



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN  
Y HUMANIDADES**  
**CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN  
FÍSICA MATEMÁTICA**

**Aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para  
dinamizar la enseñanza de la caída libre y movimiento  
parabólico**

Trabajo de integración curricular previo a la obtención del título de:

**LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN  
FÍSICA MATEMÁTICA**

**Autor:** Viñamagua Abad, Tania Maribel

**Director:** Cuenca Macas, Luis Alberto

QUITO

2023



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

2023

## Aprobación del director de tesis

Loja, 14 de febrero de 2023

Pedagogía en Físico Matemática

Mgtr. Luis Alberto Cuenca Macas

**Director de la tesis**

Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director de la presente tesis denominado Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para dinamizar la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico realizado por Tania Maribel Viñamagua Abad ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Luis Alberto Cuenca Macas, Mgtr.

C.I.: 0704682012

Correo electrónico: [lacuenca@utpl.edu.ec](mailto:lacuenca@utpl.edu.ec)

### **Declaración de autoría y cesión de derechos**

Yo, Tania Maribel Viñamagua Abad, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) de la tesis denominado: Aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para dinamizar la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico, de la carrera de Pedagogía en Físico Matemáticas., específicamente de los contenidos comprendidos en: Marco Teórico, Metodología, Análisis y discusión de resultados, siendo Luis Alberto Cuenca Macas, director (a) del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”, en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

.....  
Autor: Tania Maribel Viñamagua Abad

C.I.: 1104605967

Correo electrónico: [tmvinamagua@utpl.edu.ec](mailto:tmvinamagua@utpl.edu.ec)

### **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado a mi madre por ser el ejemplo de superación y fortaleza que me ayudo a llegar a culminar este proceso, de igual manera a una gran amiga Martha Campaña que ha sido de igual forma un pilar fundamental, su apoyo su ánimo, su ejemplo de superación y fe en Dios me inspira a crecer cada día más. Agradezco a mi tío Edgar Abad por estar siempre junto a mí, inspirándome por su ejemplo de dedicación y fuerza frente a cada obstáculo que se presenta. A mis amigas Abigail, Xiomara y Patricia que han estado siempre apoyándome, dándome fuerza y estar siempre prestas para festejar cada triunfo como si fuera de ellas.

## **Agradecimiento**

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar a culminar este primer proceso de superación profesional, por ser quien guía mi camino y tiene el plan perfecto a mí. A mis padres, por ser quienes me dieron la vida y la oportunidad de crecer como persona y profesional, a mi hermano que, a pesar de la distancia, sus palabras de apoyo nunca faltaron y sobre todo por la fuerza que me ha dado desde que hemos sido pequeños. Agradezco de igual manera a la Universidad Técnica Particular de Loja, por ser el alma mater de todo lo que he aprendido no solo para ser una buena profesional, sino, también para ser una mujer que actúa bajo principios y ética. A todos los docentes que siempre estaban prestos a compartir sus conocimientos, su paciencia y su calidez han hecho que todo este proceso sea una experiencia llena de gratos momentos.

De igual manera, a mi tutor Luis Cuenca, quien con tanta paciencia y arduo trabajo me acompañó en esta etapa que por ahora es la cúspide, pero gracias a su ejemplo, se convierte en un incentivo para seguir creciendo como profesional y como persona.

## Índice de contenido

Aprobación del director de tesis .....	II
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	III
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento.....	VI
Índice de contenido .....	VII
Resumen .....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Capítulo uno.....	6
Marco Teórico .....	6
1.1 Aprendizaje .....	6
1.1.1 Tipos de aprendizaje .....	7
1.1.2 El rol del docente en el aprendizaje .....	9
1.1.3 Aprendizaje dentro del campo de las matemáticas y física.....	11
1.2 Aprendizaje basado en problemas .....	12
1.2.1 Definición y contexto dentro de la educación .....	12
1.2.2 Metodologías para la aplicación del ABP .....	14
1.2.3 Aplicación del ABP en diferentes áreas de la educación .....	16
1.3 Dinamización de la educación .....	18
1.3.1 Educación en el siglo XXI .....	18
1.3.2 Herramientas tecnológicas .....	19
1.3.3 Laboratorios virtuales .....	19
1.4 Cinemática.....	21
1.4.1 Caída Libre.....	21
1.4.2 Movimiento parabólico.....	22
Capítulo dos .....	24
Metodología .....	24
2.1 Contexto .....	24

