



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
(UTN)**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
(FECYT)**

**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, EN LA  
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

*“Uso de material didáctico del medio para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico” en el primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro” de la provincia de Imbabura”*

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física.**

**Línea de investigación: Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas**

**Autor (a):** Inagán Carvajal Francisco Javier

**Director (a):** MSc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

**Ibarra-2022**

## IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100383281-1		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Inagán Carvajal Francisco Javier		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Pimampiro		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:javiercarvajal002@gmail.com">javiercarvajal002@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2937-235	<b>TELF. MOVIL</b>	0959946205

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	Uso de material didáctico del medio para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico” en el primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro” de la provincia de Imbabura
<b>AUTOR (ES):</b>	Inagán Carvajal Francisco Javier
<b>FECHA: AAAA/MM/DD</b>	2022/03/28
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física.
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	MSc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

## CONSTANCIAS

### CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días, del mes de mayo de 2022

#### EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Francisco Javier Inagán Carvajal

# CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 28 de marzo de 2022

MSc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



MSc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo  
C.C.: 100119666-4

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

*El Tribunal Examinador del trabajo de titulación "Uso de material didáctico del medio para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular "Movimiento Parabólico" en el primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia de Imbabura" elaborado por Francisco Javier Inagán Carvajal, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física., aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:*



(f).....  
MSc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo  
C.C.: 100119666-4



(f).....  
MSc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo  
C.C.: 100119666-4



(f).....  
MSc. Nevy Mariela Alvares Tinajero  
C.C.: 100339666-8



(f).....  
MSc. Diego Alexander Pozo Revelo  
C.C.: 0401682760

## **DEDICATORIA**

“El presente trabajo de titulación se lo dedico con mucho cariño y esfuerzo a todas las personas que me supieron apoyar y aconsejar durante todo este camino, a quienes estuvieron en mis días más difíciles y en mis días más alegres, esas personas son: mi madre Julia quien a su manera todos los días me apoyo, me comprendido y me dio todo su amor; mis hermanos Santiago y Andrés que supieron alegrarme el día con sus acciones y palabras; Gabriela que durante todo este trayecto ha sido una incondicional amiga, compañera y confidente, quien supo ayudarme cuando lo necesite; y mi padre Segundo por brindarme su apoyo”

Francisco Inagán

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte por brindarme la oportunidad de obtener una educación de calidad.

A todos y cada uno de los docentes que me han fortalecido durante el proceso de mi formación profesional.

Al MSc. Orlando Ayala por su gran labor docente, quien ha sido también fuente de inspiración para mi futuro profesional, además de ayudar a formar y guiar esta carrera, además por su apoyo durante la realización de la presente investigación.

Finalmente, a mis amigos con quienes nos divertimos sanamente y nos apoyamos para lograr culminar esta etapa universitaria.

Francisco Javier Inagán Carvajal

## RESUMEN

En esta investigación se diseñó guías didácticas para la enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico usando material didáctico del medio en los Primeros de Bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”. La implementación de material didáctico en el aula favorece el proceso enseñanza aprendizaje, ya que actúa como mediador entre los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes, a más de ser entretenido y motivador para los alumnos; El uso de material del medio aparte de fomentar la creatividad, busca que los recursos y materiales con los que se van a utilizar sean de baja inversión. Esta investigación es de tipo mixta, es decir, de tipo cuantitativo y cualitativo; el universo de estudio fueron los 88 estudiantes, a los cuales se les aplicó una encuesta, para ello se elaboró un cuestionario que consta de 12 ítems. Con la información recabada se obtuvo como principal resultado que los docentes de física no usan material didáctico en la enseñanza del movimiento parabólico, por lo cual en esta investigación se propone implementar guías didácticas para desarrollar experimentos sencillos con material del medio a fin de poder explicar los principios básicos del movimiento parabólico de una forma recreativa.

**Palabras clave:** Prototipos, material del medio, movimiento parabólico.

## ABSTRACT

In this research didactic guides were designed for the teaching and learning of parabolic motion using didactic material of the medium in the first year of high school "Pimampiro". The implementation of didactic material in the classroom favors the teaching-learning process acts as a mediator between the learning objectives and the needs of the students, in addition to being entertaining and motivating for the students; The use of material from the environment, apart from encouraging creativity, seeks that the resources and materials to be used are of low investment. This research is mixed type, that is, quantitative and qualitative. The universe of study was 88 students, to whom a survey was applied; for which a questionnaire consisting of 12 items was elaborated. The main result obtained from the gathered information was that physics teachers do not use didactic material in the teaching parabolic motion, therefore in this research it is proposed to implement didactic guides to develop simple experiments with material from the environment in order to explain the basic principles of parabolic motion in a recreational way.

**Key words:** Prototypes, medium material, parabolic motion.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	i
CONSTANCIAS .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
Motivaciones para la realización de la investigación.....	1
El problema de investigación .....	1
La justificación.....	2
Los impactos de la investigación .....	2
Objetivos .....	2
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos .....	2
Los problemas o dificultades .....	3
Estructura del informe.....	3
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. El Currículo Nacional .....	4
1.1.1. Objetivos del Área .....	4
1.1.2. Objetivo de la Asignatura .....	5
1.1.3. Destrezas con Criterio de Desempeño .....	5
1.1.4. Perfil de Egreso.....	5

1.2.	Componentes del Proceso de la Enseñanza Aprendizaje .....	6
1.2.1.	La Enseñanza .....	6
1.2.2.	El Aprendizaje .....	6
1.2.2.1.	El Aprendizaje Significativo y sus Dimensiones. ....	6
1.2.3.	La Educación en la Física .....	8
1.2.4.	Teorías del Aprendizaje .....	8
1.2.4.1.	El Constructivismo. ....	8
1.2.4.2.	El Constructivismo en los Procesos de Enseñanza Aprendizaje de Física. 9	
1.3.	Estrategia Didáctica .....	9
1.3.1.	Definición .....	9
1.3.2.	Uso de Material Didáctico. ....	10
1.3.2.1.	El Prototipo.....	10
1.3.2.2.	Prototipo con Material Reciclado (material del medio). ....	11
1.3.3.	Importancia del uso del material didáctico en la física.....	11
1.4.	Movimiento Parabólico .....	14
1.4.1.	Aplicaciones.....	14
1.4.2.	Clasificación .....	14
1.4.3.	Inducción .....	15
1.4.4.	Variables y Unidades .....	15
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>		<b>16</b>
2.1.	Tipo de Investigación.....	16
2.2.	Métodos, Técnicas e Instrumentos .....	16
2.2.1.	Métodos .....	16
2.2.2.	Técnicas .....	17
2.2.3.	Instrumentos .....	17
2.3.	Preguntas de Investigación.....	17
2.4.	Matriz de Operacionalización de Variables .....	18
2.5.	Participantes .....	18
2.6.	Procedimiento y Análisis de Datos .....	18
<b>CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>20</b>
3.1.	Variables de Aprendizajes.....	20

CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	27
4.1. Título de la propuesta.....	27
4.2. Introducción .....	27
4.3. Impactos .....	27
4.4. Objetivos .....	28
4.4.1. Objetivo general .....	28
4.4.2. Objetivos específicos.....	28
CONCLUSIONES .....	39
RECOMENDACIONES .....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS.....	45

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Dimensiones del aprendizaje significativo</i> .....	7
Tabla 2 <i>Tipos de movimiento parabólico</i> .....	14
Tabla 3 <i>Formulas-VARIABLES-Unidades</i> .....	15
Tabla 4 <i>Matriz de Variable</i> .....	18
Tabla 5 <i>Trayectoria que se describe al lanzar un balón de básquet al aro de baloncesto</i> .	20
Tabla 6 <i>Nivel de comprensión sobre el movimiento compuesto (M. Horizontal y M. Vertical)</i> .....	20
Tabla 7 <i>El docente enseñó el movimiento parabólico de forma entretenida y motivadora</i>	21
Tabla 8 <i>Material didáctico que utilizó el docente</i> .....	22
Tabla 9 <i>Nivel de comprensión sobre movimiento parabólico</i> .....	22
Tabla 10 <i>Nivel de interés para aprender movimiento parabólico de forma entretenida con prototipos</i> .....	23
Tabla 11 <i>Nivel de interés de los estudiantes sobre aprender movimiento parabólico mediante el material didáctico el cañón</i> .....	23
Tabla 12 <i>Nivel de interés de los estudiantes sobre aprender movimiento parabólico mediante el material didáctico la catapulta de papel</i> .....	24
Tabla 13 <i>Nivel de interés de los estudiantes sobre aprender movimiento parabólico mediante el material didáctico el cohete casero</i> .....	24
Tabla 14 <i>El docente realizó practicas experimentales al desarrollar el tema de movimiento parabólico</i> .....	25
Tabla 15 <i>Nivel de interés por aprender movimiento parabólico con prototipos constidos por uno mismo</i> .....	25
Tabla 16 <i>Nivel de consideración de los estudiantes sobre si el estudio del movimiento parabólico se desarrollaría de mejor manera mediante el uso de guías didácticas</i> .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 <i>Resumen Mecánica-Movimiento Parabólico</i> .....	13
Ilustración 2 <i>Movimiento Parabólico - Componentes</i> .....	15

# INTRODUCCIÓN

## **Motivaciones para la realización de la investigación**

La implementación de material didáctico en el proceso de la enseñanza aprendizaje son fundamentales, ya que es un mediador entre los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes, son además entretenidos y motivadores para los alumnos, sin embargo son poco utilizadas por los docentes; El uso de material del medio aparte de fomentar la creatividad busca que los recursos y materiales con los que se van a enseñar sean de baja inversión, y también que sean de fácil acceso para todos los estudiantes, sin embargo en las instituciones no se aprovecha la creatividad para utilizar material del medio, sino que se suele hacer rara vez prácticas en laboratorios.

El presente trabajo de investigación se enfocó en el estudio y elaboración de guías didácticas con material del medio, para que sean adaptadas y aplicadas a la clase de movimiento parabólico en los primeros años de bachillerato, con el fin de cambiar la rutina tanto para el docente como para el estudiante, mediante la utilización de prototipos con material del medio que hará la clase divertida, entretenida, motivadora, fomente la creatividad en los estudiantes y despierte el interés en los alumnos por seguir aprendiendo más sobre la asignatura. La utilización de material del medio también es importante, ya que en las pocas ocasiones en que los docentes cambian la rutina de la clase, es haciendo prácticas en los laboratorios, pero muchas veces no es suficiente para que todos los estudiantes puedan interactuar con los instrumentos de laboratorio o siquiera puedan ver como se utiliza, es en tal razón que las guías diseñadas se enfocan en que se utilice material de medio para que todos los estudiantes tengan acceso a estos, y así todos los alumnos puedan interactuar con un material didáctico y divertirse mientras aprenden.

## **El problema de investigación**

El problema reside en que los docentes no utilizan material didáctico ni material del medio para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje, limitándose a la solo clases expositivas, esto sucede en gran parte de las instituciones de Imbabura y sobre todo en la Unidad Educativa “Pimampiro”, Lo anteriormente dicho sucede por varios aspectos como:

La falta de capacitaciones para la implementación de materiales didácticos con recursos del medio hace que los docentes del área de Física se limiten a la clase expositiva y por ende los estudiantes se sienten desmotivados y aburridos.

La falta de presupuesto al sistema educativo hace que los centros educativos no cuenten con el instrumental de laboratorio básico necesario para el desarrollo de las clases de física.

La elevada carga horaria del docente, los cursos con excesivo número de estudiantes, la presentación de informes y verificadores hace que el docente no pueda dedicar parte de su tiempo a la generación de material didáctico.

