la indagación guiada a los estudiantes permitiendo construir su propia comprensión. Con el fin de apoyar de manera productiva la exploración del estudiante, se debe:

#### A. Definir objetivos específicos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje necesitan ser específicos y medibles. Es importante que los objetivos de la actividad estén bien definidos para sus estándares particulares y población estudiantil, ya que cada sim está diseñada para soportar muchos objetivos de aprendizaje posibles.

#### B. Dar sólo las instrucciones mínimas sobre el uso del simulador

Los simuladores están diseñados y probados para animar a los estudiantes a explorar y hacer uso de su sentido. Instrucciones de tipo receta pueden suprimir el pensamiento activo, dando lugar a un enfoque en seguir instrucciones y responder a las preguntas correctamente. Por ejemplo, en un sim sobre el movimiento, evitar instrucciones tales como "establecer la gravedad a cero;" en vez proporcionar un reto como "Averigüe cómo afecta

a la velocidad del patinador".

- C. Enlazar y construir sobre el conocimiento y comprensión previos de los estudiantes

Haga preguntas para provocar ideas del estudiante sobre el tema. Por ejemplo, para empezar a utilizar un simulador sobre disolución, pregunte: "¿Qué podría pasar si se agrega una gran cantidad de sal al agua" y "¿Cree usted es relevante el sólido que añades al agua?" Guiar a los estudiantes a utilizar la simulación, y la discusión con su pareja, para poner a prueba esas ideas y resolver cualquier inconsistencia.

- D. Motiva a los estudiantes a usar el sentido de toma de decisiones y el razonamiento

Los simuladores están diseñados para ayudar a los estudiantes a desarrollar y evaluar su comprensión y razonamiento sobre temas de ciencias. La actividad debe estar orientada a fomentar al estudiante para operar en modo de aprendizaje no modo de rendimiento. Hacer hincapié en cuestiones que requieren dar sentido al tema de simulación y las ideas, utilizando palabras y diagramas, en lugar de preguntas con respuestas correctas / incorrectas. Por ejemplo, "Diseña un experimento para ver qué relaciones se pueden encontrar entre la fuerza con que empuja una caja y la rapidez con que se mueve. Haz una tabla de datos y una gráfica para ayudar a explicar sus ideas", y "¿Cómo podría cambiar el gráfico si la caja hubiera tenido una persona sentada en ella? Explique su razonamiento".

- E. Ponerse en contacto y dar sentido a nuestras vidas del mundo real

Los estudiantes aprenden más cuando pueden ver que la ciencia es relevante para su vida cotidiana. Los simuladores a menudo usan imágenes de la vida

cotidiana, pero en lo posible la actividad debe ayudarlos explícitamente relacionar la ciencia con su experiencia personal. Al escribir preguntas, considere sus intereses, edad, sexo y origen étnico y el uso de las lenguas. Por ejemplo, cuando se utiliza una simulación que utiliza una metáfora sándwich para balancear ecuaciones químicas, usted puede preguntar, "Si estuviera hablando con su amiga, Rose, de hacer sándwiches, ¿qué le dirías para hacer que averigüe cuántos sándwiches ella puede hacer a partir de 10 piezas de pan? "

F. Diseño de actividades colaborativas

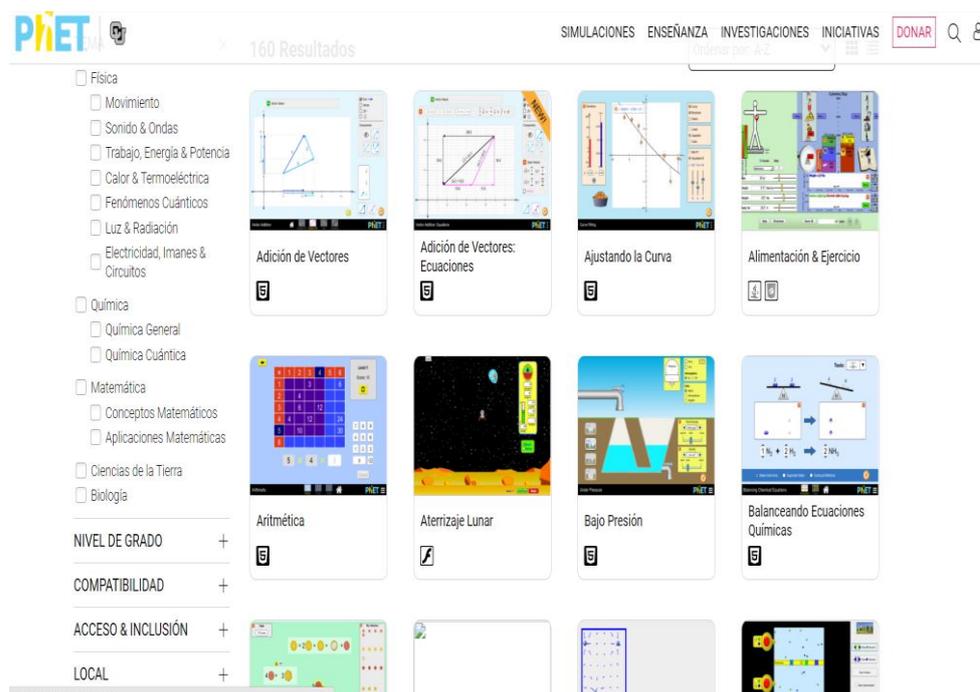
Los simuladores proporcionan un lenguaje común y la experiencia para los estudiantes para construir colaborativamente sus conocimientos. Los estudiantes pueden aprender más cuando comunican sus ideas y razonando entre sí. Los estudiantes tienen que trabajar en parejas o en grupos. Anime a los estudiantes a compartir sus ideas con su pareja, trabajando juntos para responder las preguntas. Invite a los estudiantes a compartir ideas durante las discusiones con toda la motivación necesaria.

G. Ayudar a los estudiantes a supervisar sus conocimientos.

Proporcionar oportunidades para que los estudiantes comprueben su propia comprensión. Una manera es pedirles predecir algo basado en sus nuevos conocimientos y verificar la predicción con la simulación. (Tecnología para la educación física [PhET], 2022)

A continuación, se presenta un resumen grafico de PhET, visualizándose algunas de sus simulaciones de la ciencia física. Se puede apreciar en la siguiente figura:

**Figura 6** Simulador PhET en el internet



*Nota.* Simulaciones PhET de la página:

<https://phet.colorado.edu/pe/para-profesores/buscar-actividades>.

### Ventajas y desventajas del simulador PhET

<b>Ventajas:</b>	<b>Desventajas:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar la investigación científica.</li> <li>- Proveer interactividad necesaria en el material didáctico.</li> <li>- Ilustrar modelos mentales</li> <li>- Crear una simulación que se pueda usar en varias situaciones educativas.</li> <li>- Comparte materiales sin costo alguno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son pocas presentaciones de simulaciones</li> <li>-</li> </ul>

#### **2.2.4. Aprendizaje en el área de ciencia y tecnología**

El aprendizaje es el proceso de cambio y adquisición de destrezas, habilidades, conocimientos, conductas y valores. Es el resultado de la investigación, la experiencia, la enseñanza, la discusión y la observación. El aprendizaje humano se trata de educación y desarrollo personal.

Según el (Ministerio de Educación del Perú [MINEDU], 2016), El currículo de la educación básica para el área de ciencia y tecnología presenta las siguientes competencias: “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo y diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” (MINEDU, 2016, p.283). Todas ellas como vemos tienen relación con el PhET.

Para la primera competencia el (MINEDU, 2016), presenta las siguientes capacidades: “Problematiza situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos e información y evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación” (MINEDU, 2016, p.292). Como se parecía todas estas capacidades tienen relación con la finalidad de las simulaciones PhET.

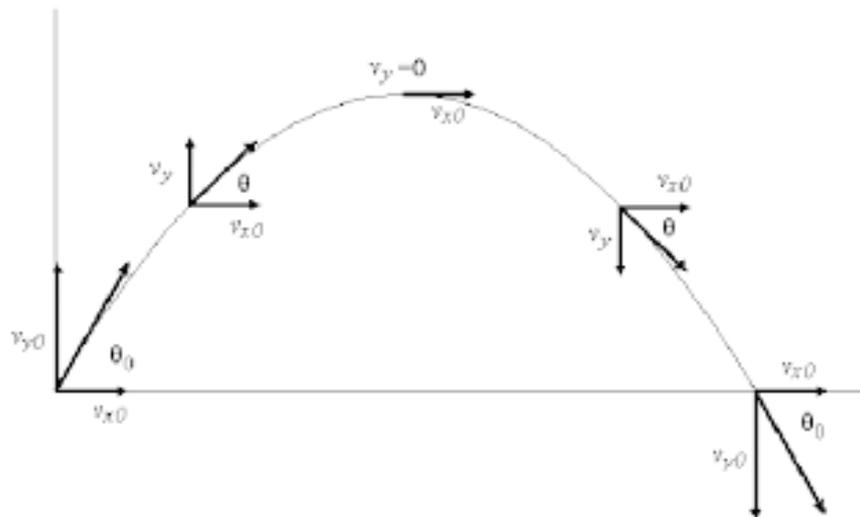
Para la competencia 2 el (MINEDU, 2016) también tiene en cuenta las siguientes capacidades: “Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo y evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico” (MINEDU, 2016, p. 296). Aquí también podemos apreciar la consideración a la ciencia física, química, biología que considera el simulados PhET. Y finalmente el (MINEDU (2016) tiene en cuenta las capacidades para la tercera competencia como: “Determina una

alternativa de solución tecnológica, diseña la alternativa de solución tecnológica, implementa y valida la alternativa de solución tecnológica y evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica” (MINEDU, 2016, p. 310). Como se puede tener en cuenta todas ellas relacionadas a usar la tecnología en el proceso enseñan-aprendizaje que lo podemos ver también en los simuladores de PhET.

Se denomina movimiento parabólico al realizado por un objeto cuya trayectoria describe una parábola. Se corresponde con la trayectoria ideal de un proyectil que se mueve en un medio que no ofrece resistencia al avance y que está sujeto a un campo gravitatorio uniforme.

Puede ser analizado como la composición de dos movimientos rectilíneos: un movimiento rectilíneo uniforme horizontal y un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado vertical.

**Figura 7** *Movimiento parabólico en el internet*



*Nota.* Significado del movimiento parabólico.

<http://tirooblicuo3.blogspot.com/2008/06/tipos-de-movimiento-parablico.html>

### **Tipos de movimiento parabólico**

El movimiento de media parábola o semiparabólico (lanzamiento horizontal) se puede considerar como la composición de un avance horizontal rectilíneo uniforme y la caída libre.

El movimiento parabólico completo se puede considerar como la composición de un avance horizontal rectilíneo uniforme y un lanzamiento vertical hacia arriba, que es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado hacia abajo (MRUA) por la acción de la gravedad.

En condiciones ideales de resistencia al avance nulo y campo gravitatorio uniforme, lo anterior implica que:

- Un cuerpo que se deja caer libremente y otro que es lanzado horizontalmente desde la misma altura tardan lo mismo en llegar al suelo.
- La independencia de la masa en la caída libre y el lanzamiento vertical es igual de válida en los movimientos parabólicos.
- Un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba y otro parabólicamente completo que alcance la misma altura tarda lo mismo en caer.

#### **2.2.5. Expresión de capacidades**

Chadwick (1979) define el rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiantes desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un periodo

lectivo, que se sintetiza en un calificativo final (cualitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado.

Por su parte Pizarro (1985:104), entiende el rendimiento académico o rendimiento estudiantil como la capacidad respondiente de este frente a estímulos educativos, susceptible de ser integrado según objetivos o propósitos educativos pre-establecido.

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **- Simulador**

(Pegden, 1990) sostiene: la simulación es un proceso de proyectar un modelo computacional de un sistema real y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender su comportamiento y evaluar estrategias para su operación.

#### **- PhET**

Originalmente "PhET" era un acrónimo para Physics Education Technology, pero actualmente el sitio PhET incluye simulaciones acerca de muchos temas además de física, por lo que el acrónimo es demasiado limitado. Sin embargo, el equipo PhET decidió conservar el nombre porque es muy ampliamente reconocido

#### **- Movimiento**

Es la acción y efecto de mover. Este verbo (mover), por su parte, refiere a hacer que un cuerpo abandone el lugar que ocupa y pase a ocupar otro, o a agitar una parte del cuerpo o una cosa. El movimiento, por lo tanto, puede ser el estado de un cuerpo mientras cambia de lugar o de posición.

- Parabólico

Parabólico, del latín parabolicus, es aquello perteneciente o relativo a la parábola. Una parábola es, para la matemática, el lugar geométrico de los puntos de un plano que son equidistantes de una recta y de un punto fijo, resultante de cortar un cono circular recto por un plano paralelo a una generatriz.

- Desempeño

(Chiavenato, 2000) define el desempeño, cómo las acciones o comportamientos observados en los empleados que son relevantes el logro de los objetivos de la organización.

- Desempeño docente

Se refiere al conjunto de capacidades que posee un docente para desarrollar con eficacia y efectividad la labor educativa

- Motivación escolar

Interés por aprender constantemente con ayuda de otros generalmente un docente o por sí mismo.

- Cognitivo

La cognición es la facultad de un ser vivo para procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar la información.

- Procedimental

Los procedimientos son/es comprobar el grado de funcionalidad de los conocimientos operativos adquiridos por el alumno en distintos contextos de aprendizaje.

- Competencia

Según el MINEDU (2016), la competencia es el conjunto de conceptos, habilidades y actitudes que tienen las personas para poder desenvolverse exitosamente en un determinado momento de sus vidas.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- El del Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.
- El del Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje procedimental del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.
- El del Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje actitudinal del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.

## **2.5. Identificación de variables**

### **Variable 1:**

Uso del simulador PhET

### **Variable 2:**

Enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Se considera en la tabla que se muestra a continuación:

**Tabla 1** Operacionalización de las variables: *Simulador PhET y Enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico*

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Índices	Ítems
Simulador PhET	Es un conjunto dinámico de recursos expresado como simulación sobre un determinado tema de la ciencia	Simuladores de movimiento parabólico	Herramientas del simulador PhET en el contenido de movimiento parabólico	Siempre	¿Conoce usted la definición del termino simulador?
				Casi nunca	
				Nunca	
				Siempre	
Casi nunca					
Nunca					
Siempre	¿Cree usted que los simuladores educativos ayudan en el aprendizaje académico?				
Casi nunca					
Nunca					
Siempre	¿Cree usted que es fundamental desarrollar sesiones (clases) de Cinemática?				
Casi nunca					
Nunca					

				Siempre Casi nunca Nunca	¿Participaría usted en la aplicación de simulaciones de movimiento parabólico?
Enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico	Proceso que comparte experiencias educativas entre docente y estudiantes con un propósito establecido	Conceptual	-Física Movimiento parabólico	Movimiento rectilíneo Uniforme (MRU) Movimiento rectilíneo Uniformemente variado (MRUV)	El valor de componente horizontal describe un:
				Movimiento rectilíneo Uniforme (MRU) Movimiento rectilíneo Uniformemente variado (MRUV)	El valor de componente vertical describe un:

				<p>Sólo I  Sólo II  Sólo III  I y II  I y III</p>	<p>En el movimiento parabólico de caída libre, son correctas:  I) La aceleración del móvil es la aceleración de la gravedad.  II) Se considera la resistencia del aire.  III) No se considera la resistencia del aire.</p>
				<p>- Aumenta  - Permanece constante  - Disminuye  - Se reduce a la mitad  - Se reduce a la tercera parte</p>	<p>Un proyectil se lanza en forma de parabólica desde el piso, durante su descenso, ¿Qué pasa con su velocidad?</p>

				30° 45° 15° 75° 60°	Cuando un cañón dispara proyectiles, el alcance horizontal máximo se logra con un ángulo de;
				Cerca Lejos	Si se aumenta la velocidad inicial de un proyectil, esta llega más ..... del cañón.
				uniforme – uniforme – desacelerado – acelerado – acelerado – desacelerado – uniforme – acelerado – desacelerado – uniforme	Para un cuerpo con movimiento parabólico, su movimiento de subida es ..... y su movimiento de bajada es .....