<b>2.2 Participantes .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 Participantes .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 Pregunta de investigación y Objetivos.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.1 Pregunta de investigación .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.2 Objetivos</b>	<b>26</b>
<b>2.4.2.1 Objetivo General.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>26</b>
<b>2.5 Diseño de investigación.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.1 Métodos.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5.2 Técnicas.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.3 Recolección de datos – Instrumentos.....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.4 Procedimiento.....</b>	<b>30</b>
<b>Capítulo tres.....</b>	<b>32</b>
<b>Análisis y discusión de los resultados .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 Tablas .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 FODA .....</b>	<b>59</b>
<b>3.3 Propuesta.....</b>	<b>62</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>64</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>66</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>67</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo A. Planificación propuesta .....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo B. Cuestionario primera fase .....</b>	<b>81</b>
<b>Anexo C. Cuestionarios segunda fase.....</b>	<b>85</b>

#### Índice de tablas

<b>Tabla 1 .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 2 .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 3 .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 4 .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 5 .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 6 .....</b>	<b>39</b>

<b>Tabla 7</b> .....	<b>40</b>
<b>Tabla 8</b> .....	<b>41</b>
<b>Tabla 9</b> .....	<b>41</b>
<b>Tabla 10</b> .....	<b>42</b>
<b>Tabla 11</b> .....	<b>43</b>
<b>Tabla 12</b> .....	<b>44</b>
<b>Tabla 13</b> .....	<b>44</b>
<b>Tabla 14</b> .....	<b>45</b>
<b>Tabla 15</b> .....	<b>46</b>
<b>Tabla 16</b> .....	<b>47</b>
<b>Tabla 17</b> .....	<b>48</b>
<b>Tabla 18</b> .....	<b>49</b>
<b>Tabla 19</b> .....	<b>50</b>
<b>Tabla 20</b> .....	<b>50</b>
<b>Tabla 21</b> .....	<b>51</b>
<b>Tabla 22</b> .....	<b>52</b>
<b>Tabla 23</b> .....	<b>52</b>
<b>Tabla 24</b> .....	<b>53</b>
<b>Tabla 25</b> .....	<b>54</b>
<b>Tabla 26</b> .....	<b>55</b>
<b>Tabla 27</b> .....	<b>56</b>
<b>Tabla 28</b> .....	<b>57</b>
<b>Tabla 29</b> .....	<b>57</b>
<b>Tabla 30</b> .....	<b>58</b>
<b>Tabla 31</b> .....	<b>59</b>

## Resumen

Dado el propósito del aprendizaje basado en problemas (ABP), que centra a los estudiantes como principales actores del proceso de aprendizaje, la presente investigación tiene como objetivo la aplicación de la metodología ABP para dinamizar la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico en el campo de la física, en primero de Bachillerato General Unificado, nivel conformado por 40 estudiantes. Por medio, del análisis del grupo experimental que nos permitió ejecutar la metodología y así medir el efecto resultante frente al grupo de control, el cual determinó la aplicación de la metodología basada en la propuesta de Kong et al. (2021). El análisis se basó en los datos recopilados de la aplicación de dos cuestionarios ex ante y ex post, tanto al grupo de control como de experimento. De donde, los resultados principales que se obtuvo reflejan que la aplicación del ABP permite llevar a cabo diferentes acciones o actividades en base a las necesidades de los estudiantes y experiencia académica y social de los mismos, dinamizar el proceso de aprendizaje de la caída libre y movimiento parabólico.

**Palabras clave:** Aprendizaje, Problema, Dinamización

### **Abstract**

Given the purpose of problem-based learning (PBL), which focuses on students as the main actors in the learning process, the present research aims to apply the PBL methodology to energize the teaching of free fall and parabolic motion in the field of physics, in the first year of General Unified Baccalaureate, a level comprised of 40 students. By means of the analysis of the experimental group that allowed us to execute the methodology and thus measure the resulting effect against the control group determined if the application of the methodology was accepted in an efficient way. The analysis was based on the data collected from the application of two questionnaires ex ante and ex post, both to the control and experimental groups. From where, the main results obtained reflect that the application of PBL allows to carry out different actions or activities based on the needs of students and their academic and social experience, to dynamize the learning process of free fall and parabolic motion.

***Key words:*** Learning, Problem, Dynamization

## Introducción

Debido al constante cambio que se da en el mundo, el ser humano se enfrenta a diferentes situaciones no solo en el ámbito económico y social, sino, también dentro de su proceso de formación, por lo que, el aprender a aprender es ahora un debate que muchos profesionales se han planteado pues se ha convertido en una de las capacidades necesarias para la supervivencia. Por lo que, el papel que juega el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se vincula directamente con los estilos de aprendizaje y con ello su incidencia dentro del proceso de enseñanza, generando así un dinamismo en las actividades necesarias de los estudiantes.