## **La justificación**

La propuesta consiste en elaborar guías didácticas para desarrollar prácticas experimentales con material del medio, que buscan dar solución a los problemas anteriormente descritos. Ayudará al docente a que aumente su repertorio de recursos con tres prototipos: el cañón, la catapulta de papel y el cohete casero. Con el fin de lograr que su clase de movimiento parabólico sea más entretenida y motivadora, además de que puede llamar la atención de los estudiantes y que estos participen más en clase. Estas guías ya están diseñadas y adaptadas para la clase de movimiento parabólico, donde los prototipos que se proponen son fáciles de construir con material del medio, así como el cañón se construye con materiales que se pueden encontrar en nuestro medio, se les propone a los estudiantes que construyan una catapulta a base de papel y un cohete casero que funciona bastante bien para esta clase, así todos los estudiantes puedan interactuar al construir un prototipo, lo cual les permite fomentar su creatividad.

## **Los impactos de la investigación**

En el ámbito educativo se realizó una propuesta que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de la institución educativa, porque los docentes contarán con guías didácticas para desarrollar experimentos con material del medio para la clase de movimiento parabólico, mismas que despertarán en los estudiantes el interés por aprender. Además, al implementar estas guías el docente tendrá recursos que pueden servir para el desarrollo de su clase.

En el ámbito social porque se pretende formar personas con habilidades sociales al desarrollar el trabajo en equipo, el estudiante aprende a compartir experiencias y respetar el criterio de sus compañeros, pone en juego el liderazgo y la capacidad de organizativa del grupo.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Determinar como el material didáctico ayuda a desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico en el primer año de bachillerato general unificado, de la unidad de la Unidad Educativa “Pimampiro” de la provincia de Imbabura

### ***Objetivos Específicos***

Identificar las bases teóricas y científicas relacionadas al uso de material didáctico para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico”.

Indagar el material didáctico que usan los docentes para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico” en el primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia de Imbabura.

Diseñar guías didácticas, para enseñanza aprendizaje del contenido curricular "Movimiento Parabólico" en primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia Imbabura.

### **Los problemas o dificultades**

La aplicación de la encuesta a los estudiantes fue la principal dificultad que se presentó en el transcurso del desarrollo de la investigación, ya que el país está atravesando una crisis sanitaria que impidió que la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos fuera de forma presencial, por este motivo se elaboró un cuestionario digital haciendo uso de la herramienta tecnológica Google Forms.

### **Estructura del informe**

El trabajo de investigación está compuesto por 4 capítulos.

Capítulo I: Marco Teórico, contiene toda la teoría, conocimientos y hallazgos base que sustentan la investigación y contribuye en la realización de los objetivos planteados.

Capítulo II: Metodología, se detalla: el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos aplicados en la investigación, los participantes, procedimientos y el plan de análisis de la investigación.

Capítulo III: Resultados y Discusión, se analiza los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes.

Capítulo IV: Propuesta, consta de guías didácticas con material del medio para el primer año de bachillerato, finalmente se detallan las conclusiones y recomendaciones.

# CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

## 1.1. El Currículo Nacional

El currículo es la expresión de normas y pautas del proyecto educativo que todos los miembros de un país elaboran para lograr promover el desarrollo y la socialización con todos sus miembros y las futuras generaciones; Un currículo bien estructurado, fundamentado y que cubre las necesidades del aprendizaje de los estudiantes, ha de ser apoyado con materiales y recursos para garantizar procesos de enseñanza y aprendizaje de excelencia; La función del currículo es dar modelo a los docentes sobre qué se quiere conseguir y cómo lograrlo, tener un punto de referencia para la rendición de cuentas y evaluaciones de calidad del sistema educativo (Ministerio de Educación, 2016).

El currículo priorizado surgió por la pandemia del coronavirus COVID-19, ha generado cambios en la forma de enseñar y aprender, este currículo tiene como prioridad garantizar una educación de calidad y está desarrollado en base al currículo nacional vigente del 2016. El Ministerio de Educación creó el plan educativo “Aprendemos juntos en casa” donde se sustenta la educación en contextos de emergencia, se caracteriza por fomentar el proceso de enseñanza aprendizaje autónomo, que sea adaptable a las diversas ofertas educativas, necesidades de académicas, la capacidad de desarrollar habilidades para el día a día, el desarrollo del pensamiento crítico, la toma de decisiones, la capacidad de adaptación a la incertidumbre, la comunicación empática, el trabajo colaborativo y el manejo de las tecnologías, con principal enfoque en la contención emocional de los alumnos y sus familias (Ministerio de Educación, 2020-2021).

### 1.1.1. *Objetivos del Área*

Según el ministerio de educación (2019) al terminar la escolarización obligatoria, como resultado de los aprendizajes de los estudiantes en cuando al área de Ciencias Naturales serán capaces cumplir los siguientes objetivos del área, estos han sido tomados de (Ministerio de Educación, 2019, pág. 242):

OG.CN.1. Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico. (pág. 242)

OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos. (pág. 242)

### ***1.1.2. Objetivo de la Asignatura***

El currículo nacional del Ecuador propone algunos objetivos para cada área, en cuanto al área de Ciencias Naturales que engloba a la materia de Física, Biología y Química, se han tomado los siguientes Objetivos específicos de Física para el nivel de Bachillerato General Unificado que remarcan a la primera unidad (Movimiento) del texto de Física para 1 BGU (Ministerio de Educación, 2019, pág. 247):

O.CN.F.5.2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación. (pág. 247)

O.CN.F.5.4. Comunicar información con contenido científico, utilizando el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física. (pág. 247)

### ***1.1.3. Destrezas con Criterio de Desempeño***

El currículo nacional del Ecuador describe algunas destrezas con criterio de desempeño para cada área, en cuanto al área de Ciencias Naturales que engloba a la materia de Física, Biología y Química, se han tomado las siguientes destrezas con criterios de desempeño de la asignatura de Física para el nivel de Bachillerato General Unificado que remarcan a la primera unidad (Movimiento) del texto de Física para 1 BGU (Ministerio de Educación, 2019, pág. 252):

CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes. (pág. 252)

### ***1.1.4. Perfil de Egreso***

El perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano contribuye de manera decisiva al desarrollo y aprendizaje de habilidades con las prácticas de investigación en las que se aplica el método científico, recreando descubrimientos para así asimilarlos de mejor manera, esto según las necesidades de los estudiantes y el país, respetando la naturaleza, actuando con justicia y ética. Además, fomenta la curiosidad y las habilidades científicas como el uso apropiado de la tecnología para la investigación y la resolución de problemas vinculados con el ambiente y la salud, brindando un espacio para innovar. Por último, mejora la comprensión de conceptos a través de la exploración del conocimiento con diferentes puntos de vista de la ciencia y con ayuda interdisciplinar; mejora la comprensión del mundo, las experiencias favorecen al aprendizaje, crece el desarrollo personal, se relaciona la teoría y la práctica de manera autónoma; desarrollando ideas en el ámbito de la alfabetización científica (Ministerio de Educación, 2019).

## **1.2. Componentes del Proceso de la Enseñanza Aprendizaje**

El proceso de la enseñanza aprendizaje es el espacio donde se involucran los estudiantes y el docente, está en constante revisión y evolución tanto de estrategias como en procesos. Por tal motivo el docente se debe capacitar cada cierto tiempo en áreas como: conocimiento académico, reflexión profesional y utilización de estrategias, las cuales como resultado brindan eficaces y consistentes planificaciones, que mejoren el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes. Además, las evaluaciones permiten observar al docente resultados tanto a nivel particular como general. En este espacio los estudiantes son quienes crean su conocimiento a partir de leer, interactuar, comentar y analizar sus experiencias con otros estudiantes y docente (Sánchez-Otero, García-Guilianny, Steffens-Sanabria, & Hernández-Palma, 2019).

### ***1.2.1. La Enseñanza***

La enseñanza y el aprendizaje van de la mano, puesto que ambos crean un espacio activo, de participación, y comunicación, por lo tanto, se puede afirmar que no existe aprendizaje sin enseñanza y viceversa. Para poder ser el docente un guía de la enseñanza debe tener un dominio de contenidos, los medios, las estrategias, la planificación de contenidos y las rúbricas de evaluaciones. Aparte de esto el profesor tiene que ser el principal personaje que este motivado, debe tener vocación en su profesión, porque solo así lograra contagiar su pasión y motivación a sus estudiantes, consiguiendo así que en el proceso de la enseñanza se construyan experiencias para sus alumnos (Abreu Alvarado, Barrera Jiménez, Worosz, & Vichot, 2018).

### ***1.2.2. El Aprendizaje***

Otro componente dentro del proceso de la enseñanza aprendizaje es aquel que involucra a los estudiantes, el cual está más enfocado en el aprendizaje, donde para lograr una mejor comprensión del tema en cuestión, se deben emplear estrategias las cuales permitan crear situaciones interesantes con contextos de la vida real, logrando así que el estudiante sea capaz de aplicar: significados, valoraciones y operaciones de manera consciente en la vida cotidiana. Además, reconstruye y refuerza sus estructuras personales (unidades psicológicas). Por otra parte, se busca que durante este espacio de aprendizaje el estudiante disfrute en el proceso, creando experiencias y formando un aprendizaje duradero. Por último, en la actualidad no se puede decir que el trabajo del profesor es netamente sea enseñar ya que sería una enseñanza tradicional, por tal motivo no se excluye que el docente también sea quien aprende de sus alumnos (Morales-Ocaña & Higuera-Rodríguez, 2017).

#### **1.2.2.1. El Aprendizaje Significativo y sus Dimensiones.**

Para lograr un aprendizaje significativo, se requiere construir una actividad donde se demuestre que el estudiante puede analizar, reflexionar y aplicar tanto teórico como práctico lo aprendido del tema en cuestión, las actividades pueden ser contextualizadas o tomadas de la vida cotidiana, con el fin de evaluar si el estudiante obtuvo un aprendizaje duradero y

significativo. Esto implica diseñar actividades para poder detectar el grado de comprensión del tema, se puede realizar actividades, talleres y tareas que pueden ser analizadas y resueltas con diferentes grados de complejidad de los contenidos de estudio (Carranza Alcántar, 2017). De aquí que este aprendizaje debe durar para toda su vida. Estas acciones pueden denominarse como las dimensiones del aprendizaje significativo, las cuales serán mencionadas y detalladas en la siguiente tabla, estas dimensiones serán tomadas como referencia en este trabajo de investigación.

**Tabla 1**

*Dimensiones del aprendizaje significativo*

<b>Dimensiones del aprendizaje significativo</b>	
1 <b>La motivación</b>	Con una buena motivación se puede lograr un mayor alcance en cuanto los grados de aprendizaje significativo, en su mayoría dependerá de la actividad motivacional y el cómo se logre llegar a los estudiantes, esto para que tenga mayor fuerza a la hora de aprender significativamente, aquí también juega el papel del estudiante el cual es el compromiso real con el proceso del aprendizaje.
2 <b>La comprensión</b>	Aquí se busca solidificar en la estructura mental de los estudiantes los significados del tema en cuestión, donde se busca conectar los conocimientos previos al tema con los nuevos conocimientos. A esto se conoce como la comprensión de los contenidos.
3 <b>La funcionalidad, o aprendizaje funcional</b>	El aprendizaje fundamental es aquel tras haber adquirido los conocimientos teóricos y los procedimientos para la practica el estudiante sea capaz de resolver diferentes problemas con cualquier contexto. en efecto el estudiante al encontrarse en situaciones similares podrá razonar y hacer uso de los conocimientos adquiridos.
4 <b>La participación activa</b>	Es cuando el estudiante mediante la información recibida asume un papel activo y trabaja. De aquí su participación va a su propio ritmo e integra los conocimientos en diferentes momentos donde reflexiona sobre su proceso: valora , analiza, actúa sobre los problemas, buscando métodos para resolverlos, por último, extrae conclusiones que le servirán más adelantes para superar otros desafíos de aprendizaje.
5 <b>La relación con la vida real</b>	Es cuando el estudiante refleja el aprendizaje significativo en situaciones de la vida real o con problemas contextualizados, aplicando y utilizando la información recibida para encontrar la solución de dicha situación mostrando un dominio sobre el tema y a su vez un grado de significatividad mayor.