				Si No	¿La masa influye en el lanzamiento de un proyectil:
				tiempo de vuelo altura máxima alcance máximo ángulo de tiro	La altura que alcanza un proyectil desde que es lanzado hasta que su velocidad en el eje vertical se hace cero, se denomina:
				43,63 m 54,85 m 53,63 m 63,78 m 73,53 m	¿Cuál es el alcance máximo de un proyectil, si su velocidad inicial es de 23 m/s y tiene un ángulo de 48°? una velocidad inicial de
		Actitudinal	Actitudes Responsabilidad	Si No	Presta atención a cada una de las pautas del desarrollo del simulador PhET.
				Si No	Participa en clases constantemente.
				Si No	Realiza las clases aplicando las simulaciones del simulador PhET.
				Si No	Participa aportando ideas y conceptos en el desarrollo de las actividades.

				Si No	Respeto las opiniones de cada uno de sus compañeros en las diferentes sesiones de aprendizaje.
				Si No	Plantea situaciones relacionadas a su entorno cotidiano
				Si No	Muestra interés al realizar las simulaciones del movimiento parabólico en diferentes situaciones.
				Si No	Es participativo, trabaja y resuelve problemas de forma grupal.
				Si No	Resuelve los problemas planteados en el simulador PhET.
				Si No	Presta interés en las nuevas formas de aprendizaje con el simulador PhET.
		Procedimen tal	Resolución de problemas de movimiento parabólico	Identifica cada una de las herramientas del simulador PhET de forma correcta.	Identifica los comandos del simulador

				<p>Sigue de manera correcta cada uno de los pasos de las simulaciones realizadas por el docente.</p>	Seguimiento de las simulaciones
				<p>Utiliza de forma correcta los comandos del simulador PhET en el tema del movimiento parabólico.</p>	Manejo del simulador
				<p>Resuelve los problemas de del movimiento parabólico en el simulador PhET de forma correcta.</p>	Resolución de problemas

				Realiza apreciaciones de la experiencia con el simulador PhET, de forma clara y sencilla.	Conclusión
--	--	--	--	---	------------

*Nota.* Variables en la investigación del simulador PhET.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La investigación fue tecnológica, porque se aplicó la siguiente propuesta (sesiones de clase referente al simulador PhET) en un determinado proceso.

#### **3.2. Nivel de investigación**

Este estudio se caracteriza por un nivel de descriptivo y explicativo, buscando las causas de los problemas y los efectos que provocan variables independientes como el software GeoGebra entre los estudiantes de tercer grado de secundaria

#### **3.3. Métodos de investigación**

El enfoque en el que se realizó este estudio es el cuantitativo según (Bernal, 2006): el método cuantitativo fue fundamenta en la medición en las características de. los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva este método tiende a generalizar y normalizar resultados (Bernal, 2006, p. 57)

El método de investigación utilizado es la hipótesis – deductivo, este según (Bernal, 2006) “consiste en un procedimiento que parte de una aseveración en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos “(Bernal, 2006, p. 56).

También se ha utilizado el método científico con sus procedimientos de presentación del problema, formulación de la posible solución al problema, verificación de la solución al problema con el simulador PhET y consolidación del aporte a la ciencia. Así también se usará el método analítico sintético, para analizar el simulador PhET y especificar sus aportes a la física.

### **3.4. Diseño de investigación**

El diseño en la presente investigación fue cuasi experimental, cuyo esquema es:

Esquema

GE: 01 X 02

GC: 01 – 02

Donde:

O1 Pre prueba

O2 Pos prueba

GE Grupo Experimental

GC Grupo de Control

X Simulador PhET

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

La población lo integraron los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa N° 34047 “César Vallejo, haciendo un total de 99 alumnos.

Se presenta en la tabla que sigue.

**Tabla 2** *Población de estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo*

I.E. N° 34047 “César Vallejo”				
Cuarto grado				
Asignatura	Sección	Sección	Sección	Sección
	A	B	C	D
Ciencia y	Mixtos	Mixtos	Mixtos	mixtos
Tecnología	26	24	26	23
(Física)				
Total	26	24	26	23
	99			

*Nota.* Secretaria de la I.E N°34047

#### 3.5.2. Muestra

Según el aporte de (Hernández, et al., 2014, p. 150) “la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recortará datos, y que tienen que definirse o delimitarse de antemano con precisión. Esto debe de ser representativo de dicha población”. Para hallar la muestra, según (Bernal, 2006), se utiliza “el método no probabilístico con el muestreo por conveniencia” (Bernal,

2006, p. 167). El tamaño de la muestra se calculó al 95% de confiabilidad y error de muestreo de 1%. La muestra se da a conocer en la tabla que sigue:

**Tabla 3** *Muestra de estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa César Vallejo*

I.E. N° 34047 “César Vallejo”		
Cuarto grado		
Asignatura	Sección	Sección
	A	B
Ciencia y Tecnología (Física)	Mixtos	Mixtos
	25	23
Total	25	23
	48	

*Nota.* MINEDU, ESCALE (2022).

Finalmente, al azar se determinó al cuarto grado A como grupo experimental y al cuarto grado B como grupo de control.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica a emplearse fue la encuesta y el instrumento fue el pre prueba y pos prueba. Estos instrumentos se validaron mediante el juicio de expertos y la confiabilidad se realizó con el método del Alfa de Cronbach.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

La elección de los instrumentos de investigación se realizó teniendo en cuenta las variables de estudio y la operacionalización de las mismas, también se

consideró los objetivos de la investigación; la validación se realizó empleando el método del juicio de expertos y la confiabilidad se realizó usando el coeficiente de Alfa de Crombach.

Se consideró el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo de investigación, esto es por ejemplo respecto al objetivo general: Explicar que el uso Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco

Considerando los indicadores de la operacionalización de variables, se procedió a adecuar los instrumentos de investigación como: cuestionario a estudiantes sobre el uso del simulador PhET en el proceso enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico; luego se contactó con los expertos en diferentes lugares de la región, proporcionándoles la matriz de investigación, la operacionalización de las variables, la ficha de validación y los instrumentos de investigación, con la finalidad de aplicar el método de juicio de expertos y tener la validación de los instrumentos de investigación.

Los expertos fueron magísteres y doctores en educación, quienes dieron en primera instancia sus apreciaciones con las observaciones para su mejora respectiva. Siendo los siguientes:

- ✓ Dr. Raúl, MALPARTIDA LOVATON
- ✓ Dr. Wilmer, GUEVARA VASQUEZ
- ✓ Mg. Milton, CHAVEZ SOVERO

Se recepcionó las fichas de validación con las observaciones de mejora, luego se mejoraron los instrumentos de investigación de acuerdo a las sugerencias de los expertos, para posteriormente retornarlos y ya cada validador dio la

conformidad validada de cada uno de los instrumentos de investigación, posteriormente estos resultados lo presentamos en tablas, para aplicar la técnica de Aiken, que se concretó en las tablas siguientes. (Las fichas de validación de los expertos se acompañan en la sección de anexos).

**Tabla 4** Validación del pre y pos prueba conceptual

ITEMS	EX1	EX2	EX3	SUMA	V	ESCALA
1	1	1	1	3	1	Fuerte
2	1	1	1	3	1	Fuerte
3	1	1	1	3	1	Fuerte
4	1	1	1	3	1	Fuerte
5	1	1	1	3	1	Fuerte
6	1	1	1	3	1	Fuerte
7	1	1	1	3	1	Fuerte
8	1	1	1	3	1	Fuerte
9	1	1	1	3	1	Fuerte
10	1	1	1	3	1	Fuerte

*Nota.* Fichas de validación de expertos.

Para la confiabilidad de los instrumentos de investigación se aplicó el método del Alfa de Cronbach, cuyos son:

**Confiabilidad del instrumento pre y pos prueba conceptual**

Se trabajó con una prueba piloto conformado por 6 estudiantes, esto es:

**Figura 8** Resultados de la prueba piloto

*Nota.* Pre y pos prueba conceptual

Los datos obtenidos del pre y pos prueba conceptual, se ingresó al software SPSS versión 26 y se obtuvieron los resultados siguientes:

**Tabla 5** Número de integrantes de la prueba piloto

**Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	6	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	6	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

*Nota.* Pre y pos prueba conceptual

**Tabla 6** *Coefficiente de confiabilidad del pre y pos prueba conceptual*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,708	10

*Nota.* Pre y pos prueba conceptual

**Tabla 7** *Coefficiente de confiabilidad por ítems del pre y pos prueba conceptual*

<b>Estadísticas de total de elemento</b>				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
ITEM1	14,67	13,867	,088	,736
ITEM2	15,00	12,400	,220	,726
ITEM3	14,33	15,067	,000	,717
ITEM4	14,33	15,067	,000	,717
ITEM5	15,33	9,067	,728	,596
ITEM6	14,33	15,067	,000	,717
ITEM7	14,67	10,667	,700	,619
ITEM8	14,67	10,667	,700	,619
ITEM9	15,33	9,067	,728	,596
ITEM10	14,33	15,067	,000	,717

*Nota.* Pre y pos prueba conceptual

Como se aprecia el instrumento es confiable tanto en su totalidad como en cada ítem considerado.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La técnica para el procesamiento fue la frecuencia porcentual ayudado por el software SPSS y para el análisis de datos se consideró las técnicas estadísticas tanto de la estadística descriptiva como la estadística inferencial.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

El tratamiento estadístico se realizó con la codificación en una base de datos. Referido a los resultados obtenidos de la aplicación del pre prueba como de la post prueba, con el uso del software estadístico SPSS versión 26

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

Se tuvo en cuenta el código de ética dado en su reglamento respectivo dado por el Instituto Central de Investigación (ICI), Vicerrectorado de investigación (VRI), Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) y las normas éticas para el trabajo con seres humanos, respetando su intimidad y sus puntos de vista.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

La investigación se ejecutó durante 1 mes, quiere decir que se realizó 4 sesiones en el grupo experimental y 4 sesiones en el grupo de control.

##### **Sesión N° 1:**

Grupo experimental: Se empezó aplicando la pre prueba conceptual, ello con el fin de ver qué tan relacionado están los alumnos con respecto al movimiento parabólico. Después de ello se explicó la forma de ingresa al simulador PhET con la ayuda del módulo N°1 (anexo 9).

Grupo de control: Se empezó aplicando la pre prueba conceptual, ello con el fin de ver qué tan relacionado están los alumnos con respecto al movimiento parabólico. Después de ello se pasó a preguntar a los estudiantes que tanto saben del movimiento parabólico, de que movimientos están compuestos el movimiento parabólico, etc., todo ello de forma general como una inducción al tema.

### **Sesión N° 2:**

Grupo experimental: Se empezó con la teoría del movimiento parabólico con el simulador PhET, después se aplicó la pre prueba procedimental y actitudinal en el transcurso de la sesión (anexo 6), mientras se explicaba y resolvía el módulo n°2 (anexo 10) de la sesión conjuntamente con nuestra ayuda, guiando a cada estudiante paso a paso de cómo manejar el simulador PhET en el movimiento parabólico.

Grupo de control: Se empezó a desarrollar la teoría del movimiento parabólico, explicando de manera cotidiana, y por ahí uno que otro problema de dicho tema, en el grupo de control no aplica la pre prueba procedimental ni la actitudinal.

### **Sesión N° 3:**

Grupo experimental: Se empezó a desarrollar la clase en equipo de 2 en la sala de computación, donde se terminó de explicar las preguntas restantes a la sesión anterior, para que así el estudiante tenga claro todo sobre el simulador PhET en el movimiento parabólico, posteriormente cada equipo de trabajo paso a realizar los problemas de AHORA HAZLO TU (anexo 11) del módulo entregado a cada estudiante, así mismo aplicamos la post prueba procedimental y actitudinal mientras el estudiante trabajaba en completo silencio.

Grupo de control: Se empezó a desarrollar diferentes tipos de problemas de movimiento parabólico, así mismo recordando la teoría desarrollada en la sesión anterior, en el grupo de control no aplica la post prueba procedimental y actitudinal.

#### Sesión N° 4:

Grupo experimental: Se empezó a desarrollar la clase recordando todo lo realizado en las clases anteriores, así mismo se desarrolló la post prueba conceptual y con ello se finalizó la ejecución de la investigación.

Grupo de control: Se empezó a desarrollar la clase recordando todo lo realizado en las clases anteriores, así mismo se desarrolló la post prueba conceptual y con ello se finalizó la ejecución de la investigación.

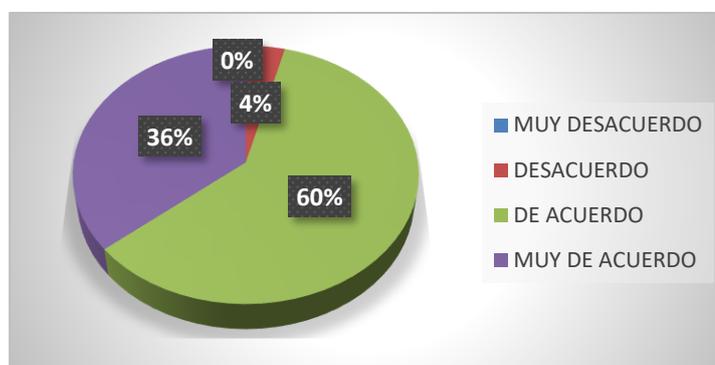
#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Resultado del cuestionario de salida

##### 1. ¿Cree usted que el uso de simulador PhET es importante para la educación actual?

**Figura 9** Resultado sobre el simulador PhET y su importancia

*en la educación actual*

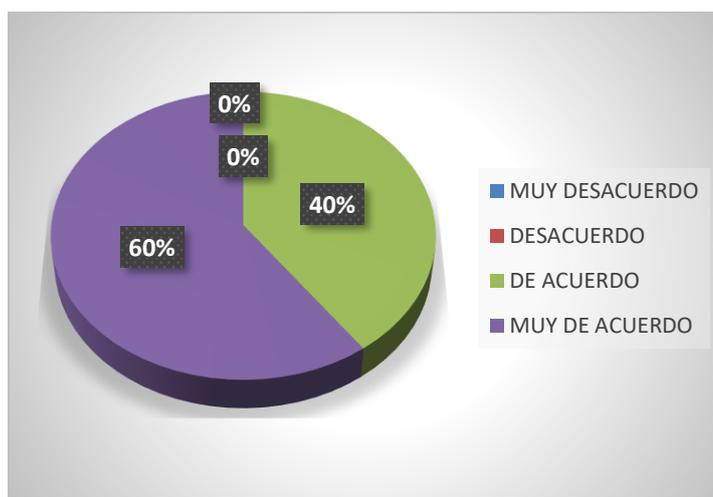


*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta primera pregunta del cuestionario de salida podemos observar que el 96% de los estudiantes están de acuerdo y muy de acuerdo que el uso de simulador PhET es importante para la educación actual y solamente un 4% están en desacuerdo, lo que podemos concluir que la investigación aplicada tuvo resultados positivos.

**2. ¿Cree usted que los docentes deben hacer que la enseñanza - aprendizaje sea más significativa utilizando el simulador PhET?**

**Figura 10** Resultado sobre los docentes y la enseñanza – aprendizaje utilizando el simulador PhET

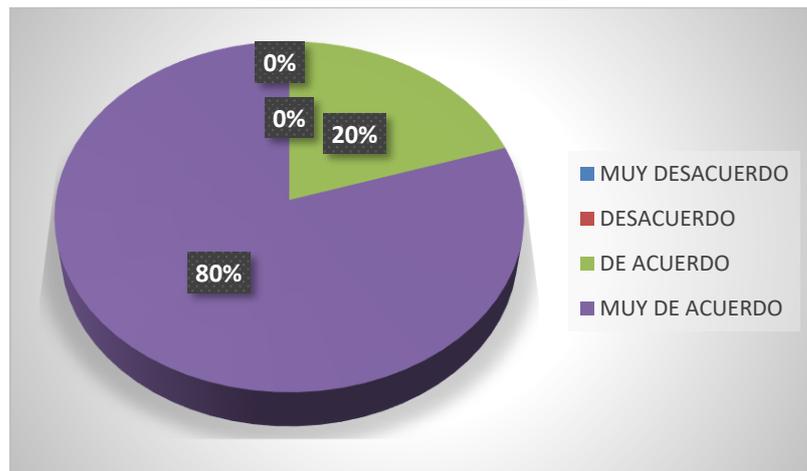


*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta segunda pregunta del cuestionario de salida podemos observar que el 100% de los estudiantes están de acuerdo y muy de acuerdo en que los docentes deben hacer que la enseñanza - aprendizaje sea más significativa utilizando el simulador PhET, lo que nos lleva a concluir que cada sesión realizada con el simulador PhET, fue exitosa.