A lo largo de la vida estudiantil de una persona, se presentan varios retos, uno de ellos es la conexión que debe forjar con el docente para acoplarse a la metodología que este aplica para llevar a cabo el proceso de aprendizaje, siendo así que, partiendo desde el enfoque de las ciencias exacto y experimentales como la física, el arraigo tradicionalista en cuanto a la metodología ejecutada en las aulas, genera que los estudiantes se limiten a aceptar la información y continuo a ello, memorizar que formulas aplicar y en qué tipo de ejercicio hacerlo, para luego en la evaluación sumativa replicar el mismo proceso, sin permitir que el estudiante se motive a seguir buscando las aplicaciones de estos nuevos conocimientos en su vida cotidiana, provocando el desplazo a futuro de tomar como opción de profesionalización, ya que, se considera que solo se debe aprender para aprobar el curso.

Frente a ello, es importante considerar que la aplicación de la metodología del ABP se ha instaurado para la dinamización y operacionalización del currículo como tal, pues da mayor peso al análisis y solución de problemas sociales por medio de la combinación de conocimientos y experiencias de los discentes, centrando así a cada uno de ellos como principales actores de la construcción del conocimiento. Aportando principalmente en el desarrollo de habilidades como es el pensamiento crítico y argumentativo y así darle la capacidad al estudiante de pasar de ser un receptor pasivo de información a ser autodidacta.

Es así como, la presente investigación se plantea como un proceso innovador y dinámico que permite la participación activa de los discentes, tomando en cuenta que el aprendizaje es considerado como el promotor de cambios en a lo largo de la vida de las personas, los cuales se alcanzan con el desarrollo de habilidades que generan en los individuos la capacidad de enfrentar y solucionar diferentes problemas. Para lo cual, es necesario para dinamizar la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico en el campo de la física, en primero de Bachillerato General Unificado y así lograr identificar el tipo de aprendizaje que nos permita de manera eficiente adquirir conocimientos y desarrollar diferentes formas de percibir y discernir la información, tomando en este proceso el educador el rol importante de mediador entre las diferentes actividades que generen y apoyen la construcción del conocimiento.

Es así que, el educador tiene la tarea de estar en constante innovación en cuanto a las posibles metodologías para llevar a cabo el proceso de aprendizaje en especial cuando se trata de la enseñanza de matemáticas o física, ya que, se debe conectar tanto el aspecto teórico como práctico, convirtiéndose en muchos de los casos un reto pues los estudiantes consideran en la mayoría de los casos como aburrido o difícil de interpretar pues no consideran que esos conocimientos les serán útiles para su vida cotidiana o para sus inclinaciones profesionales. Siendo así que, el ABP combina de manera eficiente estos dos aspectos que son necesarios para la construcción del conocimiento, para cuestiones didácticas dentro de la investigación se presentan dos temas que se correlacionan en cuestiones teóricas para facilitar la comprensión de los estudiantes y así por medio de métodos científicos acordes a los temas planteados, caída libre y movimiento parabólico, el proceso de enseñanza se basa en una evaluación previa de conocimientos tanto de la metodología como de conceptos base, para que el estudiante no entre de manera abrupta al aula se le imponga lo que debe o no hacer para la aplicación de la metodología y a su vez tenga un preámbulo de lo que va conocer en la nueva clase.

Para llegar a la respuesta de la pregunta de investigación, se lleva a cabo una metodología de carácter mixto y a su vez experimental pues se considera dos tipos de grupos el uno de control que nos permite confrontar los datos obtenidos dentro de otro grupo considerado como experimental en donde se aplica la metodología ABP y así analizar los datos de manera comparativa y con ello poder concluir con el proyecto de investigación.

Por lo que, el presente trabajo de investigación tiene como fin la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas para dinamizar el proceso de enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico en el campo de la física, en primero de Bachillerato General Unificado. Y se encuentra estructurado en primer lugar del fundamento teórico que será la base para el planteamiento de la propuesta y la aplicación de la metodología, seguido del análisis y discusión de los datos en donde se expone el análisis de los dos procesos en los que se dio la investigación presente. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones en donde se presenta la respuesta a la problemática del trabajo de investigación.

## Capítulo uno

### Marco Teórico

#### 1.1 Aprendizaje

El proceso de aprendizaje ha sido el promotor de grandes cambios en la sociedad, lo cual se debe principalmente por el cambio en el comportamiento que se genera con la experiencia y practica en la adquisición de información.

Es así como, el aprendizaje es definido de acuerdo con Feldman (2005) como un conjunto de procesos que permiten el cambio en el comportamiento de las personas el cual se genera por la experiencia adquirida. Así mismo Riva (2009) menciona que el aprendizaje es un procedimiento con el que se va originando o a su vez modificando una actividad la cual debe dar una respuesta a las diferentes situaciones. Por lo que, se puede decir que el aprendizaje es un proceso en donde se va adquiriendo de manera formal o informal los conocimientos.

De igual manera, Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010), define al aprendizaje como una serie de procesos o habilidades que los estudiantes alcanzan y ejecutan de manera intencionada como herramienta para aprender de manera significativa y así poder dar solución a los distintos problemas académicos que se van presentando. Para ello los estudiantes deben pasar por procesos que permitan recolectar y reconocer el nuevo conocimiento.