Nota: Tabla adaptada: Dimensiones del aprendizaje significativo (Carranza Alcántar, 2017).

### ***1.2.3. La Educación en la Física***

En la actualidad, el cómo transmitir un aprendizaje significativo a los estudiantes mediante la implementación de estrategias y metodologías, es un reto latente de la educación en todos los niveles, etapas y materias. Uno de los principales objetivos en la enseñanza de la Física, es lograr que los estudiantes mediante la utilización de metodologías y estrategias favorables puedan integrar en su estructura mental una cantidad de conceptos, significados y procesos, que son indispensables para la interpretación de los fenómenos naturales, así como también para resolver problemas o calcular una variable a partir de los datos. (TORRES, VARGAS, & CUERO, 2020). Por otra parte, en la planificación de la clase de los docentes de física se dice que: primero se debe iniciar con una actividad experimental o de observación del fenómeno a ser estudiando, logrando así que los estudiantes se motiven y sea incentivando así el desarrollo de la comprensión cualitativa, esto hasta que los estudiantes sean capaces de comprender teóricamente el funcionamiento del fenómeno, posteriormente se procede con las demostraciones y explicaciones de forma matemática (ya que la matemática y la física van de la mano), para que ellos sean capaces de calcular el fenómeno estudiando con diferentes datos o casos (TORRES, VARGAS, & CUERO, 2020).

### ***1.2.4. Teorías del Aprendizaje***

Las teorías del aprendizaje permiten comprender como funcionan las teorías del diseño educativo e instruccional, así como da la pauta al docente lo que permite establecer estrategias pertinentes para determinada situación, pudiendo así seleccionar las actividades correctas, las estrategias para la clase, materiales y elementos que fomenten el aprendizaje y crecimiento educativo. Las teorías del aprendizaje se dividen en tradicionales y modernas, que son utilizadas los diferentes niveles educativos. Con el pasar del tiempo han tenido más renombre tres teorías clásicas: el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo (Mesén Mora, 2019). En esta investigación haremos énfasis en la aplicación y el estudio de la teoría constructivista.

#### **1.2.4.1. El Constructivismo.**

El constructivismo principalmente destaca la importancia de que sea el estudiante quien construya su propio conocimiento y lo integre en su estructura mental para que sea duradero. El aprendizaje es una actividad muy compleja puesto que necesita niveles de dificultad y requiere de algunos procesos que son respaldados con estrategias y herramientas, que lógicamente serán guiados por el docente, con la finalidad de lograr que el aprendizaje sea significativo para el estudiante utilizando de mejor manera el tiempo y los recursos. Aquí el estudiante podrá construir su propio conocimiento tras experimentar y realizar la actividad que está en contacto con el objeto de estudio, analizar la información generada durante la experiencia, por último, generar conclusiones y compartirlas con sus compañeros y docente (Aguilar Castrillón, y otros, 2020).

#### **1.2.4.2. El Constructivismo en los Procesos de Enseñanza Aprendizaje de Física.**

Puesto que el constructivismo es lograr que los estudiantes generen su propio conocimiento mediante las actividades propuestas por el docente. En el proceso de la enseñanza de la física el objetivo es que mediante estrategias los estudiantes sean capaces de apropiarse de los conceptos básicos y fundamentos teóricos, con el fin de que construyan relaciones y significados del tema en sus propias palabras y términos. Por lo que actualmente se trata de recrear situaciones similares a las que suceden en la vida real, pues estas son clave para lograr un buen aprendizaje de la física, en tal motivo pues se trata de presentar materiales que sean potencialmente significativos; implementar actividades con prototipos para la experimentación que les permita a los estudiantes observar en tiempo real los fenómenos estudiados; el uso de las TIC para demostraciones; la utilización de los juegos para llamar la atención e interés del estudiante a la hora de aprender (Aguilar Castrillón, y otros, 2020). Este aprendizaje se ve diferenciado, dependiendo de las habilidades y tipos de aprendizaje de los estudiantes. Además, se puede mencionar que el uso de prototipos y juegos, apoyan de manera formal o informal el aprendizaje, pues pueden convertir una experiencia divertida en una forma eficiente de vincular procesos y conceptos de manera experimental (Aguilar Castrillón, y otros, 2020).

### **1.3. Estrategia Didáctica**

#### ***1.3.1. Definición***

Se puede decir que una estrategia didáctica va más allá de ejecutar técnicas en un listado de tareas, talleres o actividades que se desea llevar a cabo, se puede definir una estrategia didáctica como una estructura, en la que se disponen objetivos reales y contenidos los cuales se cumplen. Dicha estructura cumple una sucesión la cual inicia con: Una actividad para atraer la atención de los estudiantes (experimento o prototipo); Los conceptos, se puede hacer una lluvia de ideas con los estudiantes para obtener los saberes previos relacionados con el tema; contenidos a abordar e información importante, aquí se puede presentar la información y contenidos con ilustraciones, organizadores gráficos, entre otros (Orellana Guevara, 2017).

Teniendo en cuenta que, dependiendo de la edad y curso de los estudiantes, el nivel de dificultad para comprender ciertos temas será mayor, por lo que una forma para facilitar la formación continua y diversa de los estudiantes es apoyarse mediante las estrategias didácticas. Se puede agregar que estas estrategias son los cimientos para lograr una formación planificada y estandarizada, además de permitir que los estudiantes se desarrollen académicamente, tengan criterio e intrepidez; también es facilitar el proceso a la hora de tener que solucionar los problemas de la ciencia. Finalmente, una estrategia didáctica debe estructurar proyectos de enseñanza-aprendizaje donde se incluya métodos, estrategias y técnicas adecuadas para la enseñanza, vistas desde la perspectiva docente (Reynosa Navarro, y otros, 2020).

### ***1.3.2. Uso de Material Didáctico.***

En el proceso de la enseñanza aprendizaje, una de las dificultades de la actualidad es el cómo transmitir la información y conocimientos a los estudiantes, ya que hacerlo de manera tradicional se llega a perder el interés del alumno, por tal motivo se propone la utilización de material didáctico para facilitar el aprendizaje del estudiante de manera sencilla y precisa. Este material didáctico no es un pasatiempo, ni una sencilla fuente de información, es más que solo eso, es algo construido para enseñar, están diseñados a fin de atraer la curiosidad del estudiante y lograr cultivar en el alumno el deseo de aprender (Esteves Fajardo, Garcés Garcés, Toala Santana, & Poveda Gurumendi, 2018). Los materiales didácticos educativos son el mediador entre las estrategias cognitivas que aplica el docente y el objeto de conocimiento. Los materiales didácticos aparte de fomentar la creatividad en los estudiantes facilitan el aprendizaje teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, incentivan en el estudiante la capacidad de observar, descubrir, interactuar y complementar el conocimiento con los conocimientos previos. En conclusión, es justo decir que el material didáctico es todo aquel dispositivo o elemento que será empelado como mediador en el proceso enseñanza aprendizaje, siendo que estos materiales han sido desarrollados para llevar al aula con intencionalidad pedagógica para lograr así un aprendizaje significativo con los estudiantes (NIÑO Vega & FERNÁNDEZ Morales, 2019).

En el diseño del material didáctico se debe tener en cuenta las siguientes sugerencias: Los contenidos deben estar sincronizados con los temas a tratar; Las características del diseñado del material didáctico deben ser habilidades, estilos cognitivos, experiencia, intereses y conocimientos previos; El contexto es importante considerar correctamente en donde se piensa emplear dicho material y el contexto en el que se va a desarrollar. Además, se debe tomar en cuenta los recursos y temas que se desarrollan (NIÑO Vega & FERNÁNDEZ Morales, 2019).

#### **1.3.2.1.El Prototipo.**

Prototipo didáctico esto aquel modelo tridimensional, software educativo, material audiovisual y demás materiales útiles creados con el fin de que apoyen en el proceso enseñanza-aprendizaje y sirva para lograr alcanzar el objetivo propuesto en cualquier asignatura. A los prototipos didácticos se los considera instrumentos que permiten realizar clases aplicando diferentes contextos de la vida real, estos han de ser construidos para que el estudiante pueda interactuar con el prototipo logrando así que el mismo construya su conocimiento del fenómeno relacionado con el tema en cuestión. Entonces, el prototipo se diseñada para realizar actividades que fomenten el aprendizaje de la temática evitando las clases tradicionales y que son solamente teóricas, ya que se busca que el prototipo transmita conocimiento de manera motivadora, atractiva y sobre todo que sea significativo para el estudiante (Castillo-Castro & Cruz-Vargas, 2020). Los prototipos se han de diseñar dependiendo de la edad y curso en el que estén, para que sea posible entender el funcionamiento y finalidad con el que se les presenta dicho material didáctico. Este material le permite al docente hacer un diagnóstico individual sobre el nivel de comprensión del tema

mediante la interacción y práctica lúdica, esta puede ser con sus compañeros. El prototipo debe integrar el enfoque de la diversidad cultural y la actividad del juego como cultura, ya que es una actividad relajante, creativa y artística para el estudiante. Además, el uso del prototipo con el juego en el aprendizaje permite el desarrollo cognitivo y la comprensión entretenida del tema, también promueve la construcción del conocimiento del estudiante y el análisis la realidad exterior (Vera Barrios, 2016).

Algunas de las ventajas de usar prototipos son: se observa en el momento el fenómeno que se quiere estudiar, atrae el interés de los estudiantes y hace la clase más didáctica (Vera Barrios, 2016).

### **1.3.2.2. Prototipo con Material Reciclado (material del medio).**

El prototipo con material reciclado es una herramienta de fácil acceso para docentes y alumnos, promoviendo principalmente la creatividad y aplicación del conocimiento en la construcción de un prototipo invirtiendo poco. El uso del material didáctico de tipo prototipo en el proceso de la enseñanza aprendizaje queda claro que es muy importante a la hora de explicar un tema en clase, pero también hay que tener en cuenta que muchas veces el diseñarlos involucra un gasto significativo, y no se puede crear muchos prototipos para todos los estudiantes, en ocasiones solo se dispone de uno solo para todo un curso de alumnos, por tal motivo dependiendo de la temática el docente puede proponer conjuntamente con los estudiantes crear prototipos con material reciclado, aunque no tendrá las mismas capacidades que los instrumentos de laboratorio, este prototipo con material del medio cumpliría la función de explicar los elementos principales del fenómeno en cuestión, mientras los estudiantes participan en conjunto con sus compañeros para crear el prototipo con material reciclado fomentan su creatividad y construyen su conocimiento al aplicar lo que conocen para crearlo (Castro Araya, Ríos Cortés, & Arguedas Quesada, 2020).

Ventajas de usar material del medio en prototipos: es de fácil acceso al ser hecho de material reciclado, fomenta la creatividad en los estudiantes y al haber más prototipos los estudiantes pueden interactuar más tiempo con el material (Castro Araya, Ríos Cortés, & Arguedas Quesada, 2020).