3. **¿Considera usted que el uso del simulador PhET reforzó el desarrollo de la enseñanza - aprendizaje en el tema: "Movimiento Parabólico"?**

**Figura 11** Resultado sobre el uso del simulador PhET y su reforzamiento el desarrollo de la enseñanza - aprendizaje en el tema: "Movimiento Parabólico"

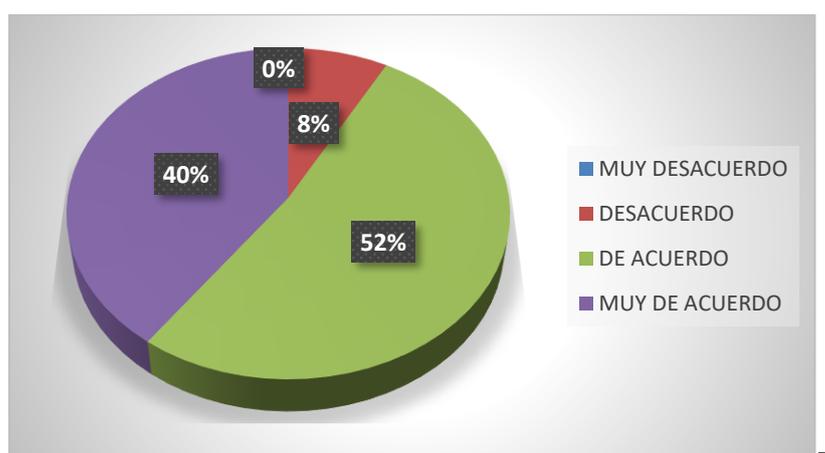


*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta tercera pregunta del cuestionario de salida podemos observar que el 100% de los estudiantes están de acuerdo en que el uso del simulador PhET reforzó el desarrollo de la enseñanza - aprendizaje en el tema: "Movimiento Parabólico", lo que nos lleva a concluir que cada sesión realizada con el simulador PhET, fue exitosa.

**4. ¿Le gustaría que la Institución Educativa cuente con espacios adecuados para la enseñanza mediante el uso de simulador PhET?**

**Figura 12** Resultado sobre el uso del simulador PhET y su reforzamiento el desarrollo de la enseñanza - aprendizaje en el tema: "Movimiento Parabólico"



*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta cuarta pregunta del cuestionario de salida podemos observar que el 92% de los estudiantes están de acuerdo en que les gustaría que la Institución Educativa cuente con espacios adecuados para la enseñanza mediante el uso de simulador PhET.

5. ¿Escribe tu experiencia con el simulador PhET?

**Figura 13** Resultado sobre el uso del simulador PhET y su reforzamiento el desarrollo de la enseñanza - aprendizaje en el tema: "Movimiento Parabólico"

Me gustó mucho, quisiera que los demás temas se dieran así.  
Es más fácil de poder aprender  
con el programa puedo entender mejor la física  
Bien  
me gusto profesor!!!!!!!!!!!!  
es más dinámico  
con las simulaciones ya no es necesario imaginarse como pasan  
las cosas  
Excelente me gustó mucho  
Muy bien.  
muy fácil de manejar, pero para exámenes de admisión no lo veo  
chévere profe  
  
bien !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!  
con el simulador puedo aprender varias áreas, buena ayuda  
súper profesor, me gusto su clase  
fácil de manejar el simulador  
  
aprendí a diferenciar el MRU y MRUV  
me agrado, porque por fin entendí un tema de física  
fácil a la primera lo capte  
  
quisiera que todas las clases fueran así para poder entender  
al principio dije me voy aburrir, pero cada clase me gusto mas  
fue una linda experiencia

*Nota.* Cuestionario aplicado a los estudiantes

En esta quinta pregunta del cuestionario, una pregunta abierta en la que menciona la experiencia de cada estudiante frente al simulador PhET,

observamos mensajes positivos a un 100%, con ello podemos decir que la investigación realizada fue exitosa.

#### 4.2.1. Resultados de la pre prueba del grupo de control

##### Pre prueba conceptual

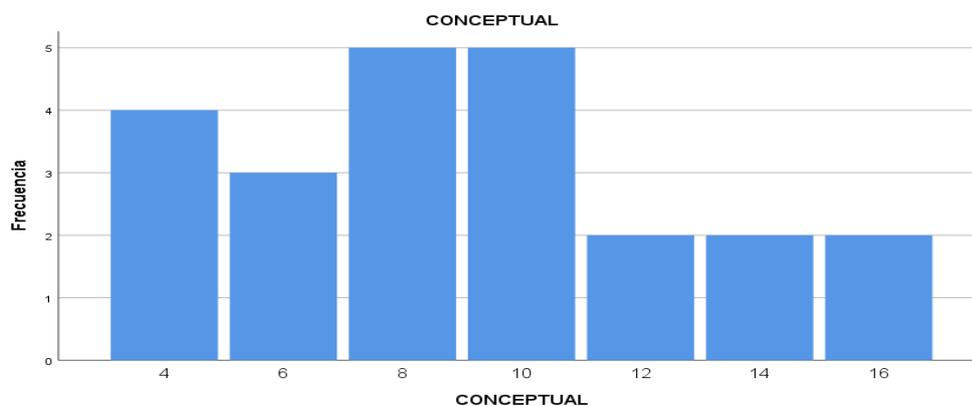
Se muestran los resultados obtenidos de la pre prueba conceptual de los estudiantes del grupo de control en la tabla, figura y estadísticas básicas

**Tabla 8** Resultados de la pre prueba conceptual del grupo de control

	$f_i$	$h_i\%$	$H_i\%$
Válido 4	4	17,4	17,4
6	3	13,0	30,4
8	5	21,7	52,2
10	5	21,7	73,9
12	2	8,7	82,6
14	2	8,7	91,3
16	2	8,7	100,0
Total	23	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pre prueba conceptual, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo de control.

**Figura 14** Resultados de la pre prueba conceptual del grupo de control



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pre prueba conceptual del grupo de control.

**Tabla 9** Estadísticas básicas de la pre prueba

*conceptual del grupo de control*

<b>Estadísticos</b>		
<b>CONCEPTUAL</b>		
N	Válido	23
	Perdidos	0
Media		9,04
Mediana		8,00
Moda		8 <sup>a</sup>
Desviación estándar		3,711
Varianza		13,771
Asimetría		,360
Error estándar de asimetría		,481
Curtosis		-,654
Error estándar de curtosis		,935
Rango		12
Mínimo		4
Máximo		16
Percentiles	25	6,00
	50	8,00
	75	12,00
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.		

*Nota. Obtenido de la pre prueba conceptual aplicada al grupo de control y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.*

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 04 y 16. El 74% de los estudiantes del grupo de control obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 04 y 10, en tanto el 26% de los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 11 y 16, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 09, siendo 08 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 41% indicando que es un grupo heterogéneo.

Pre prueba procedimental

No aplica para el grupo de control

Pre prueba actitudinal

No aplica para el grupo de control

#### 4.2.2. Resultados de la pre prueba del grupo experimental

##### Pre prueba conceptual

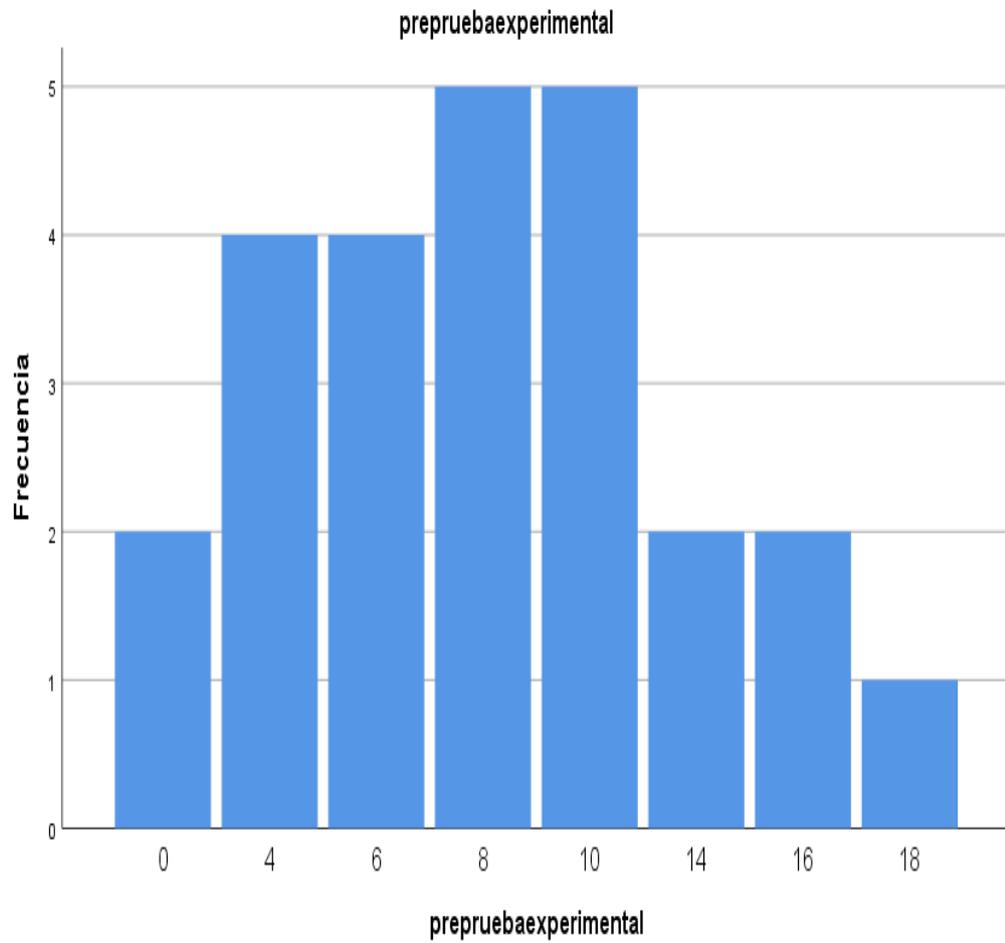
Se muestran los resultados obtenidos de la pre prueba conceptual de los estudiantes del grupo experimental en la tabla, figura y estadísticas básicas que se muestran en seguida.

**Tabla 10** Resultados de la pre prueba conceptual del grupo experimental

	$f_i\%$	$h_i\%$	$H_i\%$
Válido 0	2	8,0	8,0
4	4	16,0	24,0
6	4	16,0	40,0
8	5	20,0	60,0
10	5	20,0	80,0
14	2	8,0	88,0
16	2	8,0	96,0
18	1	4,0	100,0
Total	25	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pre prueba conceptual, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental

**Figura 15** Resultados de la pre prueba conceptual del grupo experimental



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pre prueba conceptual del grupo experimental.

**Tabla 11** Estadísticas básicas de la pre prueba conceptual del grupo experimental

<b>Estadísticos</b>		
prepruebaexperimental		
N	Válido	25
	Perdidos	0
Media		8,32
Mediana		8,00
Moda		8 <sup>a</sup>
Desviación estándar		4,679
Varianza		21,893
Asimetría		,300
Error estándar de asimetría		,464
Curtosis		-,182
Error estándar de curtosis		,902
Rango		18
Mínimo		0
Máximo		18
Percentiles	25	5,00
	50	8,00
	75	10,00
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.		

*Nota.* Obtenido de la pre prueba conceptual aplicada al grupo de control y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 00 y 18. El 80% de los estudiantes del grupo experimental obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 00 y 10, en tanto el 20% de los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 11 y 18, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 08, siendo 08 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 56% indicando que es un grupo heterogéneo.

### Pre prueba procedimental

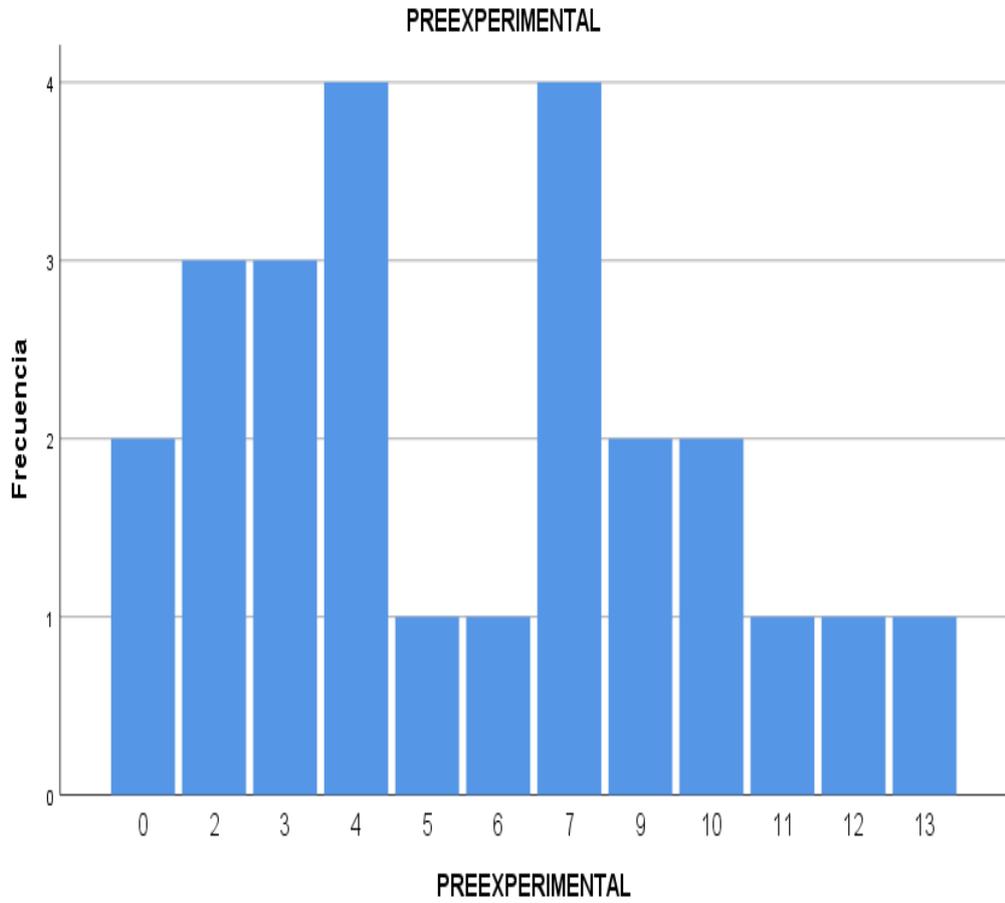
Se muestran los resultados obtenidos de la pre prueba procedimental de los estudiantes del grupo experimental en la tabla, figura y estadísticas básicas que se muestran a continuación.

**Tabla 12** *Resultados de la pre prueba procedimental del grupo experimental*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido 0	2	8,0	8,0
2	3	12,0	20,0
3	3	12,0	32,0
4	4	16,0	48,0
5	1	4,0	52,0
6	1	4,0	56,0
7	4	16,0	72,0
9	2	8,0	80,0
10	2	8,0	88,0
11	1	4,0	92,0
12	1	4,0	96,0
13	1	4,0	100,0
Total	25	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pre prueba procedimental, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental

**Figura 16** Resultados de la pre prueba procedimental del grupo experimental



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pre prueba procedimental del grupo experimental.