Según Picardo (2005) citado por (J. J. Ojeda, 2019) define al aprendizaje como una actividad que es propia de cada persona, y además no es un proceso individual pues es necesario la participación de terceras personas para construir y perfeccionar los conocimientos, convirtiendo así al aprendizaje como un proceso de autorreflexión, indispensable para desarrollar habilidades, se debe tener en cuenta que debido a la peculiaridad de cada persona el aprender debe estar basado en el ritmo propio de las mismas.

Para que el aprendizaje sea optimo, el uso de diversas metodologías son instrumentos para poder alcanzar los objetivos, entre estas metodologías esta la resolución de problemas, análisis de casos de la vida cotidiana o reales, creando proyecto, aplicación en el entorno,

trabajo colaborativo, y además de ello debido a la globalización en la que estamos viviendo el aprendizaje por medio del uso de las herramientas tecnológicas de información y comunicación (TIC) ésta siendo parte primordial para un aprendizaje innovador (García, 2018).

Para lo cual, de acuerdo con (Oliveros, 2022) menciona que a pesar de que en gran parte dentro del ámbito educativo los modelos de aprendizaje como el visual, auditivo y kinestésico caracterizan a todas las personas por lo que se posee una cualidad sensorial de preferencia y con ello se pueda mejorar el proceso de aprendizaje si se toma en consideración la prioridad de la modalidad sensorial, sin embargo, de acuerdo con varias investigaciones a pesar de haber este tipo de modelo de aprendizaje, cada individuo es único, ya que, dentro de las aulas cada discente muestra diversas habilidades, conocimientos, inclinaciones o intereses que son determinantes de manera directa en la forma y ritmo de su proceso de aprendizaje.

De manera que, a medida que el tiempo trasciende la sociedad tiene la necesidad de implementar estrategias como herramientas de aprendizaje que ayude de manera directa a innovar la forma curricular, la cual sea más flexible y adaptable a introducir metodologías en las cuales el discente logre adquirir nuevos conocimientos.

### **1.1.1 Tipos de aprendizaje**

De acuerdo con varios autores, existen diversas maneras de adquirir conocimientos, y con ello diferentes formas de percepción de la información. Por lo que de acuerdo con (Rivero et al., 2017) el modelo VAK ayuda a identificar tres canales de percepción los cuales son: visual, auditivo, kinestésico, los cuales cumplen un rol importante en el momento de adquirir nuevos conocimientos y los mismos que serán almacenados en el cerebro.

Según, Ausubel (2002) existen diferentes tipos de aprendizaje, que son un pilar para llevar a cabo el trabajo del aprendizaje autónomo, para ello el autor se refiere a dos procesos de aprendizaje diferentes, en primer lugar toma en consideración a la forma el cómo se va adquiriendo el conocimiento, con la estructura cognoscitiva de los alumnos el cual muchas de las veces se torna repetitivo o memorístico; como segundo proceso toma al enfoque

institucional, que se adopta para llevar a cabo el aprendizaje receptivo frente a un aprendizaje por descubrimiento (D. M. O. Ojeda, 2022)

Es así que, de acuerdo con (Garcés Cobos et al., 2019, pp. 237-238) hacen referencia a los siguientes tipos de aprendizaje:

Aprendizaje de representaciones en el cual se da énfasis al relacionar las palabras con diferentes objetos del entorno o reales.

Aprendizaje por conceptos dentro de este tipo de aprendizaje se hace referencia a la comprensión de las palabras con relación a diferentes contextos, y estos también pueden ser abstractos.

Aprendizaje de proposiciones en donde se tiene conocimiento de los conceptos como tal. Dentro de esta categoría se desglosan 3 subtipos de aprendizaje. En primero es diferenciación progresiva en donde el nuevo concepto aprendido precede de conceptos ya conocidos; como segundo subtipo esta por reconciliación integradora que al contrario del anterior aquí el nuevo conocimiento es ajeno a los conceptos antiguos; por último, por combinación en el cual el nuevo concepto por aprender está en igual jerarquización que los ya conocidos.

De la misma forma (Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021, p. 79) consideran que para llegar a la meta de un aprendizaje significativo es importante considerar algunos tipos de aprendizaje, entre ellos está el aprendizaje en el cual se enfatiza el conocimiento por símbolos; por otro lado, está el representar el objeto o el significado del objeto por medio de un dibujo y así crear el concepto del mismo; por último, está el hecho de relacionar conceptos con otros para ir construyendo nuevos conocimientos conocido como estructura cognoscitiva.