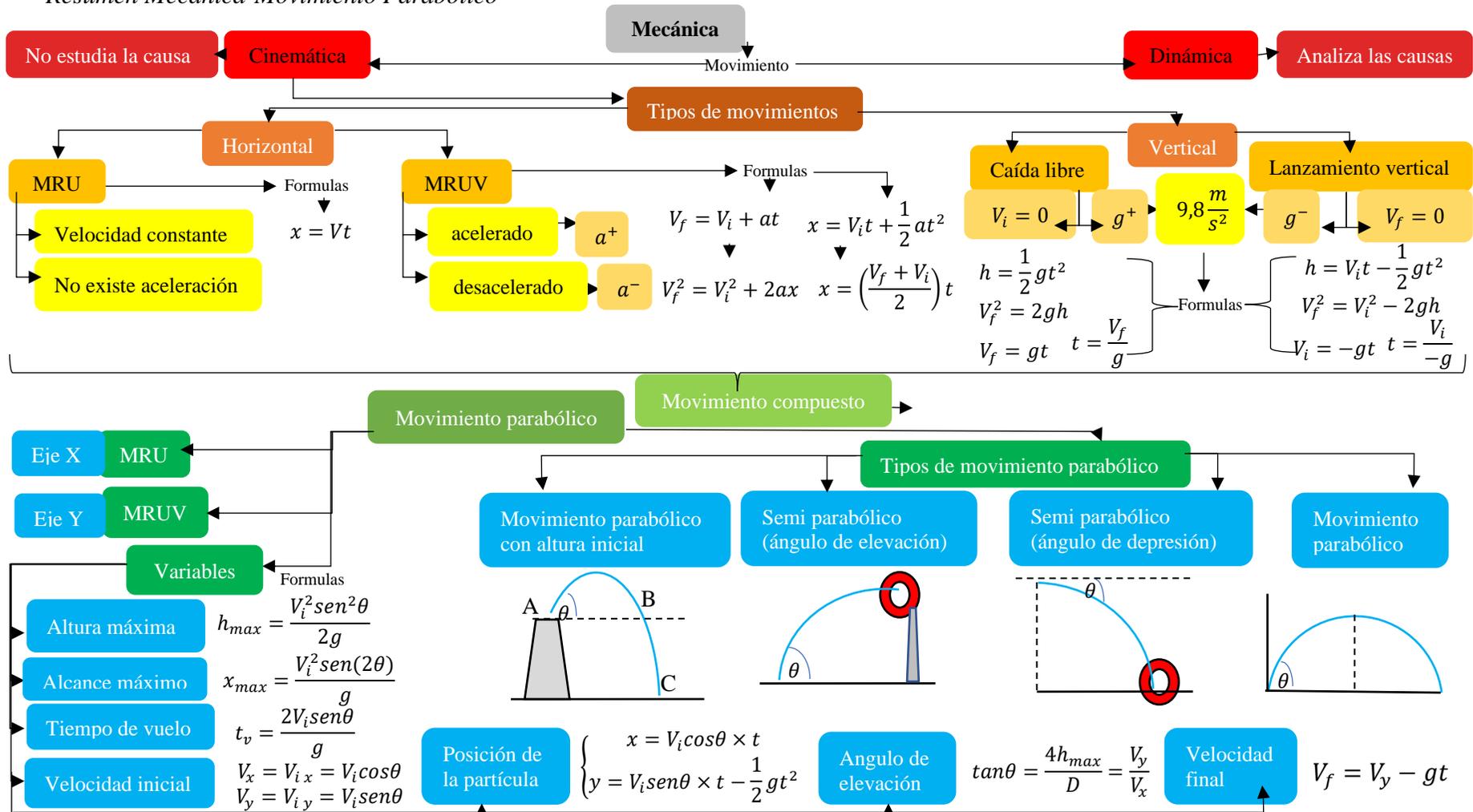
### ***1.3.3. Importancia del uso del material didáctico en la física***

Ya que el material didáctico es todo aquel recurso, medio o material auditivo, visual y sensorial, en sí que influyan en los sentidos de los alumnos, logrando que se despierte el interés por aprender y un aprendizaje significativo. Caamaño Zambrano, Cuenca Masache, Stefan, & Aguilar Aguilar (2021), menciona que a través de la visión se aprende el 70% de los contenidos, el 20% es mediante la audición y el 10% restante es por medio de los otros sentidos. El conjunto de estos hace que se logre un aprendizaje significativo y duradero; la importancia del material didáctico recae en que se aprende mejor mediante la estimulación sensorial, ya que se motiva y apoya el aprendizaje, es a través de este material que se relacionan los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje como lo son: objetivos, contenidos, métodos, formas de organización y sistema de evaluación que dan como

resultado un aprendizaje de mayor calidad (Caamaño Zambrano, Cuenca Masache, Stefan, & Aguilar Aguilar, 2021). Entonces los materiales didácticos pueden ser utilizados en diversas funciones como: al introducir a un tema, la transmisión los contenidos referentes al tema, en la profundización de los conocimientos, para explicar mediante la experimentación y ejemplo de los procedimientos (Caamaño Zambrano, Cuenca Masache, Stefan, & Aguilar Aguilar, 2021).

# Ilustración 1

## Resumen Mecánica-Movimiento Parabólico



Nota: Resumen Mecánica-Movimiento Parabólico, Esquema de mi autoría realizado en Word con base en (Ministerio de Educación, 2016).

## 1.4. Movimiento Parabólico

El movimiento parabólico como su nombre lo indica tendrá una trayectoria que describe una parábola, se compone de dos movimientos, en el eje horizontal (x) el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.) “es un tipo de movimiento en línea recta, la aceleración  $a$  de una partícula es cero para todo valor de tiempo  $t$ . En consecuencia, la velocidad  $v$  es constante” (González-Vázquez, et al. 2020, pág. 3). En el eje vertical (y) el movimiento uniformemente acelerado (M.R.U.V.) “es otro tipo común de movimiento y tiene la característica que la aceleración  $a$  de la partícula es constante” (González-Vázquez, et al. 2020, pág. 3). Al combinarse estos dos movimientos surge el movimiento parabólico donde al aplicar una velocidad inicial a un cuerpo que es lanzado con cierto ángulo de inclinación con respecto a la horizontal este describe una trayectoria con forma de parábola determinada totalmente por los efectos de la gravedad y la resistencia del aire (despreciable en las clases).

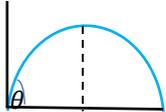
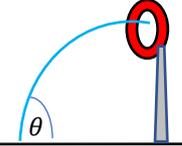
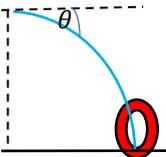
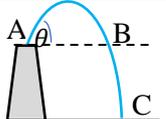
### 1.4.1. Aplicaciones

El movimiento parabólico ejemplos: En la vida cotidiana: Al patear un balón de fútbol, al lanzar un balón de básquet al aro, el chorro de agua de una manguera, al lanzar una piedra, un saque de ecuavóley; Historia y su uso militar: Los chinos usaron misiles con pólvora que más adelante se usó en los fuegos artificiales, las catapultas, el lanzamiento de flechas, actualmente en el disparo de un proyectil militar (Larriva Marín & Torres Duran, 2019).

### 1.4.2. Clasificación

**Tabla 2**

*Tipos de movimiento parabólico*

Nombre	Descripción	Grafico
Parábola completa	El móvil recorre la trayectoria de una parábola completa cuando la altura inicial de lanzamiento coincide con la altura final de llegada.	
Parábola ascendente	La partícula lanzada aumenta su altura recorrida respecto a su posición inicial, en una parábola ascendente, la aceleración de la gravedad hace que su velocidad vertical disminuya.	
Parábola descendente	La partícula lanzada disminuye su altura respecto al suelo, en una trayectoria descendente, la aceleración de la gravedad hace que el móvil experimente movimiento vertical acelerado.	
Porción de parábola	El movimiento de la partícula puede empezar a cierta altura y llegar incluso a una altura mucho menor o viceversa	

Nota: Tabla adaptada de (Huill, 2019)

### 1.4.3. Inducción

#### Ilustración 2

Movimiento Parabólico - Componentes

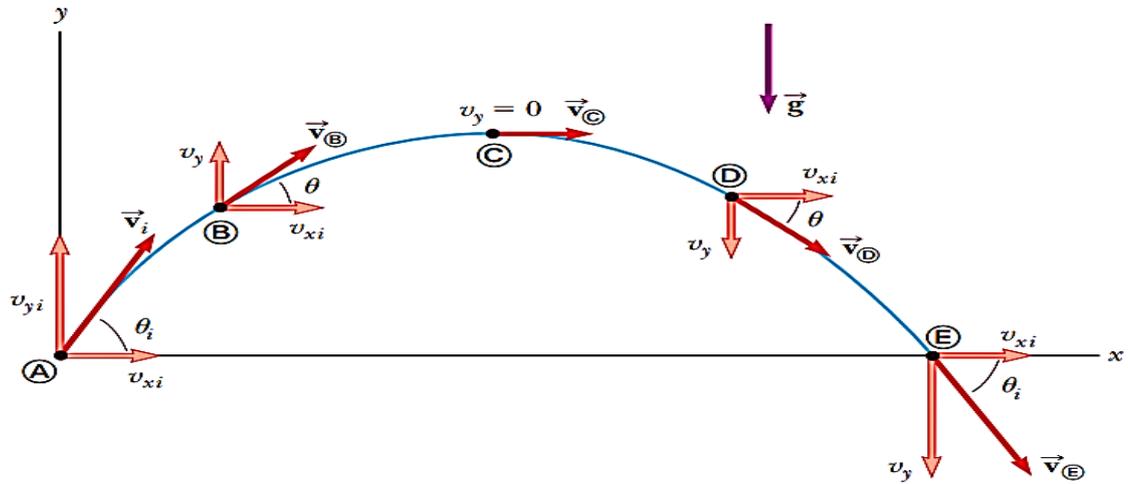


Imagen tomada de libro de (Serway & Jewett, 2008, pág. 77)

### 1.4.4. Variables y Unidades

Tabla 3

Formulas-Variables-Unidades

Variables	Formulas	Variables	Unidades
Componentes de la velocidad inicial	$V_x = V_{xi} = V_i \cos \theta$ $V_y = V_{yi} = V_i \sin \theta$	Velocidad en x ( $V_x$ )	m/s
Altura máxima	$H_{max} = \frac{V_i^2 \sin^2 \theta}{2g}$	Velocidad en y ( $V_y$ )	m/s
Alcance máximo	$D = \frac{V_i^2 \sin(2\theta)}{g}$	Velocidad inicial ( $V_i$ )	m/s
Tiempo de vuelo	$t_v = \frac{2V_i \sin \theta}{g}$ ; $t_s = \frac{V_i \sin \theta}{g}$	Velocidad final ( $V_f$ )	m/s
Ángulo de tiro	$\tan \theta = \frac{4H_{max}}{D}$ ; $\tan \theta = \frac{V_y}{V_x}$	Velocidad inicial en x ( $V_{xi}$ )	m/s
Posición de la partícula	$\begin{cases} x = V_i \cos \theta \times t \\ y = V_i \sin \theta \times t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$	Velocidad inicial en y ( $V_{yi}$ )	m/s
Velocidad final	$V_f = V_y \pm g t$	Altura máxima ( $h_{max}$ )	m
		Altura ( $h$ )	m
		Alcance ( $D_{max}$ )	m
		Gravedad ( $g$ )	m/s <sup>2</sup>
		Tiempo de vuelo ( $t_v$ )	s
		Tiempo de subida ( $t_s$ )	s

Nota: Tabla adaptada de (Serway & Jewett, 2008, págs. 71-83). y (González-Vázquez, et al. 2020, pág. 3).

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo de Investigación**

La presente es una investigación de tipo mixta; es decir, será de tipo cuantitativo y cualitativo. En el marco del paradigma cuantitativo esta investigación es de alcance descriptivo porque se ha detallado propiedades y características del uso de material didáctico del medio para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico” en el primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia de Imbabura. Además de describir el uso de material didáctico como estrategia didáctica que será usada para la realización de unas guías didácticas “La investigación descriptiva define y mide variables y las caracteriza” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 105).