**Tabla 13** Estadísticas básicas de la pre prueba procedimental

*del grupo experimental*

<b>Estadísticos</b>		
<b>PREEXPERIMENTAL</b>		
N	Válido	25
	Perdidos	0
Media		5,76
Mediana		5,00
Moda		4 <sup>a</sup>
Desviación estándar		3,689
Varianza		13,607
Asimetría		,332
Error estándar de asimetría		,464
Curtosis		-,840
Error estándar de curtosis		,902
Rango		13
Mínimo		0
Máximo		13
Percentiles	25	3,00
	50	5,00
	75	9,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

*Nota.* Obtenido de la pre prueba procedimental aplicada al grupo experimental y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 02 y 13. El 88% de los estudiantes del grupo experimental obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre

00 y 10, en tanto el 12% de los estudiantes obtienen calificaciones aprobatorias comprendidas entre 11 y 13, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 06, siendo 04 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 64% indicando que es un grupo heterogéneo.

### **Pre prueba actitudinal**

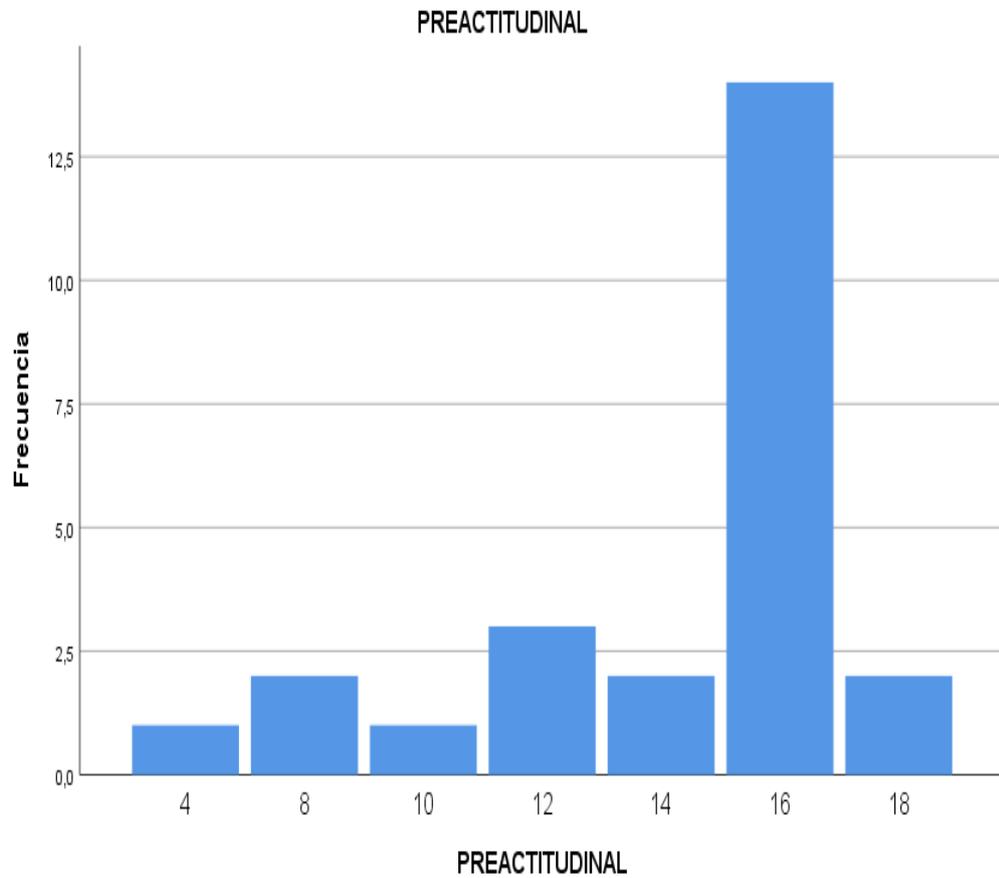
Se muestran los resultados obtenidos de la pre prueba actitudinal de los estudiantes del grupo experimental en la tabla, figura y estadísticas básicas que se muestran en seguida.

**Tabla 14** *Resultados de la pre prueba actitudinal del grupo experimental*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	4	1	4,0	4,0
	8	2	8,0	12,0
	10	1	4,0	16,0
	12	3	12,0	28,0
	14	2	8,0	36,0
	16	14	56,0	92,0
	18	2	8,0	100,0
	Total	25	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pre prueba actitudinal, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental

**Figura 17** Resultados de la pre prueba actitudinal del grupo experimental



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pre prueba actitudinal del grupo experimental.

**Tabla 15** Estadísticas básicas de la pre prueba actitudinal del

*grupo experimental*

<b>Estadísticos</b>		
<b>PREACTITUDINAL</b>		
N	Válido	25
	Perdidos	0
Media		14,16
Mediana		16,00
Moda		16
Desviación estándar		3,460
Varianza		11,973
Asimetría		-1,550
Error estándar de asimetría		,464
Curtosis		1,997
Error estándar de curtosis		,902
Rango		14
Mínimo		4
Máximo		18
Percentiles	25	12,00
	50	16,00
	75	16,00

*Nota.* Obtenido de la pre prueba actitudinal aplicada al grupo experimental y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 04 y 18. El 16% de los estudiantes del grupo experimental obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 04 y 10, en tanto el 84% de los estudiantes obtienen calificaciones aprobatorias comprendidas entre 12 y 18, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 14, siendo 16 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 24% indicando que es un grupo heterogéneo.

### 4.2.3. Resultados de la pos prueba del grupo de control

#### Pos prueba conceptual

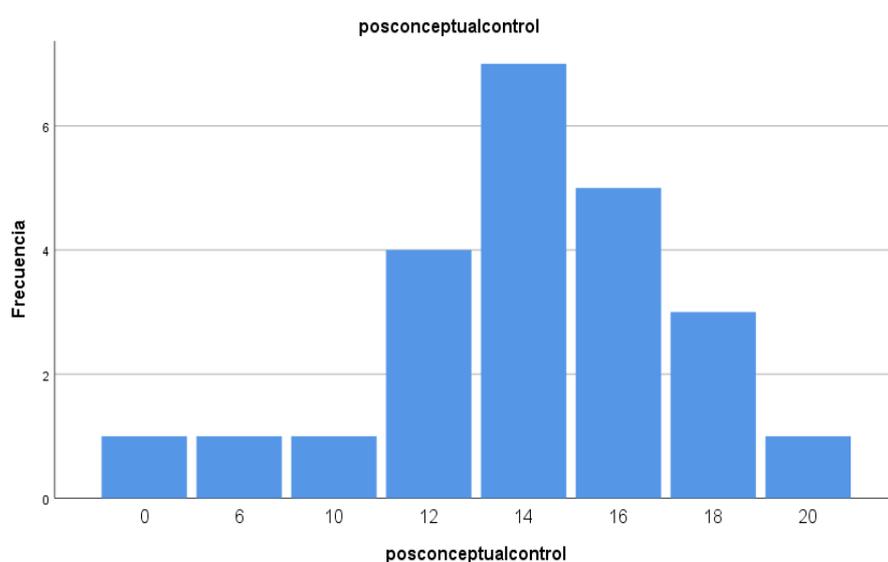
Se muestran los resultados obtenidos de la pos prueba conceptual de los estudiantes del grupo de control en la tabla, figura y estadísticas básicas

**Tabla 16** Resultados de la pos prueba conceptual del grupo de control

	$f_i$	$h_i\%$	$H_i\%$
Válido 0	1	4,3	4,3
6	1	4,3	8,7
10	1	4,3	13,0
12	4	17,4	30,4
14	7	30,4	60,9
16	5	21,7	82,6
18	3	13,0	95,7
20	1	4,3	100,0
Total	23	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pos prueba conceptual, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo de control.

**Figura 18** Resultados de la pos prueba conceptual del grupo de control



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pos prueba conceptual del grupo de control.

**Tabla 17** Estadísticas básicas de la pos prueba conceptual del grupo de control

<b>Estadísticos</b>		
<b>POSCONCEPTUALCONTROL</b>		
N	Válido	23
	Perdidos	0
Media		13,74
Mediana		14,00
Moda		14
Desviación estándar		4,234
Varianza		17,929
Asimetría		-1,702
Error estándar de asimetría		,481
Curtosis		4,368
Error estándar de curtosis		,935
Mínimo		0
Máximo		20
Percentiles	25	12,00
	50	14,00
	75	16,00

*Nota.* Obtenido de la pos prueba conceptual aplicada al grupo de control y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 00 y 20. El 13% de los estudiantes del grupo de control obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 00 y 10, en tanto el 87% de los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 12 y 20, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 14, siendo 14 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 31% indicando que es un grupo más o menos heterogéneo.

### Pos prueba procedimental

No aplica para el grupo de control

### Pos prueba actitudinal

No aplica para el grupo de control

#### 4.2.4. Resultados de la pos prueba del grupo experimental

### Pos prueba conceptual

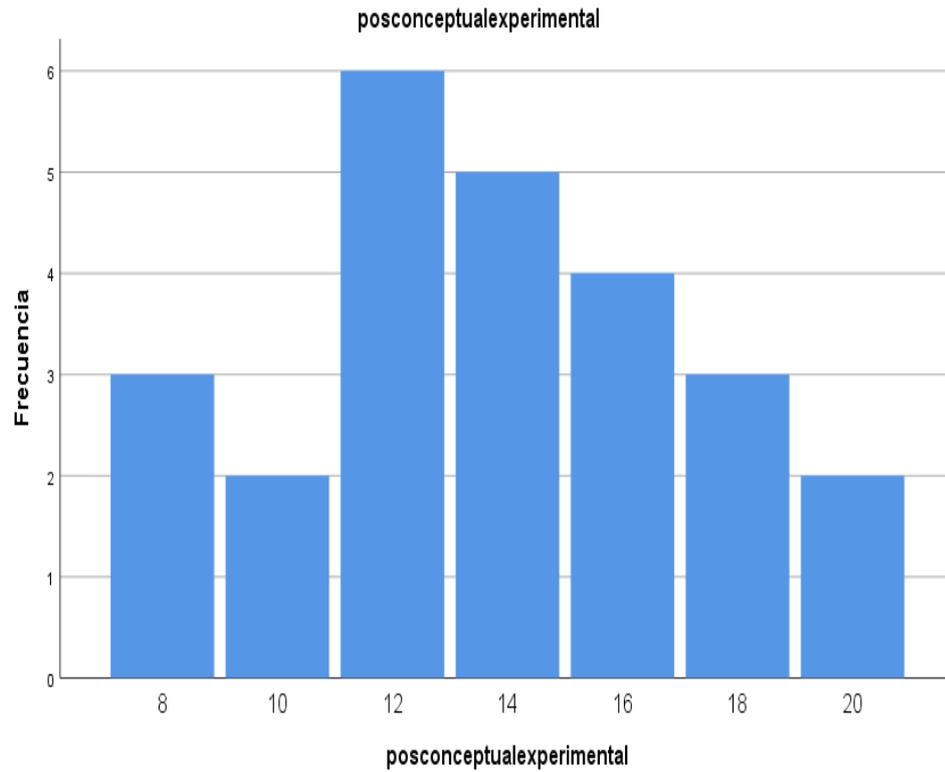
Se muestran los resultados obtenidos de la pos prueba conceptual de los estudiantes del grupo experimental en la tabla, figura y estadísticas básicas que se muestran.

**Tabla 18** *Resultados de la pos prueba conceptual del grupo experimental*

	$f_i$	$h_i\%$	$H_i\%$
Válido 8	3	12,0	12,0
10	2	8,0	20,0
12	6	24,0	44,0
14	5	20,0	64,0
16	4	16,0	80,0
18	3	12,0	92,0
20	2	8,0	100,0
Total	25	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pos prueba conceptual, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental.

**Figura 19** Resultados de la pos prueba conceptual del grupo experimental



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pos prueba conceptual del grupo experimental.

**Tabla 19** Estadísticas básicas de la pos prueba conceptual del

*grupo experimental*

<b>Estadísticos</b>		
POSCONCEPTUALEXPERIMENTAL		
N	Válido	25
	Perdidos	0
Media		13,76
Mediana		14,00
Moda		12
Desviación estándar		3,527
Varianza		12,440
Asimetría		,049
Error estándar de asimetría		,464
Curtosis		-,696
Error estándar de curtosis		,902
Rango		12
Mínimo		8
Máximo		20
Percentiles	25	12,00
	50	14,00
	75	16,00

*Nota.* Obtenido de la pos prueba conceptual aplicada al grupo experimental y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 08 y 20. El 20% de los estudiantes del grupo experimental obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 08 y 10, en tanto el 80% de los estudiantes obtienen calificaciones aprobatorias comprendidas entre 12 y 20, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 14, siendo 14 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 26% indicando que es un grupo más o menos homogéneo.

### Pre prueba procedimental

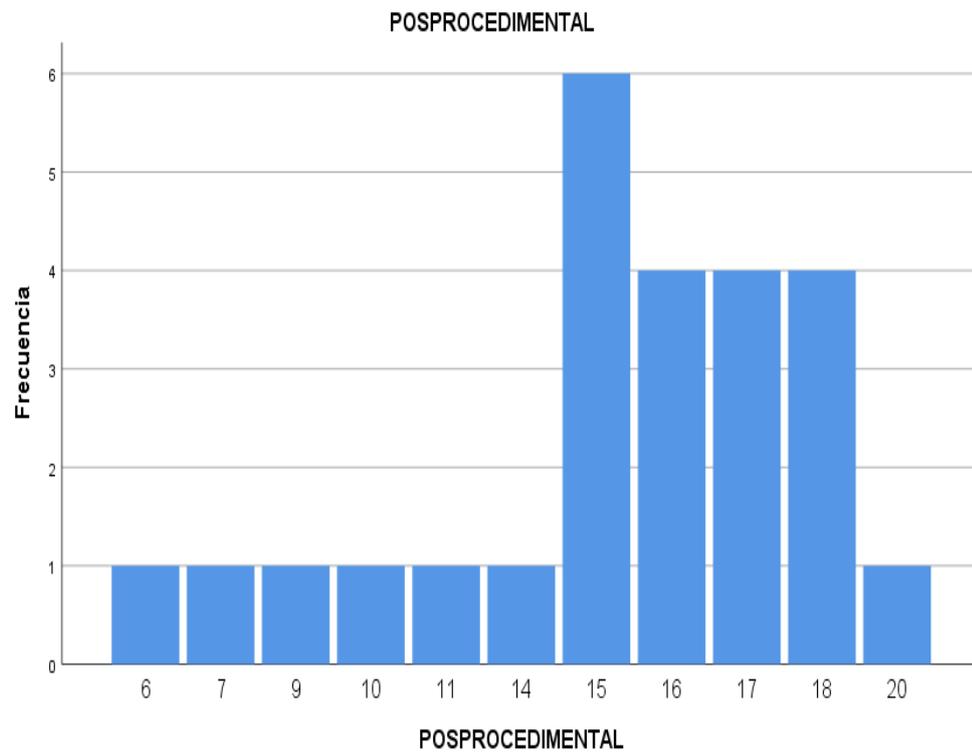
Se muestran los resultados obtenidos de la pos prueba procedimental de los estudiantes del grupo experimental en la tabla, figura y estadísticas básicas que se muestran.

**Tabla 20** Resultados de la pos prueba procedimental del grupo experimental

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido 6	1	4,0	4,0
7	1	4,0	8,0
9	1	4,0	12,0
10	1	4,0	16,0
11	1	4,0	20,0
14	1	4,0	24,0
15	6	24,0	48,0
16	4	16,0	64,0
17	4	16,0	80,0
18	4	16,0	96,0
20	1	4,0	100,0
Total	25	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pos prueba procedimental, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental.

**Figura 20** Resultados de la pos prueba procedimental del grupo experimental



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pos prueba procedimental del grupo experimental.