Por otro lado, dentro de los tipos de aprendizaje (Sáez, 2018) plantea una amplia gama de aprendizajes que entre ellos destacan los siguientes:

1. El aprendizaje conocido como impronta el cual se caracteriza por un aprendizaje que da en una edad en específico o en una etapa determinada de la vida, este tipo de aprendizaje es independiente al comportamiento.

2. El aprendizaje observacional, siendo este el más común en los seres humanos pues consiste en la imitación o repetición de las conductas observadas.
3. El aprendizaje basado en la cultura nativa en donde se desarrolla el ente. Conocido como enculturación, presenta ventajas en lo que respecta al desarrollo de habilidades en el lenguaje, valores de la propia cultura en como tal.
4. Aprendizaje basado en experiencia ya sean positivas o negativas, es conocido como episódico, se lo llama así por los registros que la memoria guarda de los hechos ocurridos.
5. El aprendizaje basado en los estímulos sensitivos como visuales y auditivos, conocido como multimedia.
6. El aprendizaje basado y mejorado por la tecnología llamado en muchas ocasiones como E-Learning, este aprendizaje se enfoca en el soporte tecnológico de los diferentes enfoques pedagógicos.
7. Aprendizaje en el cual cada persona se auto educa, es conocido como tangencial.
8. El aprendizaje activo el cual se caracteriza por el control que tiene la persona de lo que está aprehendiendo.
9. Dentro de los tipos de aprendizaje mencionado, el autor considera otros como: el aprendizaje formal o informal, el aprendizaje sincrónico o asincrónico, el aprendizaje rutinario o memorístico, y el aprendizaje significativo.

### **1.1.2 El rol del docente en el aprendizaje**

Según Martínez & Ávila (2014) leído en una publicación de Rizo Rodríguez (2020) el docente tiene un rol de mediador entre las diferentes actividades y los ítems o contenidos que apoyen la construcción del conocimiento con los estudiantes. Este rol puede estar determinado por categorías: En primer lugar, la pedagogía en donde el tutor o docente es el facilitador de la enseñanza de los conocimientos con mayor profundidad, direccionando así el conocimiento, responde preguntas por parte de los participantes de manera coherente y concisa, sintetiza los puntos más importantes. En segundo lugar, en el aspecto social el

docente debe crear un ambiente colaborativo y de confianza en la cual se genere un mejor entorno de aprendizaje. En tercer lugar, la técnica con la cual el docente imparte la clase es un punto fundamental ya que este debe garantizar que los discentes se sientan cómodos con el software utilizado si es con el empleo de TIC.

Por otro lado, el docente tiene la tarea de educar y con ello preparar al educando para convivir en la sociedad esto desde la perspectiva de la enseñanza por medio de una planificación clave, complementado esto con lo mencionado por (Martí, 1997, p. 286) el cual considera que la educación debe estar dirigida hacia dónde va la vida, es el preparar al ser humano para la vida en si, por medio de la escuela y de la sociedad como tal (Fuentes et al., 2016).

Para Valdés y Valdés (1999) leído en una publicación de Encalada (2021) el rol principal del docente dentro del proceso educativo está basado en algunas condiciones que deben ser cumplidos para así llegar al objetivo de direccionar a los discentes de una manera eficaz. Las condiciones planteadas son: se debe considerar el nivel de dificultad y los conocimientos previos que posean los estudiantes al igual que la experiencia de los mismos con el tema; por otro lado, la formulación de tareas deben estar direccionadas a los intereses de los estudiantes dando contextos significativos; como tercera condición, la motivación es fundamental ya que así se da paso a la ejecución de actividades de carácter investigativo y científico; como cuarto punto está el hecho de que el docente logre construir la capacidad en los estudiante de convertir cada característica del conocimiento en situaciones que le permitan favorecer su aprendizaje.

Es así como, el papel del docente marca dentro de la sociedad grandes cambios a lo largo del tiempo, pues la labor va más allá de la impartir y reproducir el conocimiento, sino que, el fin es llevar a cada uno de los estudiantes a una reflexión y comprensión de la realidad que viven, y con ello construir una forma diferente de como adquirir el conocimiento. Por lo que, el docente está llamado a la innovación de formas de enseñar ya sea con herramientas tecnológicas, adaptaciones metodológicas, para así el estudiante se convierta en un ser autónomo, con responsabilidad, con carácter crítico y reflexivo (Calderón & Loja, 2018, p.2).

### **1.1.3 Aprendizaje dentro del campo de las matemáticas y física**

Para Hernández & Benítez (2018) el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del campo de las ciencias “son un conjunto de transformaciones sistemáticas en los individuos tras una serie de actividades experimentales para vincular la teoría con la práctica, cuyas etapas suceden en orden ascendente” (p. 8). Así mismo, D. Gil Pérez y P. Valdés Castro (1996), plantea que la enseñanza dentro de esta rama de la educación se encuentra marcado por algunas alternativas de innovación las cuales se encuentran argumentadas teóricamente mientras que otras pueden responder a un comportamiento o pensamiento más abierto (citado por Bernaza, 2006).