Cualitativamente está en el marco del diseño no experimental, ya que según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), en este tipo de investigación de desarrollan sin manipular variables, ya que estas ya ocurrieron al momento de tomar la información. Además, esta investigación es transversal o transeccional porque la variable ha sido medida en un tiempo único; se aplicó un censo (encuesta) a los estudiantes con el fin de analizar los materiales didácticos que utilizan los docentes, además de buscar entender cómo se lleva a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje de la física en el tema “movimiento parabólico” en los primeros años de bachillerato, es decir comprender situaciones o fenómenos sociales como un todo, pero tomando las peculiaridades y el punto de vista real y contextual de los participantes. Cualitativamente este es un estudio que está en el marco del diseño de una investigación acción, porque se propondrá guías didácticas con material del medio, para mejorar los procesos enseñanza aprendizaje del contenido curricular "Movimiento Parabólico". “La investigación acción está concentrada en resolver problemas de diferentes índoles” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 223). La perspectiva de esta investigación es técnico científico y de enfoque práctico.

### **2.2. Métodos, Técnicas e Instrumentos**

#### **2.2.1. Métodos**

##### **a. Inductivo**

Este método se aplicó en el capítulo de análisis y discusión de la información obtenida, ya que se analizó de manera particular cada uno de los indicadores que hablan sobre material didáctico en las preguntas que se realizaron para la encuesta, y de tal manera se llegó a obtener las conclusiones de carácter general.

##### **b. Deductivo**

El método deductivo parte de teorías y/o conclusiones generales; se realizó una ardua investigación sobre las teorías generales referentes al material didáctico y movimiento parabólico, logrando así llegar a elementos particulares; este método fue aplicado en la propuesta de solución al problema detectado, que consiste en diseñar guías didácticas.

### **c. Analítico**

El método analítico consiste en comprender y analizar las características esenciales del tema, donde se descompuso todos los referentes teóricos relacionados al material didáctico y movimiento parabólico logrando así entender toda la estructura que subyace a la dicha teoría, además de que se analizó las variables para esta investigación.

### **d. Sintético**

Este método se lo aplicó tanto para indagar toda la información y teoría relacionada a la estrategia didáctica material didáctico y movimiento parabólico, como en el análisis y discusión de resultados, además fue útil para cumplir los objetivos de esta investigación uno de los cuales tiene que ver con la propuesta, ya que se diseñó guías didácticas para implementar los prototipos como recurso didáctico en la construcción del nuevo conocimiento.

## **2.2.2. Técnicas**

### **a. Encuesta**

Se aplicó una encuesta a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”, la misma que se aplicó de manera virtual a la institución mencionada la tercera semana de diciembre de 2021. Una vez que se diseñó y aprobó la encuesta, se obtuvo la autorización de las autoridades del plantel, se procedió a informar de los objetivos a los encuestados y se la realizó de manera online mediante la plataforma Google Forms para que la llenen en aproximadamente 20 minutos.

## **2.2.3. Instrumentos**

En el caso de la encuesta el instrumento diseñado fue un cuestionario, en el que cada pregunta hace relación a un indicador el cual consta de 12 preguntas, estas preguntas nacen de la matriz diagnóstica.

## **2.3. Preguntas de Investigación**

Las preguntas de investigación que sirvieron de guía para el presente estudio están relacionadas directamente con los objetivos específicos, y son:

- ¿Existen bases teóricas y científicas relacionadas al uso de material didáctico del medio para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico”?
- ¿Cuál es el diagnóstico del primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia de Imbabura con respecto a las características y tipos del material didáctico para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico”?
- ¿Se puede diseñar guías didácticas con material del medio, para enseñanza aprendizaje del contenido curricular "Movimiento Parabólico" en primer año de

Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia Imbabura?

## 2.4. Matriz de Operacionalización de Variables

**Tabla 4**

*Matriz de Variable*

VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Material didáctico	Motivación	Encuesta	Estudiantes
	Variadas	Encuesta	Estudiantes
	Entendibles	Encuesta	Estudiantes
	Pertinentes	Encuesta	Estudiantes
	Lúdicas	Encuesta	Estudiantes
Enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico	Variadas	Encuesta	Estudiantes
	Entendibles	Encuesta	Estudiantes
	Lúdicas	Encuesta	Estudiantes
	Funcionalidad	Encuesta	Estudiantes

Nota: Matriz usada para crear la encuesta.

## 2.5. Participantes

El universo investigado consta de 88 estudiantes de primero año de bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”, distribuidos de la siguiente manera:

- Paralelo A: 28 estudiantes
- Paralelo B: 30 estudiantes
- Paralelo C: 30 estudiantes

Para la obtención de información se aplicó un censo en dicha institución.

## 2.6. Procedimiento y Análisis de Datos

La investigación partió con la identificación de las variables de estudio, luego se diseñó el instrumento y la técnica de investigación, en este caso el cuestionario para la encuesta, mismo que está compuesta por 12 ítems, posterior a esto se solicitó el permiso correspondiente para su aplicación al Rectora de la Unidad Educativa “Pimampiro”, una vez autorizada la encuesta se procedió a aplicar a los 88 estudiantes de los primeros años de bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro” durante la tercera semana del mes de diciembre del 2021, para esto se envió el enlace de la encuesta virtual realizada en Google Forms, para que los estudiantes lo realicen desde la comodidad y seguridad de su hogar y mediante diferentes dispositivos. A continuación, ya con los datos obtenidos se procedió a realizar la respectiva tabulación, para esto se hizo uso de la herramienta tecnológica SPSS

v.25, luego se procedió a representar los datos mediante tablas de frecuencia, y por último se procedió a tabular y analizar la información de cada indicador.

## CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 3.1. Variables de Aprendizajes

La encuesta fue aplicada a un total de 88 estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Pimampiro”, las edades están entre los 14 a 16 años, a estos alumnos se les pidió responder 12 ítems utilizando la plataforma Google Forms, que es una plataforma objetiva para la recopilación de datos, la encuesta trato temas como: nivel de comprensión del movimiento parabólico mediante ejemplos y otras preguntas de conocimiento, si el docente abordó una clase de movimiento parabólico de forma motivadora y entretenida, material didáctico que utilizó el docente, si el docente usó material del medio, nivel de interés sobre aprender el movimiento parabólico con prototipos (el cañón, catapulta de papel y cohete casero), y si están de acuerdo que al enseñar mediante prototipos la clase sería más entretenida.

**Tabla 5**

*Trayectoria que se describe al lanzar un balón de básquet al aro de baloncesto*

<b>Ítem 1.- ¿Cuándo usted juega basquetbol y lanza la pelota al aro se produce un movimiento con una trayectoria dada, ¿En base a este suceso escoja la trayectoria marcada por la pelota?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Rectilínea	36	40,9
Parabólica	52	59,1
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

Los resultados obtenidos en este ítem indican que menos de la mitad de los estudiantes no tienen claro cuál es la trayectoria que describe un balón de básquet al ser lanzado al aro, mientras que el otro porcentaje conoce cuál es el tipo de trayectoria que describe el suceso planteado. Según el Ministerio de Educación (2016), la trayectoria que realiza un balón describe un movimiento parabólico y como su nombre lo indica tendrá una trayectoria que representa una parábola. Persiste un problema en cuanto a la comprensión del movimiento parabólico, donde las guías que se diseñó buscan reducir aún más el porcentaje de estudiantes que no comprenden cual es el tipo de trayectoria que describe un balón al ser arrojado al aro de baloncesto.

**Tabla 6**

*Nivel de comprensión sobre el movimiento compuesto (M. Horizontal y M. Vertical)*

**Ítem 2.- En el estudio del movimiento parabólico donde podemos combinar los movimientos horizontales y verticales. Su comprensión fue:**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Alta	18	20,5
Media	46	52,3
Baja	24	27,3
Nula	0	0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, un grupo pequeño de estudiantes del primer año de bachillerato considera que tiene un alto nivel de comprensión sobre el movimiento compuesto, mientras que casi la mitad de los alumnos opina que, aunque conoce del tema no siente que lo domina, y un porcentaje pequeño mencionan que existe un déficit en cuanto al nivel de comprensión del contenido que engloba el movimiento compuesto. Como dice González-Vázquez, et al. (2020), el movimiento compuesto también conocido como el movimiento parabólico se compone de dos movimientos, en el eje horizontal (x) el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.) y en el eje vertical (y) el movimiento uniformemente acelerado (M.R.U.V.). Por tal motivo se adaptó guías las cuales abordan este tipo de contenido para que el nivel de comprensión de los estudiantes aumente.

### **Tabla 7**

*El docente enseñó el movimiento parabólico de forma entretenida y motivadora*

**Ítem 3.- ¿El docente enseñó el movimiento parabólico de forma entretenida o motivadora?.**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Siempre	26	29,5
Casi siempre	44	50,0
A veces	18	20,5
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

Este ítem hace averigua a los estudiantes si el docente abordó la clase de manera entretenida y motivadora a lo cual los resultados muestran que un pequeño grupo están conformes con la clase que dio el docente, la mitad de los estudiantes consideran que fue casi siempre entretenida y motivadora, y existe un porcentaje pequeño de estudiantes que piensa que la clase abordada por el docente fue poco inspiradora e interesante. Según Carranza Alcántar (2017), una buena motivación puede lograr un mayor alcance en cuanto

los grados de aprendizaje significativo, en su mayoría dependerá de la actividad motivacional y el cómo se logre llegar a los estudiantes. Se diseñó guías didácticas ya que una actividad motivadora, hará que la comprensión de los estudiantes sea mayor.

**Tabla 8**

*Material didáctico que utilizó el docente*

<b>Ítem 4.- De los siguientes materiales didácticos marque con una “X” las que el docente utilizó para enseñar el movimiento parabólico.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Prototipo	0	0
Simuladores	0	0
Videos	0	0
Diapositivas	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

En esta pregunta se les pide a los estudiantes que indiquen cuál de estos materiales didácticos utilizó el docente para impartir la clase de movimiento parabólico, a lo cual se observa que todos los estudiantes no marcaron ninguna opción. Reynosa Navarro, y otros, (2020), plantean que, una forma para facilitar la formación continua y diversa de los estudiantes es apoyarse mediante alguna estrategia didáctica. Las guías didácticas se diseñaron con la estrategia didáctica material didáctico será de gran ayuda para que las clases de los docentes no vuelva a ser repetitiva y monótona para los estudiantes.

**Tabla 9**

*Nivel de comprensión sobre movimiento parabólico*

<b>Ítem 5.- ¿Cuál diría que es nivel de comprensión sobre el tema del movimiento parabólico?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Alto	16	18,2
Medio	46	52,3
Poco	26	29,5
Nulo	0	0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

Se observa en los resultados de este ítem, que casi la mitad de los estudiantes consideraron que tienen fundamentos, pero no dominio del tema, un porcentaje considerable de estudiantes menciona que no comprenden el contenido que engloba al movimiento parabólico, por último, existe un grupo muy escaso de estudiantes que mencionan tener un

nivel alto sobre el tema. Según NIÑO Vega & FERNÁNDEZ Morales (2019), el material didáctico es todo aquel dispositivo o elemento que será empelado como mediador en el proceso enseñanza aprendizaje, siendo que estos materiales didácticos han sido desarrollados para llevar al aula con intencionalidad pedagógica para lograr así un aprendizaje significativo con los estudiantes. En tal motivo se desarrolló guías didácticas con material didáctico y material del medio que busca elevar el nivel de comprensión respecto al tema movimiento parabólico.