**Tabla 21** Estadísticas básicas de la pos prueba procedimental del grupo experimental

<b>Estadísticos</b>		
<b>POSPROCEDIMENTAL</b>		
N	Válido	25
	Perdidos	0
Media		14,84
Mediana		16,00
Moda		15
Desviación estándar		3,555
Varianza		12,640
Asimetría		-1,242
Error estándar de asimetría		,464
Curtosis		,946
Error estándar de curtosis		,902
Rango		14
Mínimo		6
Máximo		20
Percentiles	25	14,50
	50	16,00
	75	17,00

*Nota.* Obtenido de la pos prueba procedimental aplicada al grupo experimental y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 06 y 20. El 16% de los estudiantes del grupo experimental obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 06 y 10, en tanto el 84% de los estudiantes obtienen calificaciones aprobatorias comprendidas entre 11 y 20, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 15, siendo 15 la nota que más veces

se repite y su coeficiente de variación es de 24% indicando que es un grupo más o menos homogéneo.

### Pre prueba actitudinal

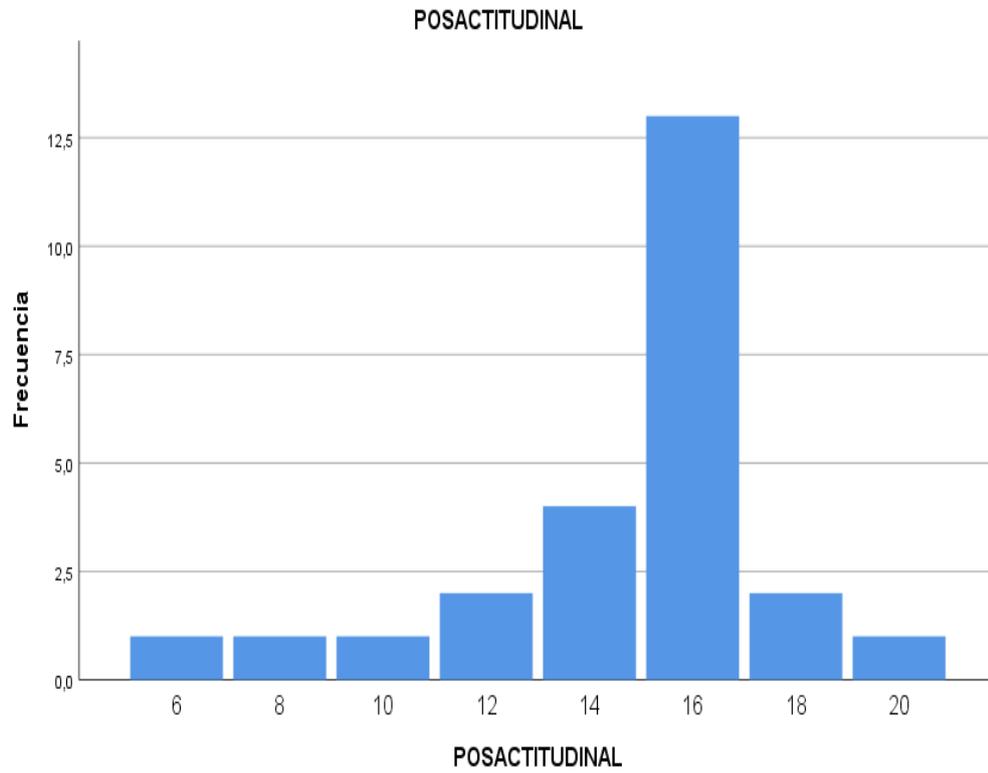
Se muestran los resultados obtenidos de la pos prueba actitudinal de los estudiantes del grupo experimental en la tabla, figura y estadísticas básicas que se muestran.

**Tabla 22** *Resultados de la pos prueba actitudinal del grupo experimental*

	$f_i$	$h_i\%$	$H_i\%$
Válido 6	1	4,0	4,0
8	1	4,0	8,0
10	1	4,0	12,0
12	2	8,0	20,0
14	4	16,0	36,0
16	13	52,0	88,0
18	2	8,0	96,0
20	1	4,0	100,0
Total	25	100,0	

*Nota.* Obtenido de la pos prueba actitudinal, muestra las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental.

**Figura 21** Resultados de la pos prueba actitudinal del grupo experimental



*Nota.* Obtenido de la tabla anterior y muestra gráficamente los resultados de la pos prueba actitudinal del grupo experimental.

**Tabla 23** Estadísticas básicas de la pos prueba actitudinal del

*grupo experimental*

<b>Estadísticos</b>		
<b>POSACTITUDINAL</b>		
N	Válido	25
	Perdidos	0
Media		14,72
Mediana		16,00
Moda		16
Desviación estándar		3,103
Varianza		9,627
Asimetría		-1,317
Error estándar de asimetría		,464
Curtosis		2,055
Error estándar de curtosis		,902
Rango		14
Mínimo		6
Máximo		20
Percentiles	25	14,00
	50	16,00
	75	16,00

*Nota.* Obtenido de la pos prueba actitudinal aplicada al grupo experimental y muestra las estadísticas básicas de estos resultados.

Los resultados muestran que los estudiantes obtienen calificaciones comprendidas entre 06 y 20. El 12% de los estudiantes del grupo experimental obtienen notas desaprobatorias comprendidas entre 06 y 10, en tanto el 88% de los estudiantes obtienen calificaciones

aprobatorias comprendidas entre 12 y 20, Asimismo se puede observar que su promedio de rendimiento es de 15, siendo 16 la nota que más veces se repite y su coeficiente de variación es de 21% indicando que es un grupo más o menos homogéneo.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

La prueba de hipótesis se realiza en base a los aportes de (Córdova, 2010) que se presenta en seguida.

##### **4.3.1. Hipótesis General**

El Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022.

##### **Hipótesis de estadística**

**H<sub>0</sub>: Md1 = Md2** No hay diferencias en la enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico entre los estudiantes del grupo experimental y grupo de control por el uso del simulador PhET.

**H<sub>1</sub>: Md1 ≠ Md2** Hay diferencias en la enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico entre los estudiantes del grupo experimental y grupo de control por el uso del simulador PhET.

Estadístico de prueba

Para usar el estadístico de prueba respectivo se realiza las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas. Esto es:

**Tabla 24 Prueba de normalidad**

**Pruebas de normalidad**

CALIFICATIVOS	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
NOTAS C	,209	22	,014	,854	22	,004
E	,145	24	,200*	,947	24	,235

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota.* Pre y pos prueba conceptual

Como el valor de significancia es 0,004 que es menor a 0,05, muestra que no se cumple la prueba de normalidad

**Tabla 25 Prueba de homogeneidad de varianzas**

**Prueba de homogeneidad de varianza**

		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
NOTAS	Se basa en la media	,001	1	44	,979
	Se basa en la mediana	,015	1	44	,902
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,015	1	36,823	,902
	Se basa en la media recortada	,016	1	44	,900

*Nota.* Pre y pos prueba conceptual

Como el valor de significancia es 0,979 que es mayor a 0,05, este hecho muestra que si se cumple la prueba de homogeneidad de varianzas

Estos resultados obtenidos, tanto en lo referente a la prueba de normalidad como el de homogeneidad de varianzas, indican que se debe emplear el estadístico de prueba de Mann Whitney.

**Tabla 26** Estadístico de Mann Whitney

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	NOTAS
U de Mann-Whitney	244,500
W de Wilcoxon	544,500
Z	-,436
Sig. asintótica(bilateral)	,663

a. Variable de agrupación:  
CALIFICATIVOS

*Nota.* Pre y pos prueba conceptual

Como el valor de significancia 0,663 es mayor que el valor 0,05, se muestra que se acepta la hipótesis nula, y desde luego se concluye que: El Simulador PhET no influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022.

Esta prueba también es válida para a hipótesis específica nula 1, establecida como: El Simulador PhET no influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.

En cuanto a las hipótesis específicas 2 y 3 no se realiza porque no se aplica al grupo de control, pero si se aplica al grupo experimental, donde se muestra su validez respectiva en los resultados que se presentó en la sección correspondiente.

#### **4.4. Discusión de resultados**

Como se ha podido observar en los resultados de nuestra investigación en la parte conceptual hay diferencias mínimas a favor del grupo experimental que desarrollo la experiencia del uso del PhET en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes indicados, porque sus resultados en la pos prueba conceptual se muestra que el grupo experimental es más homogéneo que las grupo de control, además los resultados de la pos prueba procedimental y actitudinal en el grupo experimental ha mejorado considerablemente, estos resultados también lo encontramos en otras investigaciones respecto al uso del PhET en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico, según Camelo (2020) menciona “se evidenció ser una metodología activa innovadora, participativa, su proceso es significativo, motivante, forma valores, habilidades, destrezas y actitudes que se aplican en la vida diaria”. (Camelo, 2020, p. 136). Como se ve hay ventajas de usar el simulador PhET al tratar el tema de movimiento parabólico. En nuestra investigación, también compartimos que el uso del PhET mostró la actividad constante de los estudiantes evidenciado en los resultados de las pos pruebas conceptual, procedimental y actitudinal.

También (Fabara, 2022) Sostiene sobre el uso del simulador PhET para el aprendizaje del movimiento parabólico lo siguiente:

El diseño de la estrategia didáctica basada en el simulador PhET para el desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Félix Valencia, dicha propuesta sirve como apoyo a los docentes y estudiantes en relación con estrategias que facilitan el aprendizaje del movimiento parabólico. (Fabara, 2022, p. 65).

Como se evidencia el uso del simulador PhET es un apoyo para docentes y estudiantes al tratar el tema de movimiento parabólico, sobre todo destacando el aprendizaje de los estudiantes.

(Villavicencio, 2021), respecto al uso del simulador PhET en la enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico considera:

“el presente estudio deja un vestigio interesante de la forma y de los resultados que se pueden obtener al implementar los laboratorios virtuales basados en simulación en la asignatura de Física para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de bachillerato (Villavicencio, 2021, p. 73).

Como se observa usar simuladores en general y en específico el PhET es necesario para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el tratamiento de temas de física y en particular el referido al movimiento parabólico.

## CONCLUSIONES

1. Se ha explicado la influencia del simulador PhET en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022, probándose la hipótesis de investigación a un nivel de significancia del 0,05, obteniéndose que el P-valor  $0,663 > 0,05$  y con ello obteniéndose la aceptación de la hipótesis nula.
2. Se ha determinado la no influencia del simulador PhET en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado. Así lo evidenció la media del grupo experimental antes y después de la experiencia como: 14 a 14 y sus coeficientes de variación como: 31% a 26% respectivamente.
3. Se ha determinado la influencia del simulador PhET en la enseñanza-aprendizaje procedimental del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado. Así lo evidenció la media del grupo experimental antes y después de la experiencia como: 06 a 15 y sus coeficientes de variación como: 64% a 24% respectivamente.
4. Se ha determinado la influencia del simulador PhET en la enseñanza-aprendizaje actitudinal del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado. Así lo evidenció la media del grupo experimental antes y después de la experiencia como: 14 a 15 y sus coeficientes de variación como: 15% a 21% respectivamente.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda replicar la experiencia del simulador PhET en Instituciones educativas con características similares al de la Institución material de investigación, por su facilidad de uso y su relación con las tecnologías para la mejora de la educación.
2. Tener en cuenta la propuesta de cada sesión de aprendizaje con su módulo en la aplicación del simulador PhET referente a movimiento parabólico en forma flexible, ya que puede adecuarse a la realidad de cada institución educativa en forma particular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación*. México, D.F., Pearson educación, 57 - 56.
- Camelo, (2020). *Incorporación del simulador phet para fortalecer el aprendizaje significativo del movimiento parabólico*. Universidad de santander UDES, 25-27-34-38-47-137.
- Córdova, M. (2010). *Estadística Descriptiva e Inferencial*. PUCP. Perú.
- Chadwick, C. (1979). Teorías del aprendizaje y su implicancia en el trabajo en el aula. C.P.E.I.P. Santiago de Chile. *Revista de educación*, 70.
- Chievanato, I. (2000). *Administración de recursos humanos*. Santa Fé de Bogota: McGraw-Hill. .
- Cruz, E. (2019). "Aprendizaje significativo del área de ciencia y tecnología (física), a través de laboratorio y simulación en el software Phet en estudiantes del 5° grado de secundaria- I.E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019". *RENATI*, 16, 53, 79.
- Fabara, G. (2022). *Estrategia didáctica basada en el simulador phet para el aprendizaje significativo del movimiento parabólico*. [Tesis de magister en innovación educativa, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Sede Ambato. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3846/1/78276.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México,, 150.
- Janampa, E. (2020). *Dominio de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC de*. Universidad Católica Sedes Sapientiae, 24.
- Martínez, J. (2014). *El mundo que viene*. Editorial Egedsa Madrid, España
- Ministerio de Educación del Perú [MINEDU]. (2016). *Currículo Nacional de Educación Básica Nacional*. Perú.

Paida M. K. (2019). “Aplicación del simulador phet en el proceso de enseñanzaaprendizaje del movimiento parabólico”. Google Academy, 9, 57, 71, 72, 92.

Pedgen. (1990). *Course Hero*.  
<https://www.coursehero.com/file/82209128/QU%C3%89-ES-SIMULACI%C3%93Ndocx/>

Pizarro, R. (1985). *Rasgos y actitudes del profesor efectivo. Tesis para optar el grado de magister en Ciencias de la Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile*. Chile.

Tecnología para la educación física. [PhET]. (2022). *PhET. Aplicaciones*.  
<https://phet.colorado.edu/en/about>

Villavicencio, J. (2021). *Implementación del Laboratorio Virtual basado en Simulación PhET para la mejora del rendimiento académico en la asignatura de Física. Estudio de caso: Unidad Educativa José Domingo de Santisteban*. [Tesis de master en educación. Tecnológico de Monterrey]. Guayaquil. Ecuador.  
[https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/637309/Proyecto\\_MEE\\_Jefferson\\_Jos%c3%a9\\_Villavicencio\\_Vera.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/637309/Proyecto_MEE_Jefferson_Jos%c3%a9_Villavicencio_Vera.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Wieman, C. (2002). *PhET Interactive Simulations*. PhET INTERACTIVE SIMULATIONS: [https://phet.colorado.edu/es\\_PE/](https://phet.colorado.edu/es_PE/)

## **ANEXOS**

Anexo 1 Instrumentos de Recolección de datos



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
Escuela de formación profesional de educación secundaria  
PROGRAMA DE ESTUDIOS: MATEMÁTICA - FÍSICA



**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE CONCEPTUAL**

**APELLIDOS Y NOMBRES:** .....

**GRADO:** .....

**SECCIÓN:** .....

**INSTRUCCIONES:** Estimado estudiante resuelva cada uno de los problemas y marque su respuesta correcta, cada pregunta correcta equivale (2 puntos) y cada pregunta incorrecta equivale (0 puntos), te deseo éxitos, puedes empezar.