Dentro del aprendizaje de área de las matemáticas es importante de acuerdo con Maure y Marimón (2014) el uso de técnicas o estrategias pedagógicas claves que ayuden a desarrollar las diferentes habilidades cognitivas que mejoren el aprendizaje intelectual, tomando como estrategia clave el aprendizaje cooperativo en el cual el estudiante va construyendo el conocimiento en equipo, explorando, codificando, conectando y compartiendo cada idea y así analizar los diversos problemas dentro del contexto de la matemática, lo que genera a su vez el desarrollo de la capacidad crítica y reflexiva de los estudiantes (Morales-Maure et al., 2018, p. 46). Así mismo, (Kilpatrick, 1987; NCTM, 1991; Singer and Voica, 2013) consideran que la creación de problemas es parte fundamental en todos los niveles educativos para que el proceso de aprendizaje de matemáticas (citado por Jurado, 2016, p. 322).

A su vez, Font, Planas y Godino (2010) toman en cuenta que el aprendizaje de las matemáticas se centra en realizar un aprendizaje por un lado con una práctica operativa es decir en base a la producción de textos y de igual manera acompañado de la lectura, y por otro lado desde una práctica discursiva es decir reflexiva y esta debe estar sobre la practica operativa. De donde, se prioriza la creación de problemas ya que estos conllevan a la práctica operativa y discursiva, al presentarse alternativas de problemas ya trabajados o de igual

manera la elaboración de problemas a partir de determinadas situaciones (Jurado, 2016, p. 323).

Por otro lado, dentro del campo de la Física mediante el aprendizaje es posible desarrollar no solo la parte lógica del pensamiento, pues también permite un desarrollo mental, generando dentro del campo de las ciencias experimentales como la física un pensamiento transformador de la realidad (Encalada, 2021, p. 23). De modo que, D. Gil Pérez y P. Valdés Castro (1996) citado por Bernaza et al. (2006) explican que existen diversas alternativas para llevar a cabo una enseñanza innovadora que conlleva a un aprendizaje dentro del campo de la Física desarrollados en los últimos años las cuales son; la práctica en laboratorios que fundamenten y garanticen el aprendizaje significativo; por otro lado, está la emisión y recepción de los diferentes conocimientos claves para el aprendizaje; como otra alternativa esta la implementación del uso de las TIC; por último, está el constructivismo como punto fundamental de la transformación de la enseñanza.

## **1.2 Aprendizaje basado en problemas**

### **1.2.1 Definición y contexto dentro de la educación**

Partiendo desde el punto epistemológico el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus orígenes en el estudio de John Dewey con la teoría educativa progresista, además de la mayéutica Socrática. En donde, de acuerdo con (Ahedo Ruiz, 2018, p. 128) la teoría educativa progresista se basa en la resolución de problemas en diversas situaciones. Por lo que el verdadero aprendizaje se da en el momento en el cual el estudiante logra encontrar los recursos necesarios para dar una solución a la problemática que existen en la sociedad, concibiendo así a la educación como proceso de reflexión. Por otro lado, la mayéutica es una técnica en donde por medio de preguntas el docente genera que el estudiante cree su propio conocimiento (De la Fuentes, 2017, p. 54).

Es así como, John Dewey es quien identifica que cada temática a enseñar se puede presentar a manera de problemas los cuales conllevan a los estudiantes a crear su conocimiento. Pues de acuerdo con (Varela et al., 2021) el "Aprendizaje Basado en Problemas es considerado como una metodología didáctica de la enseñanza dentro de la

pedagogía activa y de igual manera como un aprendizaje por descubriendo, dando énfasis al aprender mediante la experiencia” (p. 578).

Por lo que, “al ABP se lo considera como estrategia metodológica que tiene como fin la participación activa de los estudiantes y así llegar a generar nuevos conocimientos por medio de la resolución de distintos problemas” (Escribano y Del Valle, p. 66, 2018). De la misma forma, de acuerdo con Marra, Jonassen, Palmer & Luft (2014) el ABP es una metodología activa que pone como protagonista al estudiante el cual crea su propio conocimiento tomando como contexto la resolución de problemas (citado por (Luy-Montejo, 2019). Además, para (Guerrero Flórez, 2019, p. 70) el ABP emplea métodos científicos ya que plantea en primer lugar problemas y con ello se procede a la discusión de diferentes puntos de vista los cuales puedan ser una pauta para la resolución del problema, combinando así las habilidades de cada estudiante y así llegar a la adquisición del conocimiento.