**Tabla 10**

*Nivel de interés para aprender movimiento parabólico de forma entretenida con prototipos*

<b>Ítem 6.- ¿Le gustaría aprender el movimiento parabólico de forma más entretenida, con el uso de prototipos?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Muy de acuerdo	56	63,6
Medianamente de acuerdo	24	27,3
Poco de acuerdo	6	6,8
Nada de acuerdo	2	2,3
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

En este ítem hay una muy buena aceptación, ya que la mayoría de los estudiantes está muy de acuerdo con aprender el movimiento parabólico con prototipos. El material didáctico es un mediador central entre los objetivos que se desea alcanzar y las necesidades e intereses de los estudiantes, en muchas ocasiones son dispositivos de carácter sociocultural y académico (Esteves Fajardo, Garcés Garcés, Toala Santana, & Poveda Gurumendi, 2018). Al observar ese gran nivel de aceptación que existe entre los estudiantes, da mucho apoyo a las guías didácticas que se diseñaron.

**Tabla 11**

*Nivel de interés de los estudiantes sobre aprender movimiento parabólico mediante el material didáctico el cañón*

<b>Ítem 7.- ¿Le gustaría aprender tiro parabólico utilizando un cañón casero?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Mucho	48	54,5
Medianamente	22	25,0
Poco	14	15,9
Nada	4	4,5
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

En este apartado se hace referencia al uso de material didáctico del tipo prototipo cañón, en donde se observa que existe un grupo bastante numeroso de estudiantes que representan el apoyo e interés por aprender con esta estrategia didáctica. Según Castillo-Castro & Cruz-Vargas (2020), Los prototipos didácticos se los considera instrumentos que permiten realizar clases aplicando diferentes contextos de la vida real, estos han de ser construidos para que el estudiante pueda interactuar con el prototipo logrando así que el mismo construya su conocimiento mediante la interacción y observación del fenómeno relacionado con el tema en cuestión. Es en tal razón que la guía que se diseñó enseña los fundamentos mediante el uso de un cañón prototipo.

**Tabla 12**

*Nivel de interés de los estudiantes sobre aprender movimiento parabólico mediante el material didáctico la catapulta de papel*

<b>Ítem 8.- ¿Le gustaría aprender tiro parabólico utilizando una catapulta de papel?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Mucho	44	50,0
Medianamente	28	31,8
Poco	10	11,4
Nada	6	6,8
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

En este apartado tras analizar los resultados obtenidos, se puede denotar que más de la mitad de los estudiantes tienen mucho interés por aprender el movimiento parabólico mediante el material didáctico catapulta de papel. Según Caamaño Zambrano, Cuenca Masache, Stefan, & Aguilar Aguilar (2021), menciona que la importancia del material didáctico recae en que se aprende mejor mediante la estimulación sensorial, ya que se motiva y apoya el aprendizaje, alcanzando los objetivos, contenidos, métodos, formas de organización dando como resultado un aprendizaje de mayor calidad. El uso de la catapulta de papel permite que se presenten los conocimientos de una manera menos abstracta y más cercana, tanto para aprender nuevos contenidos, poner en práctica lo aprendido.

**Tabla 13**

*Nivel de interés de los estudiantes sobre aprender movimiento parabólico mediante el material didáctico el cohete casero*

<b>Ítem 9.- ¿Le gustaría aprender tiro parabólico utilizando un cohete casero?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Mucho	20	22,7
Medianamente	50	56,8
Poco	8	9,1
Nada	10	11,4

<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>
--------------	-----------	--------------

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

En este apartado se hace referencia al nivel de interés de los estudiantes por aprender el movimiento parabólico mediante el lanzamiento de un cohete casero, donde se puede denotar que gran parte de los estudiantes tiene mucho interés por aprender el tema mediante el uso de este material didáctico. Según Castro Araya, Ríos Cortés, & Arguedas Quesada (2020), El prototipo con material reciclado cumpliría la función principal para explicar el fenómeno en cuestión, mientras los estudiantes participan en conjunto con sus compañeros para crear el prototipo con material reciclado fomentan su creatividad y construyen su conocimiento al aplicar lo que conocen para construirlo. El uso de material del medio es de creativo, y en tal motivo se la adaptó a las guías.

**Tabla 14**

*El docente realizó practicas experimentales al desarrollar el tema de movimiento parabólico*

<b>Ítem 10.- ¿El docente realiza prácticas experimentales al desarrollar el tema de movimiento parabólico?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Si	10	11,4
No	78	88,6
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

Un gran porcentaje de los estudiantes indican que el docente no realizó practicas experimentales al desarrollar el tema de movimiento parabólico, mientras que un reducido grupo manifiestan que el docente si las realizó. El docente puede proponer conjuntamente con los estudiantes crear prototipos con material reciclado (material del medio), aunque no tendrá las mismas capacidades que un instrumento de laboratorio, este prototipo con material reciclado cumpliría la función principal para explicar el fenómeno en cuestión (Castro Araya, Ríos Cortés, & Arguedas Quesada, 2020). El uso de material del medio es favorable para las clases ya que no se invierte dinero, y todos los estudiantes pueden acceder a este.

**Tabla 15**

*Nivel de interés por aprender movimiento parabólico con prototipos construidos por uno mismo.*

<b>Ítem 11.- ¿Le gustaría aprender movimiento parabólico con prototipos construidos por usted mismo?.</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Muy interesado	52	59,1

Medianamente interesado	28	31,8
Poco interesado	8	9,1
Nada interesado	0	0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

Casi todos los estudiantes están muy interesados en construir sus propios prototipos para aprender mediante el juego sobre el movimiento parabólico. Los prototipos con material reciclado son favorables pues son una herramienta de fácil acceso para docentes y alumnos, promoviendo principalmente la creatividad y aplicación del conocimiento en la construcción de un prototipo sin gastar dinero, por lo que hacer uso de esta estrategia didáctica es recomendable (Castro Araya, Ríos Cortés, & Arguedas Quesada, 2020). Las guías se adaptaron con este material didáctico del medio y es de gran apoyo para los estudiantes y docentes.

### Tabla 16

*Nivel de consideración de los estudiantes sobre si el estudio del movimiento parabólico se desarrollaría de mejor manera mediante el uso de guías didácticas.*

#### Ítem 12.- ¿Cree usted que las guías didácticas permitirán construir el conocimiento del movimiento parabólico de manera colaborativa y motivadora?.

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente de acuerdo	48	54,5
De acuerdo	30	34,1
Medianamente de acuerdo	10	11,4
En desacuerdo	0	0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Fuente: encuesta diciembre 2021. Elaboración propia

La mayoría de los estudiantes indican que están totalmente de acuerdo con que una clase de movimiento parabólico al ser abordada con guías didácticas construirá el conocimiento de manera colaborativa y el aula sería más entretenida y motivadora. Según Vera Barrios (2016), El prototipo con demostraciones debe integrar el enfoque de la actividad del juego como cultura, ya que es motivadora, creativa y artística para el estudiante. Las guías didácticas que se diseñaron para desarrollar el conocimiento del movimiento parabólico mediante el uso de prototipos.

## **CAPÍTULO IV: PROPUESTA**

### **4.1. Título de la propuesta**

“GUÍAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO USANDO MATERIAL DEL MEDIO”

### **4.2. Introducción**

En base al análisis de las encuestas, se determinó que los docentes no utilizan material didáctico para la enseñanza del movimiento parabólico con los estudiantes del primer año de bachillerato. Por tal motivo se ha visto la necesidad de construir prototipos con las correspondientes guías didácticas para enseñar el contenido curricular del movimiento parabólico; los tres prototipos que se proponen son: el cañón, la catapulta de papel y el cohete casero, todos estos recursos didácticos son construidos con material del medio que se encuentran al alcance de los estudiantes.

El cañón dispara un proyectil con trayectoria parabólica, para su construcción se necesitó de algunos materiales del medio, este nos ayudara a determinar de forma práctica algunas variables importantes del movimiento parabólico; La catapulta hecha a base de papel y material reciclable, el cual es uno de los principales atractivos de esta investigación ya que mediante el esta aprenderán de forma interactiva y motivadora; El cohete casero, con el cual se simulara algunos disparos con trayectoria semi parabólica y parabólica, donde de forma creativa podrán identificar las características fundamentales del movimiento parabólico. Además, se tomó en cuenta la destreza con criterio de desempeño CN.F.5.1.29 presente en el currículo Nacional, a la hora de diseñar las guías didácticas, ya que es la que mejor se adapta a las necesidades de los estudiantes y requerimientos para comprender el tema en cuestión.

### **4.3. Impactos**

El diseño de las guías didácticas para desarrollar procesos experimentales sencillos con los diversos prototipos busca que los estudiantes desarrollen sus aprendizajes desde la experimentación y la investigación de manera colaborativa, con lo cual se espera que el trabajo de aula se desarrolle de manera entretenida y creativa.

En el ámbito social porque se pretende formar personas con habilidades sociales al desarrollar el trabajo en equipo, el estudiante aprende a compartir experiencias y respetar el criterio de sus compañeros, pone en juego el liderazgo y la capacidad de organizativa del grupo.

#### **4.4. Objetivos**

##### ***4.4.1. Objetivo general***

Elaborar guías didácticas para la enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico usando material didáctico del medio en el primer año de bachillerato BGU, de la unidad de la Unidad Educativa “Pimampiro” de la provincia de Imbabura.

##### ***4.4.2. Objetivos específicos***

Construir prototipos con material de medio para acercar a los estudiantes a los principios fundamentales del movimiento parabólico desde la experimentación.

Diseñar la estructura de las guías didácticas para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular "Movimiento Parabólico" mediante la implementación de prototipos.

$$t_s = \frac{V_i \text{sen} \theta}{g}$$

$$t_v = \frac{2V_i \text{sen} \theta}{g}$$

# “GUÍAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO USANDO MATERIAL DEL MEDIO”

$$D = \frac{V_i^2 \text{sen}(2\theta)}{g}$$

$$\tan \theta = \frac{4H_{\max}}{D}$$

$$V_x = V_{xi} = V_i \text{cos} \theta$$



$$\tan \theta = \frac{V_y}{V_x}$$



$$V_f = V_y \pm gt$$

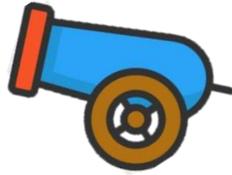
$$\begin{cases} x = V_i \text{cos} \theta \times t \\ y = V_i \text{sen} \theta \times t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$



$$H_{\max} = \frac{V_i^2 \text{sen}^2 \theta}{2g}$$

$$V_y = V_{yi} = V_i \text{sen} \theta$$

**Autor: Francisco Inagán**



# EL CAÑÓN



**Objetivo:** Identificar los elementos esenciales del movimiento parabólico mediante la experimentación.



## Materiales utilizados:

- 24cm de un tubo PVC de 4"
- 80 cm de un tubo de PVC de 2"
- reductor PVC de 4" a 2"
- adaptador de 4" con salida en "Y" 2"
- reductor PVC de 2" a 1"
- tapón hembra de 4"
- adaptador de 4"
- cartón, graduador, clavos
- encendedor
- lata de desodorante
- 6 correas plásticas y pegamento de PVC
- 2 bisagras
- 2 tablitas de 80cm
- 3 tablitas de una caja de frutas
- Papas



## Esquema del Equipo:





### Procedimiento:



Se solicita a los estudiantes movilizarse a un espacio abierto

Explicar el funcionamiento del cañón: Se procede a cargar el proyectil (papa) en el tubo de 2" y empujar el proyectil hasta el fondo, posteriormente se ventila el tubo de 4", luego rociar con desodorante el interior del tubo de 4" durante 3 o 4 segundos, por último, se acerca la llama de encendedor a la boquilla del tubo de 1"

Realizar varios disparos con diferentes ángulos y anotar los siguientes datos en la siguiente tabla:

EL CAÑÓN	Primer disparo		Segundo disparo		Tercer disparo	
	Alcance máximo	Tiempo de vuelo	Alcance máximo	Tiempo de vuelo	Alcance máximo	Tiempo de vuelo
10°						
20°						
30°						
40°						
45°						
50°						
60°						
70°						
80°						
90°						

Con los datos registrados en la tabla calcular mediante las fórmulas: la velocidad inicial con la que fue disparado el proyectil y la altura máxima que alcanzó en cada ángulo.