1. El valor de componente horizontal describe un:
  - A) Movimiento rectilíneo Uniforme (MRU)
  - B) Movimiento rectilíneo Uniformemente variado (MRUV)
  
2. El valor de componente vertical describe un:
  - A) Movimiento rectilíneo Uniforme (MRU)
  - B) Movimiento rectilíneo Uniformemente variado (MRUV)
  
3. En el movimiento parabólico de caída libre, son correctas:
  - I) La aceleración del móvil es la aceleración de la gravedad.
  - II) Se considera la resistencia del aire.
  - III) No se considera la resistencia
  - A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) I y II
  - E) I y III
  
4. Un proyectil se lanza en forma de parabólica desde el piso, durante su descenso, ¿Qué pasa con su velocidad?
  - A) aumenta
  - B) permanece constante

- C) disminuye  
D) se reduce a la mitad  
E) se reduce a la tercera parte
- 5) Cuando un cañón dispara proyectiles, el alcance horizontal máximo se logra con un ángulo de;
- A)  $30^\circ$   
B)  $45^\circ$   
C)  $15^\circ$   
D)  $75^\circ$   
E)  $60^\circ$
- 6) Si se aumenta la velocidad inicial de un proyectil, esta llega más ..... del cañón.
- A) Cerca  
B) Lejos
- 7) Para un cuerpo con movimiento parabólico, su movimiento de subida es ..... y su movimiento de bajada es .....
- A) uniforme – uniforme  
B) desacelerado – acelerado  
C) acelerado – desacelerado  
D) uniforme – acelerado  
E) desacelerado – uniforme
- 8) La masa influye en el lanzamiento de un proyectil:
- A) Si  
B) No
- 9) La altura que alcanza un proyectil desde que es lanzado hasta que su velocidad en el eje vertical se hace cero, se denomina:
- A) tiempo de vuelo  
B) altura máxima  
C) alcance máximo  
D) ángulo de tiro
- 10) ¿Cuál es el alcance máximo de un proyectil, si su velocidad inicial es de 23 m/s y tiene un ángulo de  $48^\circ$ ?
- A) 43,63 m  
B) 54,85 m

- C) 53,63 m
- D) 63,78 m
- E) 73,53 m



## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE ACTITUDINAL

Apellidos y nombres:

---

**INSTRUCCIONES:** El docente califica el comportamiento del estudiante frente al simulador PhET.

COMPORTAMIENTO FRENTE AL SIMULADOR PhET			
N°		SI	NO
01	Presta atención a cada una de las pautas del desarrollo del simulador PhET.		
02	Participa en clases constantemente.		
03	Realiza las clases aplicando las simulaciones del simulador PhET.		
04	Participa aportando ideas y conceptos en el desarrollo de las actividades.		
05	Respeto las opiniones de cada uno de sus compañeros en las diferentes sesiones de aprendizaje.		
06	Plantea situaciones relacionadas a su entorno cotidiano		
07	Muestra interés al realizar las simulaciones del movimiento parabólico en diferentes situaciones.		
08	Es participativo, trabaja y resuelve problemas de forma grupal.		
09	Resuelve los problemas planteados en el simulador PhET.		
10	Presta interés en las nuevas formas de aprendizaje con el simulador PhET.		



## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL

Apellidos \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ nombres: \_\_\_\_\_

Grado y Sección: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** El docente califica el nivel de cada criterio de acuerdo al procedimiento de cada estudiante.

Criterios	Nivel				
	Excelente (4 pts.)	Bueno (3 pts.)	Suficiente (2 pts.)	Requiere apoyo (1 pts.)	No aprobado (0 pts.)
<b>Identifica los comandos del simulador</b>	Identifica cada una de las herramientas del simulador PhET de forma correcta.	Identifica cada una de las herramientas del simulador PhET de forma adecuada.	Identifica cada una de las herramientas del simulador PhET de forma poco adecuada.	Identifica cada una de las herramientas del simulador PhET de forma incorrecta.	No identifica cada ninguna de las herramientas del simulador PhET.
<b>Seguimiento de las simulaciones</b>	Sigue de manera correcta cada uno de los pasos de las simulaciones realizadas por el docente.	Sigue de manera adecuada cada uno de los pasos de las simulaciones realizadas por el docente.	Sigue de manera regular cada uno de los pasos de las simulaciones realizadas por el docente.	Sigue de manera incorrecta cada uno de los pasos de las simulaciones realizadas por el docente.	No sigue de manera ninguno de los pasos de las simulaciones realizadas por el docente.
<b>Manejo del simulador</b>	Utiliza de forma correcta los comandos del simulador PhET en el tema del	Utiliza de forma adecuada los comandos del simulador PhET en el	Utiliza de forma poco adecuada los comandos del simulador PhET en el	Utiliza de forma incorrecta los comandos del simulador PhET en el	No sabe utilizar de los comandos del simulador PhET en el tema del

	movimiento parabólico.	tema del movimiento parabólico.	tema del movimiento parabólico.	tema del movimiento parabólico.	movimient o parabólico.
<b>Resolución de problemas</b>	Resuelve los problemas de del movimiento parabólico en el simulador PhET de forma correcta.	Resuelve los problemas de del movimiento parabólico en el simulador PhET de forma adecuada.	Resuelve los problemas de del movimiento parabólico en el simulador PhET de forma poco adecuada.	Resuelve los problemas de del movimiento parabólico en el simulador PhET de forma incorrecta.	No resuelve los problemas del movimient o parabólico en el simulador PhET
<b>Conclusión</b>	Realiza apreciacion es de la experiencia con el simulador PhET, de forma clara y sencilla.	Realiza apreciacion es de la experiencia con el simulador PhET, de forma adecuada.	Realiza apreciacion es de la experiencia con el simulador PhET, de forma poco adecuada.	Realiza apreciacion es de la experiencia con el simulador PhET, de forma incorrecta.	No expresa ninguna apreciación de la experiencia con el simulador PhET.

### **ANEXO 3 Procedimientos de validez de los instrumentos de investigación**



=====

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE CONCEPTUAL:**

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem esta formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem se inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

**I. REFERENCIA**

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Milton Antonio Chavez Souero

b) PROFESIÓN:

Docente

c) GRADOS ACADÉMICOS:

Lic. Matemática - Física  
Mag. Administración de la Educación

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Jorge Chavez Dartnell - Carhuamayo

e) TELEFONO Y E-MAIL:

994456009 - miltonchavez666@gmail.com.

**II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:**

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE CONCEPTUAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} =$$

IV. RESOLUCIÓN

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

V. COMENTARIOS FINALES:

Aplicar instrumento

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FIRMA DE EXPERTO  
 DNI: 44740878



=====

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE ACTITUDINAL**

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem está formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem sea inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

**I. REFERENCIA**

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Milton Antonio Chavez Souero

b) PROFESIÓN:

Docente

c) GRADOS ACADÉMICOS:

Lic. Matemática - Física  
Mg. Administración de la Educación

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Jorge Chavez Dartnell - Carhuamayo

e) TELÉFONO Y E-MAIL:

994456009 - miltonchavez666@gmail.com.

**II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:**

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE ACTITUDINAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} =$$

V. RESOLUCIÓN

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

VI. COMENTARIOS FINALES:

Aplicar Instrumento

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FIRMA DE EXPERTO

DNI: 44740878



=====

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL**

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem está formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem sea inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

**I. REFERENCIA**

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Milton Antonio Chavez Sovero

b) PROFESIÓN:

Docente

c) GRADOS ACADÉMICOS:

Lic. Matemática - Física  
Mg. Administración de la educación

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Jorge Chavez Dartnell - Carhuamayo

e) TELÉFONO Y E-MAIL:

994456009 - miltonchavez666@gmail.com

**II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:**

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} =$$

IV. RESOLUCIÓN

---

---

V. COMENTARIOS FINALES:

Aptoy Instrumento.

---

---

FIRMA DE EXPERTO

DNI: 44740878.



=====

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE CONCEPTUAL:**

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem esta formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem se inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

**I. REFERENCIA**

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

*Wilmer Napoleón Guevara Vásquez*

b) PROFESIÓN:

*Docente*

c) GRADOS ACADÉMICOS:

*Doctor En Educación*

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

*Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*

e) TELEFONO Y E-MAIL:

*999901298*

**II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:**

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE CONCEPTUAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} =$$

IV. RESOLUCIÓN

---

---

V. COMENTARIOS FINALES:

Aplicar el instrumento

---

---

FIRMA DE EXPERTO

DNI: 17896700



=====

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE ACTITUDINAL**

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem esta formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem se inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

**I. REFERENCIA**

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Wilmer Napoleón Guevara Vásquez

b) PROFESIÓN:

Docente

c) GRADOS ACADÉMICOS:

Doctor en Educación

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

e) TELEFONO Y E-MAIL:

999901298

**II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:**

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE ACTITUDINAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} =$$

V. RESOLUCIÓN

---



---

VI. COMENTARIOS FINALES:

Aplicar el instrumento

---



---

FIRMA DE EXPERTO

DNI: 17896700



=====

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL**

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem esta formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem se inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

**I. REFERENCIA**

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Wilmer Napoleón Guevara Vásquez

b) PROFESIÓN:

Docente

c) GRADOS ACADÉMICOS:

Doctor en Educación

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

UNDAC  
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

e) TELEFONO Y E-MAIL:

999901298

**II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:**

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} =$$

IV. RESOLUCIÓN

---

---

V. COMENTARIOS FINALES:

Aplicar el instrumento

---

---

FIRMA DE EXPERTO

DNI: 12896700



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE CONCEPTUAL:

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem está formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem se inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

I. REFERENCIA

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

*Rodr MALPARTIDA LOAYAN*

b) PROFESIÓN:

*Lic. en Educación*

c) GRADOS ACADÉMICOS:

*Dr. En Educación*

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

*Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*

e) TELEFONO Y E-MAIL:

*965873119 y malpartida1@unacc.edu.pe*

II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE CONCEPTUAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9		X		Más claridad en la pregunta
10	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} = \frac{9}{10}$$

IV. RESOLUCIÓN

*Aplicar el instrumento*

V. COMENTARIOS FINALES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



FIRMA DE EXPERTO

DNI: 054010752



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE ACTITUDINAL

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem está formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem sea inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

I. REFERENCIA

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

*Raúl MALPARTIDA LOUSTÓN*

b) PROFESIÓN:

*Lic. en Educación*

c) GRADOS ACADÉMICOS:

*Dr. En Educación*

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

*Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*

e) TELÉFONO Y E-MAIL:

*965893119 ymalpartida@undc.edu.pe*

II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE ACTITUDINAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6		X		Me relaciono con S. PHT
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} = 90\%$$

V. RESOLUCIÓN

*Relaciono el instrumento*

VI. COMENTARIOS FINALES:

FIRMA DE EXPERTO

DNI: 04010952



=====

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL  
APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL**

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem esta formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem se inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

**I. REFERENCIA**

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

*Raúl MALPARTIDA LOUSTÓN*

b) PROFESIÓN:

*Lic. en Educación*

c) GRADOS ACADÉMICOS:

*Dr. En Educación*

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

*Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion*

e) TELEFONO Y E-MAIL:

*965873119 y malpartida1@undc.edu.pe*

**II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:**

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto grado, educación secundaria, Institución Educativa "César Vallejo", Yanacancha, Pasco, 2022



III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} = 90\%$$

IV. RESOLUCIÓN

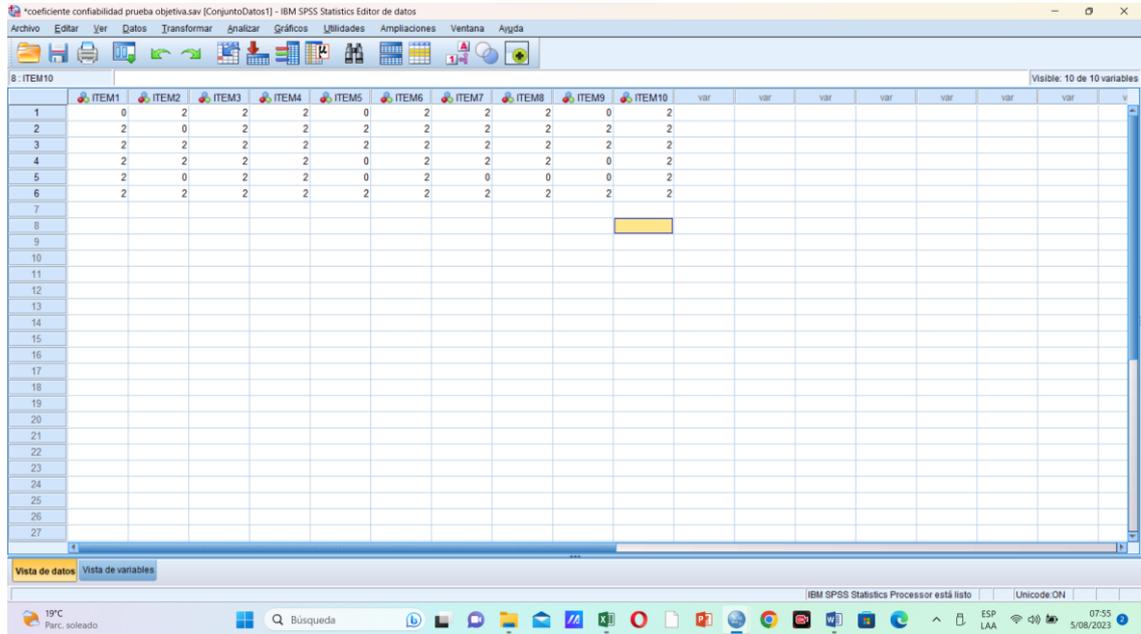
*Aplicar el cuestionario*

V. COMENTARIOS FINALES:

FIRMA DE EXPERTO

DNI: 04010752

**Anexo 4** Procedimientos de confiabilidad de los instrumentos de investigación, se considera los resultados de la prueba piloto



coeficiente confiabilidad prueba objetiva.sav (ConjuntoDatos1) - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

8 : ITEM10 Visible: 10 de 10 variables

	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	var	v						
1	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2								
2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2								
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								
4	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2								
5	2	0	2	2	0	2	0	0	0	2								
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ON

19°C Parc. soleado Búsqueda ESP LAA 07:55 5/08/2023

Leyenda

2 respondió correctamente

1 no responde

0 respondió incorrectamente

Anexo 5 Sesión N°1



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N° 34047

"CESAR VALLEJO" – CERRO DE PASCO



TÍTULO DE LA SESIÓN: IDENTIFICAMOS EL SIMULADOR PhET

N° DE SESIÓN

1

I. INFORMACIÓN GENERAL:

ÁREA	CIENCIA TECNOLOGÍA (FÍSICA)	GRADO Y SECCIÓN	4to "B"	TIEMPO		FECHA	
I.E.	I.E.I N°34047 "CESAR VALLEJO"	DOCENTE:	HIDALGO PORRAS, Oliver CHAVEZ CAMPOS, Elsie				

II. PROPÓSITO (APRENDIZAJES ESPERADOS):

<b>COMPETENCIA:</b>	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo
<b>CAPACIDADES:</b>	<b>Desempeño</b>
* Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. * Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	-Identifica que es y cómo se utiliza el simulador PhET.
Enfoque transversal	Enfoque de derecho: Libertad y responsabilidad Enfoque orientación al bien común: Responsabilidad
Competencias transversales	Ejecuta su aprendizaje de manera independiente.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

N.	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>MOTIVACIÓN</b> /INTERÉS INCENTIVO</p> <p><b>P</b>ROPOSITO Y ORGANIZACIÓN</p> <p><b>S</b>ABERES <b>P</b>REVIOS (Recop)</p> <p><b>P</b>ROBLEMATIZACIÓN (Conflicto cognitivo)</p>	<p>El docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.</p> <p>Se les presenta a las estudiantes las siguientes preguntas:</p> <p>1. ¿Qué es un simulador? 2. ¿Qué es el movimiento parabólico?</p> <p>El docente comunica el logro previsto para la sesión que consiste en lo siguiente: • <u>Identifica que es y cómo se utiliza el simulador PhET.</u></p> <p>El docente resalta la importancia de cumplir las normas de convivencia y comunica las actividades que van a realizar el día de hoy y cómo vas a ser evaluados.</p>	power	10'



DESARROLLO	GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO (CONSTRUCCIÓN DEL APZ.E.)	<p><b>APRENDEMOS:</b>                  Situación significativa:                  ¿Cuál es el alcance máximo de un proyectil, si su velocidad inicial es de 23 m/s y tiene un ángulo de 48°?</p> <p><b>Comprendemos el problema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué nos solicita el problema?</li> <li>¿Cuáles son los datos?</li> <li>¿Cómo lo podemos resolver?</li> </ol> <p><b>Diseñamos o seleccionamos una estrategia o plan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes desarrollan el cuestionario sobre el simulador. (10 minutos)</li> <li>Los estudiantes desarrollan el pre prueba que consta de 10 preguntas con respecto al movimiento parabólico. (30 minutos)</li> </ol> <p><b>Se pasa a desarrollar el módulo que responde a lo siguiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿QUÉ ES UN SIMULADOR?</li> <li>INGRESO AL SIMULADOR PHET.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ingresar al buscador google: SIMULADOR PHET y hacer click en la primera pestaña.</li> <li>➤ Luego aparecerá la pantalla principal del simulador, hacer click en la herramienta SIMULACIONES – Física.</li> <li>➤ Posteriormente aparecerá las diferentes herramientas de simulaciones de física, buscar la simulación de MOVIMIENTO DE UN PROYECTIL.</li> <li>➤ Hacer click en la pestaña que aparecerá.</li> <li>➤ Ya casi terminamos, no te desespere, aparecerá la pestaña trabajo y haremos click en LABORATORIO</li> <li>➤ Empecemos a trabajar, lo lograste.</li> </ul> </li> </ul>	Pizarra Cuestionario Pre prueba Laptop Multimedia Módulo	70'
		CONCLUSIONES El docente induce a los estudiantes a llegar a conclusiones, mediante las siguientes preguntas: ¿Qué les pareció el tema tratado el día de hoy? ¿Cómo les pareció los problemas tratados en clase?	Medios Lista de cotejo Rúbrica	10'
		METACOGNIÓN El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos?, ¿cómo lo aprendimos?, ¿nos sirve lo que aprendimos? y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?		
/ TAREA DOMICILIARIA El docente solicita a los estudiantes: Repasar los pasos para ingresar al simulador PhET.				