Es así como Marra et. al. (2014) menciona que el aprendizaje basado en problemas como ambiente de enseñanza el cual se basa en problemas con las siguientes características: en primer lugar el despliegue de una serie de procesos cognitivos desarrolladas por los estudiantes para la resolución de problemas colocando al estudiante como centro del aprendizaje: por otro lado, la capacidad autodidacta y auto direccionadas que permitan identificar el objetivo de su aprendizaje, organizar la información necesaria para su procesamiento; en tercer lugar, la ejecución de un autoanálisis genera que los estudiantes indaguen y reflexionen sobre su aprendizaje y comprensión; como cuarta característica hace hincapié en el aspecto colaborativo o trabajo en equipo que ayuda a la interacción entre pares o más y así llevar a una discusión general; por último, el carácter por parte de los docentes desde una perspectiva de andamiaje<sup>1</sup>, el cual busca ser facilitador y guía de procesos y razonamiento, y de igual manera ser apoyo en el momento de recopilar y organizar la

---

<sup>1</sup> La idea de andamiaje está relacionada con las teorías de [Vygotski](#) (1978), según las cuales, la capacidad de resolución de problemas y otras estrategias se pueden dividir en tres categorías: 1) aquellas que el alumno puede realizar independientemente, 2) aquellas que no puede realizar incluso con ayuda, y 3) aquellas que el alumno puede realizar con ayuda de otros.

información, y ser mediador para poder indagar entre las diferentes alternativas presentadas y así lograr una profundización del conocimiento.

De manera que, al ABP se lo define como una estrategia la cual cuenta con algunos pasos necesarios para que el estudiante sea quien genere su propio conocimiento con la ayuda del planteamiento de problemas que permita desarrollar las habilidades de forma individual y colectiva, creando hipótesis, proponiendo alternativas y sobre todo creando un dialogo activo con el docente, dando el papel protagónico al estudiante dentro de su proceso de aprendizaje, siendo así la experiencia de cada uno la que apoye esta metodología y permita salir de lo tradicional.

### **1.2.2 Metodologías para la aplicación del ABP**

La metodología del ABP dentro del aprendizaje ha generado grandes cambios dentro del currículo educativo, y a partir de su desarrollo a lo largo del tiempo ha presentado ciertas variaciones en su estructura, sin embargo, conserva su esquema básico en donde en primer lugar se expone el problema hacia los estudiantes, el cual puede ser presentado en diferentes formas por ejemplo un trabajo de investigación, un caso de la vida cotidiana el cual puede ser escrito, una vez ejecutado este paso se pasa al trabajo colaborativo para así dar parte al intercambio de ideas y así identificar que conocimientos tienen como grupos y así llegar a identificar la naturaleza del problema. Por otro lado, una vez concluida la primera fase los grupos se deben adentrar en el debate de los temas posibles que deben ser reforzados o su vez los que faltan por indagar. Seguido de lo mencionado, los estudiantes deben seleccionar y dividir los temas que serán abordados tanto grupal como individualmente para luego ser socializados entre el grupo, claro esta que esta parte de la estructura de esta metodología viene guida por el docente el cual también se sumerge en la discusión de las diferentes fuentes de información. Por último, los estudiantes socializan la exploración e integración del nuevo conocimiento dentro del contexto de la problemática planteada, siendo los estudiantes los que puedan reflexionar de cómo pueden por sí mismo lleva a cabo un aprendizaje continuo y de igual manera que cada problema puede ser explicado (Betancourt & Martínez, 2019).

Cabe considerar que existe una desventaja en cuanto a la aplicación de esta estructura, ya que el número de estudiantes para la aplicación de esta metodología es de 6 a 12. Frente a ello se presenta otra alternativa la cual se desarrolla en la Universidad de Maastricht en la cual se trabajó con grupos de entre 20 a 35 estudiantes, en donde en primer lugar se lee y se extrae los posibles conceptos que se utilizaran, aquí se presenta a un secretario el cual únicamente se limita a la toma de nota; en segundo lugar se define el problema las cuestiones que este plantea; como tercer punto se analiza por medio de una lluvia de ideas al problema; dentro del cuarto proceso se consolida las ideas tanto del segundo como tercer paso y así se formulan posibles soluciones del problema; ahora bien en el quinto punto se llega a un consenso de que tipo de información será necesaria, siempre y cuando esto sea guiado continuamente por el docente; para el sexto paso una vez recolectada y estudiada la información que los estudiantes hayan adquirido para así socializar con el grupo en general; por último, se comparte y discute la información adquirida y si de ser necesario se podría presentar otro ciclo del paso 6.