### Fundamentación teórica:

El movimiento parabólico se da cuando un proyectil es disparado con cierta velocidad y ángulo respecto a la horizontal, donde se puede calcular: alcance máximo, altura máxima, tiempo de vuelo y la posición del proyectil en cualquier tiempo. Es posible demostrarlo con el cañón, ya que el oxígeno que se mantiene dentro del tubo al combinarse con el desodorante y encenderlo, provoca una combustión y como resultado el proyectil sale disparado.



## Conclusiones:



- En la implementación del cañón se puede observar elementos esenciales del movimiento parabólico como lo son: trayectoria del proyectil, relación del ángulo con este movimiento, altura máxima, alcance máximo y el tiempo de vuelo.
- Al momento de realizar la practica experimental con el cañón, hay que tener en cuenta que sea utilizado un espacio abierto y la cámara donde va el desodorante debe ser ventilada en cada disparo con el fin de que haya oxígeno para la combustión.
- Tras realizar varios disparos se puede analizar que a medida que el ángulo de tiro disminuye de  $90^\circ$  a  $45^\circ$  la altura de la parábola también descende, pero es el alcance el que aumenta.



## Preguntas de comprobación

- ¿Cuál sería el ángulo con el que se obtiene mayor alcance en el movimiento parabólico?.
- ¿Cuál sería el ángulo con el que se obtiene mayor altura en el movimiento parabólico?.
- ¿Qué relación existe entre los ángulos complementarios de tiro con respecto al alcance?.





## LA CATAPULTA DE PAPEL



**Objetivo:** Identificar los elementos esenciales del movimiento parabólico mediante la experimentación.

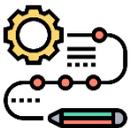


### Materiales utilizados:

- 8 hojas A4 recicladas
- Cinta adhesiva, Silicona, Tijera y lápiz
- Una tapa de refresco
- Ligas
- Un palito de pincho
- Graduador



### Esquema del Equipo:



### Procedimiento:

Cada estudiante va a construir su propia catapulta.

Se solicita a los estudiantes movilizarse a un espacio abierto

Explica el funcionamiento de la catapulta: colocar un proyectil en la tapa plástica y debe ser presionada hacia atrás hasta que la liga se extienda, colocar en el ángulo deseado y soltar, inmediatamente el proyectil que se encuentra en la tapa saldrá volando.

Cada estudiante a de calcular el alcance máximo de su catapulta en función al ángulo de tiro.

Luego de que los estudiantes ya se familiarizaron con el funcionamiento y alcance de sus catapultas realizar la actividad guerra de catapultas:

- Se formará equipos de 3
- El docente pondrá una línea de inicio donde se ubicarán los estudiantes
- Posteriormente el docente colocará distintos objetivos en el rango de las catapultas para que cada equipo logre derribar dichos objetivos
- Cada estudiante tendrá un disparo, con ayuda de un metro podrán medir que distancia hay entre su catapulta y el objetivo para poder calcular a que ángulo disparar.
- Si un equipo no logra derribar su objetivo será descalificado
- Se repetirá el proceso hasta que queden tres equipos finalistas
- Finalmente, a los equipos finalistas se les dará un incentivo.



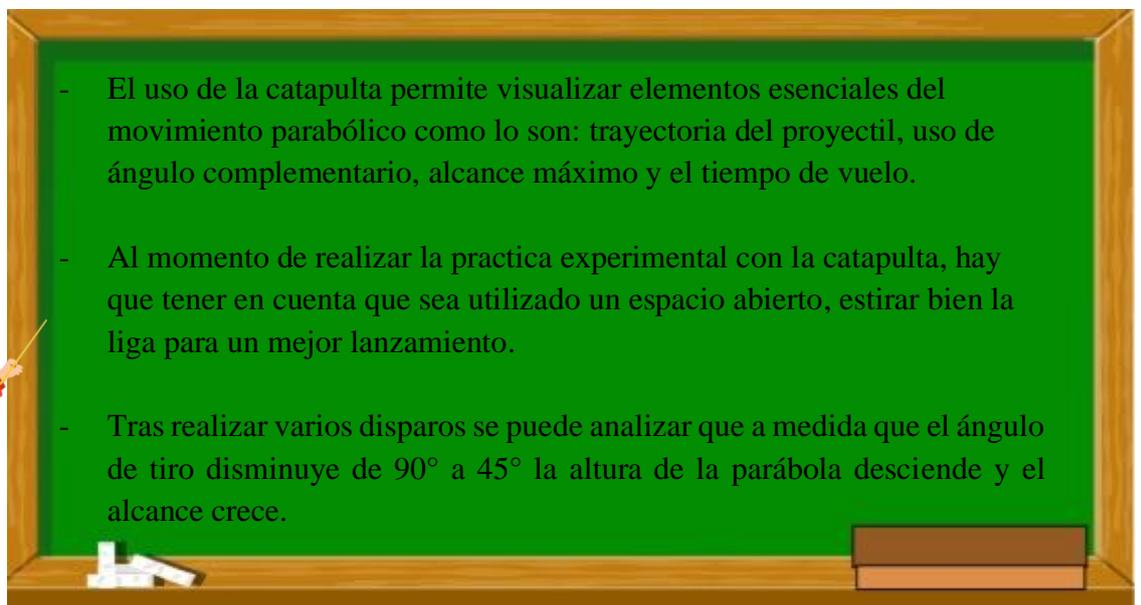
### **Fundamentación teórica:**

Las catapultas fueron de los primeros instrumentos usados para disparar proyectiles con una trayectoria parabólica, su principal característica es que cuanto más estirado este el mecanismo mayor alcance obtendrá. Al utilizar una liga como mecanismo para disparar el proyectil se obtiene resultados similares que una original e instrumentos de laboratorio, el movimiento parabólico está presente en varias actividades de la historia y vida cotidiana.



### **Conclusiones:**

- El uso de la catapulta permite visualizar elementos esenciales del movimiento parabólico como lo son: trayectoria del proyectil, uso de ángulo complementario, alcance máximo y el tiempo de vuelo.
- Al momento de realizar la practica experimental con la catapulta, hay que tener en cuenta que sea utilizado un espacio abierto, estirar bien la liga para un mejor lanzamiento.
- Tras realizar varios disparos se puede analizar que a medida que el ángulo de tiro disminuye de  $90^\circ$  a  $45^\circ$  la altura de la parábola desciende y el alcance crece.





### Preguntas de comprobación

- En base los datos que obtuvo con la catapulta, ¿con que ángulo se obtuvo el mayor alcance?.
- ¿Qué sucede cuando se trata de realizar un disparo a  $90^\circ$  con la catapulta?.
- Realizar algunos disparos con ángulos complementarios y establecer sus propias conclusiones.





## EL COHETE CASERO



**Objetivo:** Identificar los elementos esenciales del movimiento parabólico mediante la experimentación.

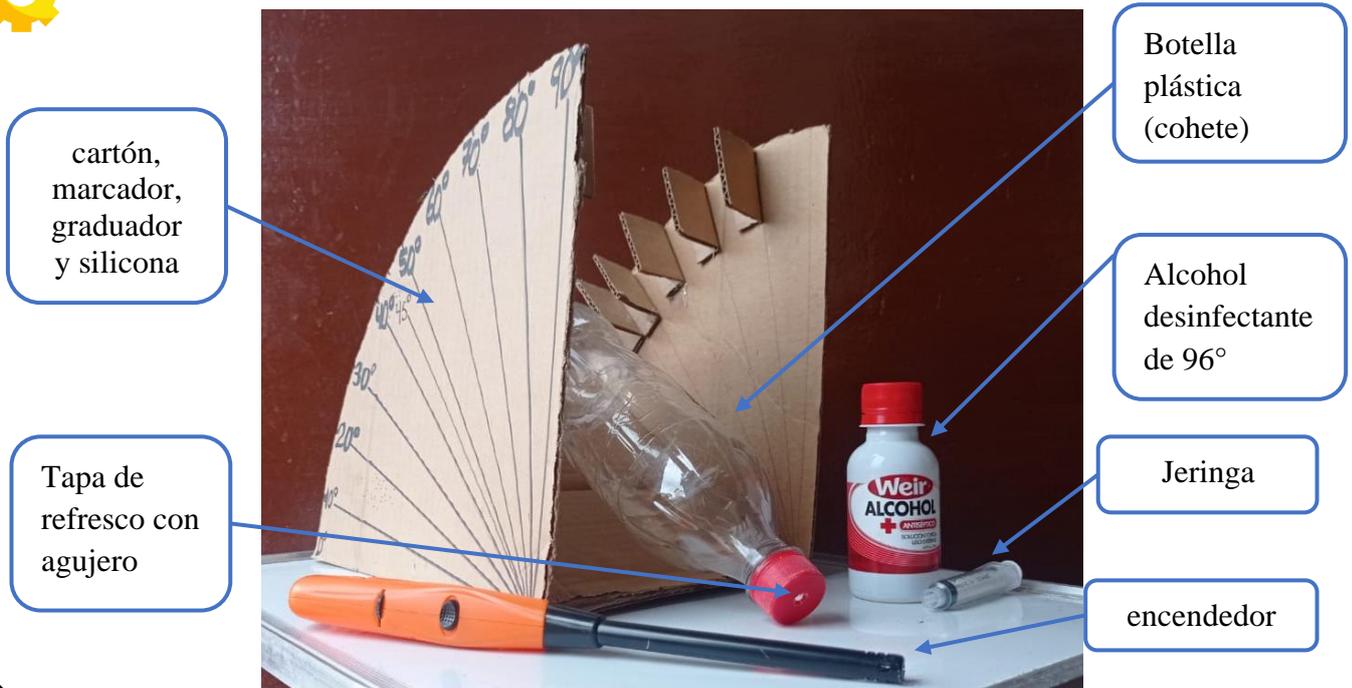


### Materiales utilizados:

- Botella plástica
- Tapa de refresco
- Alcohol desinfectante de 96°
- Encendedor
- Cartón, marcador, graduador y silicona
- Jeringa



### Esquema del Equipo:



### Procedimiento:

En la tapa de refresco realizar un agujero

Construir la base de lanzamiento para su cohete, con ayuda del graduador y la silicona

Solicitar a los estudiantes movilizarse al patio

Se explica el funcionamiento el cohete: colocar dentro de la botella 3ml de alcohol con ayuda de la jeringa, tapan y agitar el contenido hasta que este se esparza por todo el interior de la botella, presionar repetidas veces la botella con el fin de que entre oxígeno, en base de lanzamiento colocar el ángulo deseado, finalmente acercar la llama del encendedor al agujero.

Cada estudiante realizara disparos con diferentes ángulos de tiro.

Realizar la actividad lanzamiento de un cohete casero:

- Formar equipos de 3
- Se realizará una competencia donde el docente colocará una línea de inicio y círculos para que el cohete aterrice
- Cada equipo podrá medir la distancia que hay de la base al círculo, para realizar un disparo por estudiante.
- El equipo que no logre hacerlo aterrizar en el objetivo será descalificado
- Los demás equipos harán más lanzamientos, donde el círculo estará a distintas distancias
- Repetir el mismo proceso hasta que queden 3 equipos finalistas
- Los últimos 3 equipos que queden serán recompensados con algún incentivo.



### Fundamentación teórica:

El movimiento parabólico actualmente se realiza en el disparo de misiles y cohetes, el simular estos lanzamientos mediante el cohete casero logra acercar a los estudiantes de mejor manera a la comprensión que tiene el movimiento parabólico en la actualidad, y ya que está hecho con material del medio es de fácil acceso, este donde funciona gracias a la activación del alcohol con el oxígeno logrando así una mejor combustión para que salga disparado.