Cerro de Pasco,

\_\_\_\_\_  
 Docente

\_\_\_\_\_  
 Director

NOTA: SESION N°1

## Anexo 6 Sesión N°2



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N° 34047

"CESAR VALLEJO" – CERRO DE PASCO



TÍTULO DE LA SESIÓN: Practicamos el movimiento parabólico desde la experiencia de los JDEN – 2023.

N° DE SESIÓN  
2

### I. INFORMACIÓN GENERAL:

ÁREA	CIENCIA TECNOLOGÍA (FÍSICA)	GRADO Y SECCIÓN	4to "B"	TIEMPO		FECHA	
I.E.	L.E.I N°34047 "CESAR VALLEJO"	DOCENTE:	HIDALGO PORRAS, Oliver CHAVEZ CAMPOS, Elsie				

### II. PROPÓSITO (APRENDIZAJES ESPERADOS):

<b>COMPETENCIA:</b>	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.
<b>Desempeño</b>	
* Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. * Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	- Reconocemos las características y el comportamiento del movimiento parabólico en el simulador PhET
Enfoque transversal	Enfoque de derecho: Libertad y responsabilidad Enfoque orientación al bien común: Responsabilidad
Competencias transversales	Ejecuta su aprendizaje de manera independiente.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

N°	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<b>M</b> OTIVACIÓN / INTERÉS INCENTIVO <b>P</b> ROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN <b>S</b> ABERES <b>P</b> REVIOS (Recopa) <b>P</b> ROBLEMATIZACIÓN (Conflicto cognitivo)	El docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes. Se les presenta a las estudiantes la siguiente pregunta: 1. ¿En los JDEN en que disciplinas el balón tiene una trayectoria de una parábola? El docente comunica el logro previsto para la sesión que consiste en lo siguiente: • <u>Reconocer las características y el comportamiento del movimiento parabólico en el simulador PhET</u> El docente resalta la importancia de cumplir las normas de convivencia y comunica las actividades que van a realizar el día de hoy y cómo vas a ser evaluados.	Registro auxiliar pizarra	10'



DESARROLLO	Gestión y Acompañamiento (CONSTRUCCIÓN DEL APZ.E.)	<p><b>Se plantea la teoría:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo resulta en movimiento parabólico?</li> <li>- En el laboratorio del simulador PhET podemos observar las características del movimiento parabólico tales como la trayectoria del movimiento parabólico, la altura, la distancia, el tiempo, el ángulo, la velocidad inicial, y la resistencia del aire. Por consiguiente, se pasa a explicar cada una de las características y funciones del simulador PhET.</li> </ul> <p><b><u>RESOLVEMOS LAS SIGUIENTES SITUACIONES CON EL SIMULADOR PhET</u></b></p> <p>Completar la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Módul cohete. Velocidad inicial 15 m/s, con una masa de 10 kg.</th> <th>Altura máxima en el eje Y</th> <th>Tiempo de subida</th> <th>Distancia de la horizontal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25°</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30°</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35°</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40°</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45°</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50°</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p><b>Preguntas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué observas que sucede con los valores de alcance, altura máxima y tiempo de subida?</li> <li>2. ¿Depende la altura de la masa del objeto?, responde la pregunta lanzado un plano con <math>v_0=37^\circ</math> con una masa de 50kg y 150kg en el simulador.</li> <li>3. ¿Depende el alcance de la masa de los objetos? Responde la pregunta con la situación anterior.</li> <li>4. ¿Qué sucede con el alcance horizontal a medida que se aumenta el ángulo?</li> <li>5. ¿Qué sucede con la altura máxima a medida que se aumenta el ángulo de tiro?</li> <li>6. ¿Con qué valor de ángulo el móvil obtiene la mayor altura máximo?</li> <li>7. ¿Con qué valor de ángulo el móvil obtiene la mayor altura máximo?</li> </ol>	Módul cohete. Velocidad inicial 15 m/s, con una masa de 10 kg.	Altura máxima en el eje Y	Tiempo de subida	Distancia de la horizontal	25°				30°				35°				40°				45°				50°				<p>Pizarra</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rubrica</p> <p>Laptop</p> <p>Multimedia</p>	60'
		Módul cohete. Velocidad inicial 15 m/s, con una masa de 10 kg.	Altura máxima en el eje Y	Tiempo de subida	Distancia de la horizontal																											
25°																																
30°																																
35°																																
40°																																
45°																																
50°																																
CIENTE	<p><b>E</b>VALUACIÓN</p> <p>CONCLUSIONES</p> <p>METACOGNIÓN</p> <p>Formativa</p>	<p>El docente induce a los estudiantes a llegar a conclusiones, mediante las siguientes preguntas: ¿Qué les pareció el tema tratado el día de hoy? ¿Cómo les pareció los problemas tratados en clase?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos?, ¿cómo lo aprendimos?, ¿nos sirve lo que aprendimos? y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</li> </ul> <p>Evaluación sumativa: Se solicita a los estudiantes a ingresar al simulador PhET y explicar cada una de las función del simulador PhET en pareja de 2.</p>	<p>LISTA DE COTEJO</p> <p>RUBRICA</p>	20'																												



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA Nº 34047

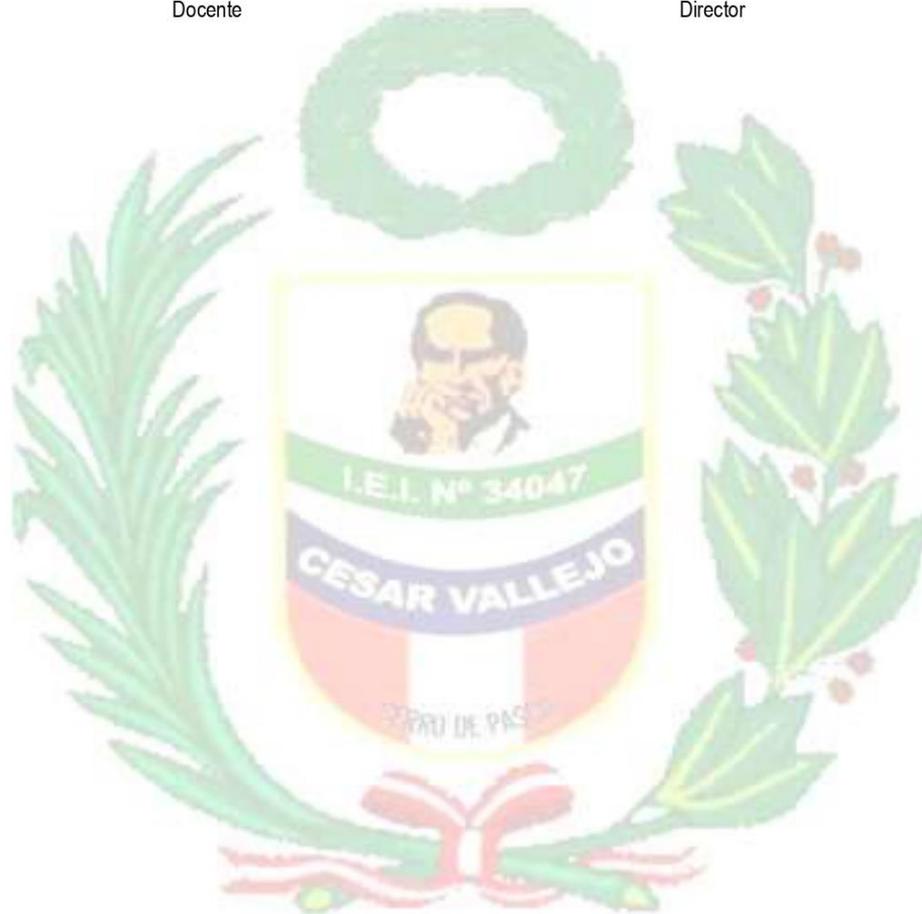
"CESAR VALLEJO" – CERRO DE PASCO



---

Docente

Director



Anexo 7 Sesión N°3



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N° 34047

"CESAR VALLEJO" – CERRO DE PASCO



TÍTULO DE LA SESIÓN: RESUELVE PROBLEMAS DE MOVIMIENTO PARABÓLICO

N° DE SESIÓN

3

I. INFORMACIÓN GENERAL:

ÁREA	CIENCIA TECNOLOGÍA (FÍSICA)	GRADO Y SECCIÓN	4to "B"	TIEMPO		FECHA	
I.E.	I.E.I N°34047 "CESAR VALLEJO"	DOCENTE:	HIDALGO PORRAS, Oliver CHAVEZ CAMPOS, Elsie				

II. PROPÓSITO (APRENDIZAJES ESPERADOS):

<b>COMPETENCIA:</b>	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.
<b>Desempeño</b>	- Resolvemos problemas de movimiento parabólico con el simulador PhET.
* Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. * Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	
Enfoque transversal	Enfoque de derecho: Libertad y responsabilidad Enfoque orientación al bien común: Responsabilidad
Competencias transversales	Ejecuta su aprendizaje de manera independiente.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

N°	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
	<b>M</b> OTIVACIÓN /INTERÉS INCENTIVO <b>P</b> ROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN <b>S</b> ABERES <b>P</b> REVIDOS (Recop) <b>P</b> ROBLEMATIZACIÓN (Conflicto cognitivo)	El docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.  Se les presenta a las estudiantes la siguiente pregunta:  1. <b>¿Cuáles son las funciones del simulador PhET?</b> 2. <b>¿Cuáles son las características del movimiento parabólico?</b>  El docente comunica el logro previsto para la sesión que consiste en lo siguiente: • <u>Resuelve problemas de movimiento parabólico con el simulador PhET.</u>  El docente resalta la importancia de cumplir las normas de convivencia y comunica las actividades que van a realizar el día de hoy y cómo vas a ser evaluados.	pizarra	15'



DESARROLLO	<p><b>GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO</b> (CONSTRUCCIÓN DEL APZ.E.)</p>		<p><i>Cada estudiante trabaja en equipo de 2 en sala de cómputo y responde las siguientes preguntas con el docente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe que pasa en el movimiento de subida y movimiento de bajada al lanzar una bola de golf en el simulador</li> <li>- Si lanzamos un piano con <math>V_0=17\text{m/s}</math>, con resistencia de aire de 4000m y sin resistencia de aire. ¿Qué pasa con el objeto, influye la resistencia el aire, escriba su respuesta?</li> <li>- Si un proyectil cualquiera se disminuye el ángulo de inclinación de <math>45^\circ</math> a <math>0^\circ</math> respecto a la horizontal, el proyectil llega más cerca o más lejos del cañón.</li> <li>- De acuerdo a lo realizado en cada una de las preguntas con el simulador PHET, que podemos describir del tiempo de subida y de bajada.</li> <li>- Un balón de futbol que reposa sobre una cancha es pateado con un ángulo de <math>35^\circ</math> sobre la horizontal a una velocidad inicial de 20,0 m/s.             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza el balón?</li> <li>b) ¿Cuál es la distancia horizontal recorrida?</li> </ul> </li> <li>- ¿Cuál es el alcance máximo de un proyectil, si su velocidad inicial es de 23 m/s y con un ángulo de <math>48^\circ</math>?</li> </ul> <p>➤ <b>Resuelve los problemas de AHORA HAZLO TU del módulo con ayuda del simulador PHET.</b></p>	<p>Pizarra</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rubrica</p> <p>Laptop</p> <p>Multimedia</p>	60'
	CIERRE	<p><b>EVALUACIÓN</b></p>	<p>CONCLUSIONES</p> <p>El docente induce a los estudiantes a llegar a conclusiones, mediante las siguientes preguntas: ¿Qué les pareció el tema tratado el día de hoy? ¿Cómo les pareció los problemas tratados en clase?</p>	<p>LISTA DE COTEJO</p> <p>RUBRICA</p>	15'
		<p>METACOGNIÓN</p> <p>• El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos?, ¿cómo lo aprendimos?, ¿nos sirve lo que aprendimos? y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</p>			
		<p>Formativa</p> <p>Evaluación sumativa: Se solicita a los estudiantes a desarrollar los problemas de AHORA HAZLO TU, del modulo.</p>			

Cerro de Pasco,

Docente

Director

Anexo 8 Sesión N°4



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N° 34047  
**"CESAR VALLEJO" – CERRO DE PASCO**



TÍTULO DE LA SESIÓN: RESUELVE PROBLEMAS DE MOVIMIENTO PARABÓLICO

N° DE SESIÓN

4

I. INFORMACIÓN GENERAL:

ÁREA	CIENCIA TECNOLOGÍA (FÍSICA)	GRADO SECCIÓN	Y 4to "B"	TIEMPO		FECHA	
I.E.	I.E.I N°34047 "CESAR VALLEJO"	DOCENTE:	HIDALGO PORRAS, Oliver CHAVEZ CAMPOS, Elsie				

II. PROPÓSITO (APRENDIZAJES ESPERADOS):

<b>COMPETENCIA:</b>	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.
<b>Desempeño</b>	- Resolvemos problemas de movimiento parabólico con el simulador PhET.
* Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. * Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	
Enfoque transversal	Enfoque de derecho: Libertad y responsabilidad Enfoque orientación al bien común: Responsabilidad
Competencias transversales	Ejecuta su aprendizaje de manera independiente.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

II.	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	<p><b>M</b>OTIVACIÓN /INTERÉS INCENTIVO</p> <p><b>P</b>ROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN</p> <p><b>S</b>ABERES <b>P</b>REVIOS (Recojo)</p> <p><b>P</b>ROBLEMATIZACIÓN (Conflicto cognitivo)</p>	<p>El docente saluda y da la bienvenida a los estudiantes.</p> <p>Se les presenta a las estudiantes la siguiente pregunta:</p> <p><b>1. ¿Nos ayudó mucho las simulaciones en el movimiento parabólico?</b></p> <p>El docente comunica el logro previsto para la sesión que consiste en lo siguiente: <b>Resuelve problemas de movimiento parabólico con el simulador PhET.</b></p> <p>El docente resalta la importancia de cumplir las normas de convivencia y comunica las actividades que van a realizar el día de hoy y cómo vas a ser evaluados.</p>	pizarra	15'



DESARROLLO	GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO (CONSTRUCCIÓN DEL APZJE)	<p><b>APRENDEMOS:</b> Situación significativa: ¿Cuál es el alcance máximo de un proyectil, si su velocidad inicial es de 40 m/s y tiene un ángulo de 45°?</p> <p><b>Comprendemos el problema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué nos solicita el problema?</li> <li>2. ¿Cuáles son los datos?</li> <li>3. ¿Cómo lo podemos resolver?</li> </ol> <p><b>Diseñamos o seleccionamos una estrategia o plan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes desarrollan 5 problemas planteados en el simulador conjuntamente con el docente. (10minutos)</li> <li>2. Los estudiantes desarrollan el cuestionario de salida sobre el simulador. (10minutos)</li> <li>3. Los estudiantes desarrollan el post prueba que consta de 10 preguntas con respecto al movimiento parabólico. (30 minutos)</li> </ol> <p><i>Se pasa a desarrollar el módulo que responde a lo siguiente:</i></p>	<p>Pizarra</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rubrica</p> <p>Laptop</p> <p>Multimedia</p>	60'
		<p>CONCLUSIONES</p> <p>El docente induce a los estudiantes a llegar a conclusiones, mediante las siguientes preguntas: ¿Qué les pareció el tema tratado el día de hoy? ¿Cómo les pareció los problemas tratados en clase?</p>	<p>LISTADO DE COTEJO</p> <p>RUBRICA</p>	15'
<p>METACOGNICIÓN</p> <p>El docente finaliza la sesión planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos?, ¿cómo lo aprendimos?, ¿nos sirve lo que aprendimos? y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?</p>				
<p>Formativa</p> <p>Evaluación sumativa: Se solicita a los estudiantes a desarrollar los problemas de AHORA HAZLO TU, del modulo.</p>				

Cerro de Pasco

Docente

Director

## Anexo 9 Módulo N°1

### ¿QUÉ ES UN SIMULADOR?

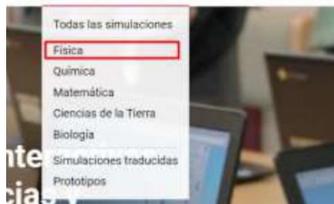
Los simuladores digitales son objetos de aprendizaje que mediante un software intentan modelar, recrear y/o replicar fenómenos de la realidad con el propósito de construir conocimientos a partir del trabajo exploratorio, la inferencia y el aprendizaje por descubrimiento.