### Conclusiones:



- Con la realización de los lanzamientos del cohete casero se puede observar elementos esenciales del movimiento parabólico como lo son: trayectoria del proyectil, relación del ángulo con este movimiento, altura máxima, alcance máximo y el tiempo de vuelo.
- Al momento de realizar la practica experimental con el cohete casero, hay que tener en cuenta que sea utilizado un espacio abierto, agitar el alcohol en el interior de la botella dejando entrar oxígeno para una mejor combustión y que a medida que el ángulo de tiro disminuye de  $90^\circ$  a  $45^\circ$  la altura de la parábola también desciende, pero el alcance aumenta.
- La velocidad con la que saldrá impulsado el cohete casero dependerá de la cantidad de alcohol y oxígeno que se encuentre en el interior de la botella.



### Preguntas de comprobación

- ¿Qué tipo de energía usa el cohete?
- ¿Qué es lo que impulsa al cohete?
- ¿El alcance máximo del cohete será mayor o menor, si la base de lanzamiento es colocada a cierta altura del suelo?



## **CONCLUSIONES**

Los docentes no hacen uso de material didáctico para el proceso enseñanza aprendizaje del movimiento parabólico en el primer año de bachillerato, por lo que las clases se limitan a ser expositivas y memorísticas.

El uso material del medio para desarrollar la clase de movimiento parabólico es beneficioso ya que con este se obtiene resultados similares a los que se obtendrían con instrumental de laboratorio.

El uso de material didáctico como lo son los prototipos permite desarrollar en los estudiantes procesos de comprensión de manera fundamentada y recreativa.

## **RECOMENDACIONES**

Construir prototipos con material de reciclaje a fin de desarrollar la creatividad y motivar al estudiante para que siga aprendiendo más sobre la física.

Desarrollar las practicas experimentales con los prototipos fuera del aula de clases para evitar cualquier contratiempo que pudiese suceder.

Usar las guías didácticas para desarrollar las practicas experimentales donde se identifican los elementos principales del movimiento parabólico mediante el uso de los prototipos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu Alvarado, Y., Barrera Jiménez, A. D., Worosz, T. B., & Vichot, I. B. (12 de octubre de 2018). El proceso de enseñanzaaprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *MENDIVE REVISTA DE EDUCACIÓN*, 16(4), 610-623. doi:ISSN. 1815-7696
- Aguilar Castrillón, C. F., Ojeda Rivera, A. F., Aguilar Paz, C. J., Vidal Caicedo, M. I., Camacho Ojeda, M. C., & Chanchí Golondrino, G. E. (2020). Construcción de un juego serio como apoyo al aprendizaje de la física cinemática. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 19(37), 159-177. doi:<https://doi.org/10.22395/rium.v19n37a8>
- Alfaro-Carvajal, C., Flores-Martínez, P., & Valverde-Soto, G. (1 de junio de 2019). La demostración matemática: significado, tipos, funciones atribuidas y relevancia en el conocimiento profesional de los profesores de matemáticas. *Uniciencia*, 3(2), 55-75. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ru.33-2.5>
- Benoit Ríos, C. G. (1 de diciembre de 2020). La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(2), 95-115. doi:<http://dx.doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2994>
- Carranza Alcántar, M. d. (2017). Enseñanza y aprendizaje significativo en una modalidad mixta: percepciones de docentes y estudiantes. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 898-922. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.326>
- Carreño, C. I., Mancera Salinas, C. C., Durán Durán, A., & García Blanco, C. I. (27 de marzo de 2020). Estrategias, recursos e interacciones en clase: aportes para la formación posgradual en administración y afines. *Educação e Pesquisa*, 46, 1-20. doi:<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046212749>
- Castillo-Castro, N. R., & Cruz-Vargas, B. G. (diciembre de 2020). Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos. *DOMINIO DE LAS CIENCIAS*, 6(4), 231-252. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1464>
- Castro Araya, H., Ríos Cortés, K., & Arguedas Quesada, C. (2020). Acompañamiento pedagógico del Programa de Tecnologías para el Aprendizaje [Protea]: una experiencia constructivista que aprovecha el Makey Makey y Scratch para enriquecer un curso de expresión musical. *Revista Educación*, 44(2), 364-380. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v44i2.39179>
- Esteves Fajardo, Z. I., Garcés Garcés, N., Toala Santana, V. N., & Poveda Gurumendi, E. E. (30 de junio de 2018). La importancia del uso del material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos en la Educación Inicial. *INNOVA*

- Flores Flores, J., Ávila Ávila, J., Rojas Jara, C., Sáez González, F., Acosta Trujillo, R., & Díaz Larenas, C. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS*. Concepción, Chile: Dirección de Docencia Universidad de Concepción. doi:ISBN 978-956-9280-27-6
- González-Vázquez, L. G., Chocoteco-Campos, J. A., Venegas-Moreno, J. J., Partida Ochoa, G., & Mojarro-Magaña, M. (2020). Ecuaciones Prácticas para Resolver Ejercicios de Tiro Parabólico. *Conciencia Tecnológica*, 60, 1-20. doi:ISSN:1405-5597
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana. doi:ISBN: 978-1-4562-6096-5
- Huill, A. (10 de septiembre de 2019). *Movimiento parabólico*. Obtenido de Enfísica.com: <https://enfisica.com/cinematica/movimiento-parabolico/>
- Larriva Marín, D. E., & Torres Duran, R. G. (2019). *Situaciones didácticas de cinemática lineal*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32679/2/Propuesta%20Did%C3%A1ctica.pdf>
- Luna Castro, M. d., Bagué Luna, Y. M., & Pérez Payrol, V. B. (02 de agosto de 2020). El juego como recurso didáctico en el aprendizaje de la lengua española. *Conrado*, 16(75), 209-217. doi:ISSN 1990-8644
- Mendoza Velazco, D. J. (marzo de 2018). Estrategias didácticas para el fortalecimiento del proceso lector a nivel andragógico. *INNOVA Research Journal*, 3(3), 35-52. doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n3.2018.403>
- Mesén Mora, L. D. (10 de abril de 2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 187-202. doi:<https://doi.org/10.15359/rep.14-1.8>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo*. Obtenido de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/curriculo/>
- Ministerio de Educación. (2016). *Física IBGU*. Quito, Ecuador: EDITORIAL DON BOSCO. doi:ISBN 978-9942-23-018-8
- Ministerio de Educación. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria "Nivel bachillerato"-TOMO 1* (Segunda ed.). Quito, Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>

- Ministerio de Educación. (2020-2021). *Currículo Priorizado*. Quito: Ministerio de Educación. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>
- Montero Herrera, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. *Revista "Pensamiento Matemático"*, 7(1), 75-92. doi:ISSN-e 2174-0410
- Morales-Ocaña, A., & Higuera-Rodríguez, M. L. (1 de julio de 2017). PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ESTUDIOS, AVANCES Y EXPERIENCIAS. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(2), 1-6. doi:ISSN: 1138-414X
- NIÑO Vega, J. A., & FERNÁNDEZ Morales, F. H. (06 de mayo de 2019). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Revista ESPACIOS*, 40(15), 1-14. doi:ISSN 0798 1015
- Orellana Guevara, C. (enero de 2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *E-Ciencias de la Información*, 7(1), 134-154. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.27241>
- Palacios Garay, J. P., Cadenillas Albornoz, V., Chávez Ortiz, P. G., Flores Barrios, R. A., & Abad Escalante, K. M. (21 de mayo de 2021). Estrategias didácticas para desarrollar prácticas inclusivas en docentes de educación básica. *Revista eleuthera*, 22(2), 51-70. doi:<https://doi.org/10.17151/eleu.2020.22.2.4>
- Pérez González, A., Quero Méndez, O. N., & Bravo Viera, J. L. (2021). Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Revista Educación*, 45(1), 460-479. doi:<https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.42112>
- Reynosa Navarro, E., Serrano Polo, E. A., Ortega-Parra, A. J., Navarro Silva, O., Cruz-Montero, J. M., & Salazar Montoya, E. O. (enero de 2020). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: RELEVANCIA EN LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 259-266. doi:ISSN: 2218-3620
- Sánchez-Otero, M., García-Guillany, J., Steffens-Sanabria, E., & Hernández- Palma, H. (junio de 2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30(3), 277-286. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>

- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). *FÍSICA para ciencias e ingeniería* (Séptima ed., Vol. 1). México D.F.: Cengage Learning. doi:ISBN-13: 978-607-481-357-9
- TORRES, C., VARGAS, J., & CUERO, J. (4 de junio de 2020). Modelo didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la física mecánica a nivel universitario. *Revista ESPACIOS*, 41(20), 22-36. doi:ISSN: 0798-1015
- Vera Barrios, B. S. (2016). Prototipos lúdico-pedagógicos para desarrollar habilidades cognitivas y disminuir el acoso escolar hacia el menor discapacitado. *Innovación educativa (México, DF)*, 16(71), 157-178. doi:ISSN 1665-2673

## ANEXOS

### Anexo 1:

#### ENCUESTA A ESTUDIANTES

Muy buenos días, soy estudiante del octavo nivel de la carrera pedagogía de las ciencias experimentales de la Universidad Técnica del Norte, el objetivo de la presente encuesta es analizar las características y tipos del material didáctico para la enseñanza aprendizaje del contenido curricular “Movimiento Parabólico” en el primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Pimampiro" de la provincia de Imbabura.

**Temporalización:** La presente encuesta tiene una duración de 20 minutos, tiempo que le pido de favor dedique , ya que su aporte es muy valioso para mi investigación, le agradezco de antemano

#### Datos informativos

**Edad:** ..... años

#### Instrucciones:

- Lea detenidamente cada pregunta y su respectiva información
- Seleccione la respuesta que usted considere pertinentes

**1. Cuándo usted juega basquetbol y lanza la pelota al aro se produce un movimiento con una trayectoria dada, ¿En base a este suceso escoja la trayectoria marcada por la pelota?.**

- a) Rectilínea
- b) Parabólica

**2. En el estudio del movimiento parabólico donde podemos combinar los movimientos horizontales y verticales. Su comprensión fue:**

Alta	Media	Baja	Nula

**3. ¿El docente enseñó el movimiento parabólico de forma entretenida o motivadora?.**

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca

**4. De los siguientes materiales didácticos marque con una “X” las que el docente utilizó para enseñar el movimiento parabólico.**

<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>	
Prototipo	
Simuladores	
Videos	
Diapositivas	

**5. ¿Cuál diría que es nivel de comprensión sobre el tema del movimiento parabólico?.**

Alto	Medio	Poco	Nulo

**6. ¿Le gustaría aprender el movimiento parabólico de forma más entretenida, con el uso de prototipos?.**

Muy de acuerdo	Medianamente de acuerdo	Poco de acuerdo	Nada de acuerdo

**7. ¿Le gustaría aprender tiro parabólico utilizando un cañón casero?**

Mucho	Medianamente	Poco	Nada

**8. ¿Le gustaría aprender tiro parabólico utilizando una catapulta de papel?**

Mucho	Medianamente	Poco	Nada

**9. ¿Le gustaría aprender tiro parabólico utilizando un cohete casero?**

Mucho	Medianamente	Poco	Nada

**10. ¿El docente realiza prácticas experimentales al desarrollar el tema de movimiento parabólico?.**

Si	No

**11. ¿Le gustaría aprender movimiento parabólico con prototipos construidos por usted mismo?.**

Muy interesado	Medianamente interesado	Poco interesado	Nada interesado

**12. ¿Cree usted que las guías didácticas permitirán construir el conocimiento del movimiento parabólico de manera colaborativa y motivadora?.**

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo

**Gracias por su colaboración y tiempo.**

Link de la encuesta: <https://forms.gle/YMvViJBQi1dhDZW96>

**BAnexo 2**