### INGRESO AL SIMULADOR PhET.

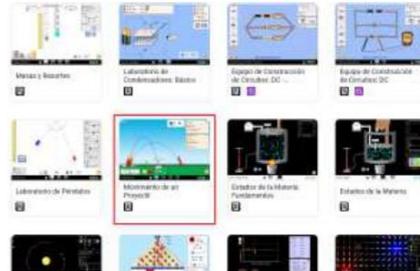
- Ingresar al buscador google: SIMULADOR PhET y hacer click en la primera pestaña.



- Luego aparecerá la pantalla principal del simulador, hacer click en la herramienta SIMULACIONES – Física.



- Posteriormente aparecerá las diferentes herramientas de simulaciones de física, buscar la simulación de **MOVIMIENTO DE UN PROYECTIL**.



- Hacer click en la pestaña que aparecerá.



- Ya casi terminamos, no te desespere, aparecerá la pestaña trabajo y haremos click en LABORATORIO



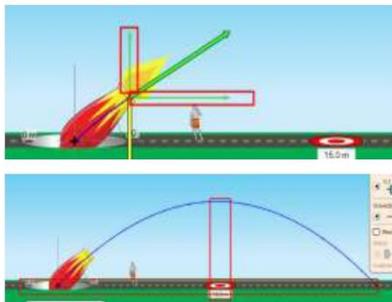
- Empecemos a trabajar, lo lograste.



## Anexo 10 Módulo N°2

### ¿CÓMO RESULTA UN MOVIMIENTO PARABÓLICO?

Es un movimiento que resulta de la unión de dos movimientos: El movimiento rectilíneo uniforme (componente horizontal) y, el movimiento vertical (componente vertical) que se efectúa por la gravedad y el resultado de este movimiento es una parábola.



En el laboratorio del simulador PhET podemos observar las características del movimiento parabólico tales como la trayectoria del movimiento parabólico, la altura, la distancia, el tiempo, el ángulo, la velocidad inicial, y la resistencia del aire.

- En la parte superior del laboratorio del simulador PhET del movimiento de un proyectil encontramos el tiempo, distancia y altura.



- En la parte derecha del laboratorio del simulador podemos cambiar de objeto

como bala de cañón, bola de golf, calabaza, piano, etc. A si mismo podemos cambia la masa, diámetro, gravedad y resistencia de acuerdo a la situación a realizar.



- En la parte inferior podemos manipular la velocidad inicial con el cual va ser lanzado el proyectil.



- El dibujo de la bala nos permite lanzar el proyectil, así como el símbolo de pausa nos permite parar el lanzamiento



**RESOLVEMOS LAS SIGUIENTES SITUACIONES CON EL SIMULADOR PhET**

Completar la siguiente tabla.

Móvil calabaza. Velocidad inicial 15 m/s, con una masa de 10 kg.	Altura máxima en el eje X	Tiempo de subida	Distancia de la horizontal
25°			
30°			
35°			
40°			
45°			
55°			

Preguntas:

1. ¿Qué observas que sucede con los valores de alcance, altura máxima y tiempo de subida?
2. ¿Depende la altura de la masa del objeto?, responde la pregunta lanzado un piano con  $v_0=37^\circ$  con una masa de 50kg y 150kg en el simulador.
3. ¿Depende el alcance de la masa de los objetos? Responde la pregunta con la situación anterior.

4. ¿Qué sucede con el alcance horizontal a medida que se aumenta el ángulo?

5. ¿Qué sucede con la altura máxima a medida que se aumenta el ángulo de tiro?

6. ¿Con qué valor de ángulo el móvil obtiene la mayor altura máximo?

7. ¿Con qué valor de ángulo el móvil obtiene la mayor altura máximo?

NOTA: MODULO N°2

## Anexo 11 Módulo N°3

### RESOLVEMOS LAS SIGUIENTES SITUACIONES CON EL SIMULADOR PhET

- Recordemos como funciones del simulador PhET y las características del movimiento parabólico.



- Describe que pasa en el movimiento de subida y movimiento de bajada al lanzar una bola de golf en el simulador.
- Si lanzamos un piano con  $V_0=17\text{m/s}$ , con resistencia de aire de  $4000\text{m}$  y sin resistencia de aire. ¿Qué pasa con el objeto, influye la resistencia el aire, escriba su respuesta?
- Si un proyectil cualquiera se disminuye el ángulo de inclinación de  $45^\circ$  a  $0^\circ$  respecto a la horizontal, el proyectil llega más cerca o más lejos del cañón.
- De acuerdo a lo realizado en cada una de las preguntas con el simulador PhET, que podemos describir del tiempo de subida y de bajada.
- Un balón de fútbol que reposa sobre una cancha es pateado con un ángulo de  $35^\circ$  sobre la horizontal a una velocidad inicial de  $20,0\text{ m/s}$ .
  - ¿Cuál es la altura máxima que alcanza el balón?
  - ¿Cuál es la distancia horizontal recorrida?
- ¿Cuál es el alcance máximo de un proyectil, si su velocidad inicial es de  $23\text{ m/s}$  y con un ángulo de  $48^\circ$ ?

**AHORA HAZLO TU**

Resuelva cada una de las preguntas con el simulador PhET.

➤ Completa el cuadro, manipulando las medidas, utiliza el piano.

	0° 5m/ s	5° 10m/ s	10° 15m/ s	15° 20m/ s	20° 25m/ s
Tiempo Total					
Altura Máxima					
Distancia Alcanzada					

**Ejercicio 1:**

Se tiene un cañón de artillería sobre un plano horizontal que dispara con una velocidad inicial de 15,0 m/s. ¿Calcula el ángulo que debe graduar para realizar el alcance máximo?

**Ejercicio 2:**

¿Cuál es el alcance máximo de un proyectil, si su velocidad inicial es de 23 m/s y con un ángulo de 48°?

**Ejercicio 3:**

Una calabaza en reposa es lanzado con un ángulo de 83° sobre la horizontal a una velocidad inicial de 12,0 m/s.

a) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la calabaza?

b) ¿Cuál es el tiempo que recorre?

**Ejercicio 4:**

Un carro en reposa es lanzado con un ángulo de 25° sobre la horizontal a una velocidad inicial de 9,0 m/s.

a) ¿Cuál es el tiempo que alcanza en la altura máxima?

**Ejercicio 5:**

Coloca verdadero o falso a los siguientes enunciados de acuerdo al problema.

Una persona es lanzada con un ángulo de 69° sobre la horizontal a una velocidad inicial de 27 m/s.

- a) Su altura máxima es de 32,48 m ( )
- b) Su distancia horizontal recorrida es de 47,72 ( )
- c) El tiempo recorrido es de 5,14s ( )

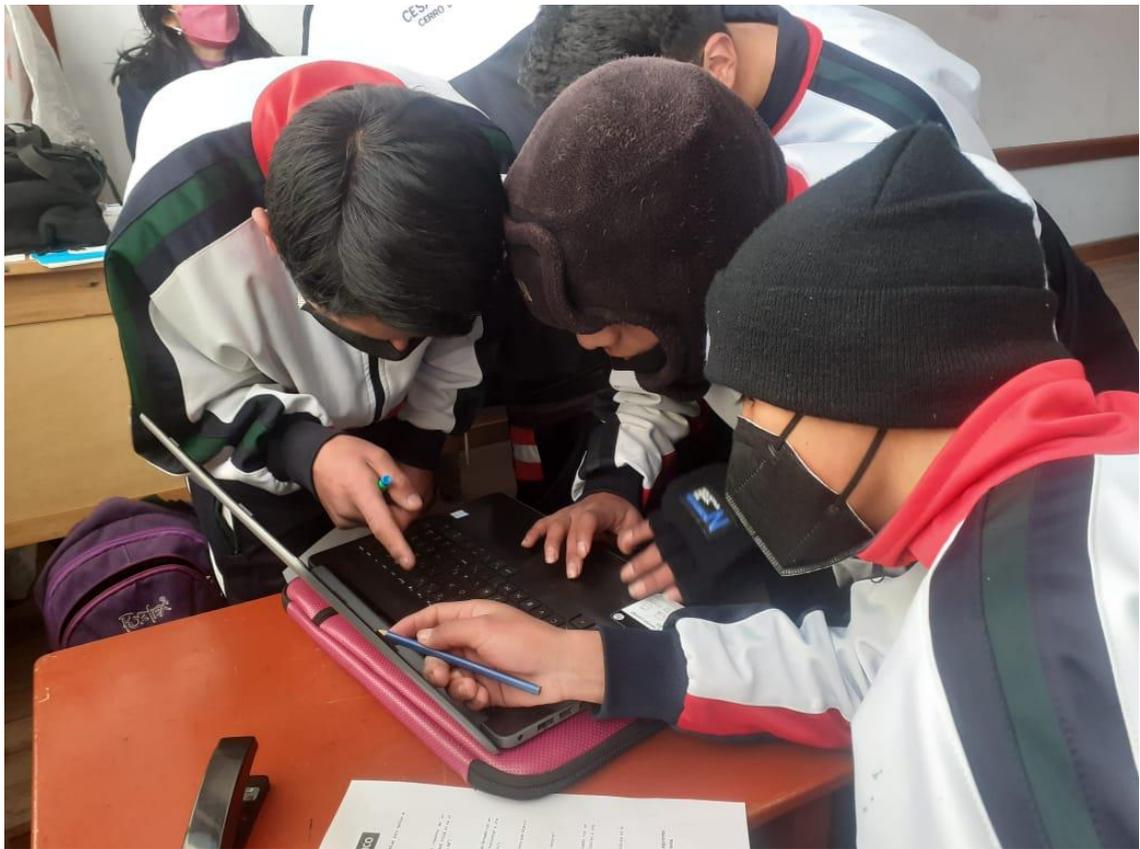
**Ejercicio 6:**

Un balón de béisbol que reposa sobre una cancha es golpeado con un bate con un ángulo de 44° sobre la horizontal a una velocidad inicial de 17,0 m/s.

a) ¿Cuál es el tiempo que recorre?

Anexo 12 Fotografías









“Año de la universalización de la salud”

Cerro de Pasco 12 de diciembre

Oficio Nro. 001-22-C-MF.

Señor: DR de la I.E.I N°34047 “CESAR VALLEJO”

Presente.

ASUNTO: Solicitamos poder desarrollar nuestro proyecto de tesis con los estudiantes del cuarto grado de la I.E.I N° 34047 “CESAR VALLEJO”, para la obtención de la licenciatura en ciencias de la educación.

U.N.D.A.C.

I.E.I. N° 34047 “CESAR VALLEJO”

RECEPCION

Fecha 12-12-22 N° Exp.

Hora 16:05 Resp.

Faltas 01

De nuestra mayor consideración.

Nos dirigimos a usted y, respetuosamente le expresamos que con el propósito de desarrollarse el proyecto: “SIMULADOR PHET PARA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO EN ESTUDIANTES DEL CUARTO AÑO, EDUCACIÓN SECUNDARIA, INSTITUCIÓN EDUCATIVA “CÉSAR VALLEJO”, YANACANCHA, PASCO, 2022 - 2023” COMO actividad para la obtención de la licenciatura en ciencias de la educación, ante lo expuesto requerimos el aporte en:

- Poder desarrollar el dicho proyecto con los estudiantes del cuarto año de educación secundaria, durante el plazo establecido del mes de noviembre 2022, según el cronograma de ejecución de la investigación de tesis.

El proyecto de investigación con fines de la titulación en licenciado en ciencias de la educación se desarrollará el Bachiller: HIDALGO PORRAS, Oliver y Bachiller: CHAVEZ CAMPOS, Elsie.

Ante lo expuesto agradecemos anticipadamente vuestra aceptación, que dará mayor realce al aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa N° 34047 “CESAR VALLEJO”

Atentamente.

HIDALGO PORRAS, OLIVER DEIVIS  
75323827

CHAVEZ CAMPOS, ELSIE NATALY  
72073363

## Matriz de investigación

Simulador PhET para enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes del cuarto año, educación secundaria,

Institución Educativa “César Vallejo”, Yanacancha, Pasco, 2022

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos
<p><b>General</b></p> <p>¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022?</p>	<p><b>General</b></p> <p>Explicar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022.</p>	<p><b>General</b></p> <p>El Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado de la institución educativa N° 34047 César Vallejo del distrito de Yanacancha de la región de Pasco 2022.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Simulador PhET</p> <p><b>Dimensión</b></p> <p>Simuladores de movimiento parabólico</p> <p><b>Indicador</b></p>	<p><b>Tipo:</b></p> <p>Tecnológico</p> <p><b>Nivel:</b></p> <p>Explicativo</p> <p><b>Método:</b></p> <p>Científico, Cuasi Experimental Estadístico</p>	<p><b>Población:</b></p> <p>Estudiantes del 4to grado de la I.E. César Vallejo</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Estudiantes del 4to grado “A”</p> <p>Estudiantes del 4to grado “B”</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p><b>De muestreo:</b></p> <p>Aleatorio</p> <p><b>Técnica de recolección de datos:</b></p> <p>Encuesta</p> <p>Pre prueba y pos prueba</p>

<p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado?</li> <li>- ¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje procedimental del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado?</li> <li>- ¿Cómo el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje actitudinal</li> </ul>	<p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.</li> <li>- Determinar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje procedimental del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.</li> <li>- Determinar que el Simulador PhET influye en la enseñanza-aprendizaje actitudinal</li> </ul>	<p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje conceptual del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.</li> <li>- El Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje procedimental del movimiento parabólico en los estudiantes del cuarto grado.</li> <li>- El Simulador PhET influye significativamente en la enseñanza-aprendizaje actitudinal del movimiento</li> </ul>	<p>Herramientas del simulador PhET en el tema de movimiento parabólico</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico</p>	<p><b>Diseño:</b></p> <p>Cuasi Experimental</p>	<p><b>Tipo de muestra:</b></p> <p>Muestreo aleatorio simple</p>	<p><b>Técnica de procesamiento:</b></p> <p>De estadística descriptiva e inferencial</p>
--	---	--	--	---	---	---

<p>del movimiento parabólico de los estudiantes del cuarto grado?</p>	<p>del movimiento parabólico de los estudiantes del cuarto grado.</p>	<p>parabólico en los estudiantes del cuarto grado.</p>	<p><b>Dimensión</b></p> <p>Conceptual</p> <p>Procedimental</p> <p>Actitudinal</p> <p><b>Indicadores</b></p> <p>- Física Movimiento parabólico</p> <p>Guía de practica de movimiento parabólico</p> <p>Actitudes Responsabilidad</p>			
---	---	--	---	--	--	--

**Fuente:** Proyecto de investigación de uso del simulador PhET