Por su parte (Varela et al., 2021) postula otra diversidad de alternativas en cuanto a las metodologías para la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas entre ellos destaca: El método de los ocho pasos por (Kong et al., 2021) en donde como primer punto se tiene la exploración de la problemática, generación de posibles preguntas o hipótesis; seguido de intentar por parte de los estudiantes el resolver dicho problema con los conocimientos que tengan hasta el momento; y con ello poder identificar en una tercera fase lo que aún desconocen y es necesario para la resolución del problema; dentro del cuarto punto se da énfasis a la definición de objetivos y recursos de información además de su distribución para cada participante; en quinto lugar se analiza y auto-reflexiona sobre cada conocimiento que se va adquiriendo; ahora bien una vez culminado el anterior como sexto paso se da apertura a la divulgación de la información entre cada integrante; para así poder evaluar las posibles alternativas de cada estudiante para la resolución del problema como séptimo paso; por último, culminar con la evaluación del conocimiento adquirido, dada la solución de problema.

Así mismo, el autor considera el plan de nueve eventos del aprendizaje basado en problemas propuesto por la Academia de Ciencias de Illinois, en donde en primer lugar se parte de la preparación de los estudiantes, paso que puede ser opcional; por lo que en el segundo paso se presenta ya el problema a tratar; para así tratar de identificar lo que se conoce sobre el tema y así como tercer paso poder indagar en la información extra que se requiere para la resolución del problema; en cuarto lugar de debe definir el planteamiento del problema; dentro del quinto paso se tiene el recolectar y compartir la información que será necesaria; en el sexto punto ya se debe en base a la información adquirida general posibles soluciones; como séptimo paso, está el evaluar y analizar las alternativa propuestas; dentro del penúltimo paso se ejecuta la evaluación del proceso y por ultimo sintetizar la experiencia al participar en la solución del problema.

Dentro del campo de la ciencia se aconseja que la técnica a utilizar sea mediante comunidades y datos locales con el fin de relacionar más directamente al campo de las ciencias con la realidad de la localidad o ambiente del estudiante para así generar un aprendizaje más profundo y significativo.

### **1.2.3 Aplicación del ABP en diferentes áreas de la educación**

No fue hasta finales de los años 60 e inicios de los 70 en la universidad Mc Master en donde se diseñaron por primera vez nuevos planes y herramientas para la enseñanza con el fin de desarrollar nuevas habilidades a lo hora de enseñar y con ello cambial el aprendizaje y direccionarlo a la solución de problemas. Dando así un cambio al currículo denominándolo ABP extendiéndose no solo en escuelas de medicina que es donde se dio este primer cambio sino también a todos los niveles educativas y otros campos de estudios y con mayor énfasis a nivel universitario.

De acuerdo con (Morales & Vidal, 2022) a partir del año 1993 el ABP se suma en los escenarios de la educación en donde las primeras experiencias destacan en las ciencias de la salud. La presencia de esta metodología se da en escuelas de Odontología en países como Hong Kong, Sidney, Brisbane entre otros, en universidades como McMaster, Maastricht

Holanda, Mälmo en Suecia, Universiteit Maastricht. Posteriormente se expande a otras disciplinas como informática, al campo de la jurisprudencia, abriéndose campo de igual manera en el aprendizaje a distancia y e-learning.

Maher et al. (2018) en base a las aplicaciones en los Estados Unidos llega a la conclusión en la cual la primera impresión o acercamiento que el docente tenga con los estudiantes influye en el futuro la trayectoria educativa de cada uno en especial esto en el caso del aprendizaje de la matemática (Padilla Doria & Flórez Nisperuza, 2022).

Por otro lado, en Colombia de acuerdo con (Padilla Doria & Flórez Nisperuza, 2022) con la implementación de la metodología ABP se hace énfasis en cuatro grupos de estudio, en primer lugar aquellos relacionados con el conocimiento en matemáticas por parte tanto de los docentes como de los estudiantes; en el segundo grupo, se centra en el vínculo entre el conocimiento matemático y la capacidad o condiciones de materializar las ideas; un tercer grupo se concentra netamente al estudio didáctico y epistemológico de la enseñanza de las matemáticas; y por último, y este considerado como nuevo grupo es él se centra en los cambios que se generaron tras la pandemia COVID-19.

Por último, se destaca la investigación por parte de Vargas (2019) en donde el ABP mediado por TIC para así poder vencer las diferentes dificultades que se pueden presentar en el aprendizaje de operaciones fundamentales en el área de matemáticas, dando realce al hecho de que los estudiantes logran alcanzar un alto nivel de conocimientos con la implementación de esta metodología. Así mismo el estudio realizado por Berardi y Corica (2021) con la implementación del ABP en un ámbito multidisciplinario combinando las matemáticas con otros ámbitos de estudios como las ciencias naturales en donde las matemáticas toman el rol determinante para la resolución de los problemas expuestos. Dando como resultado que mediante la resolución de problemas la consolidación del aprendizaje en esta área se iba reforzando a diferencia de los casos en el cual no se implementó la metodología del ABP.

### **1.3 Dinamización de la educación**

Los aportes que ha presentado la aplicación del ABP en los diferentes campos de estudio ha generado no solo una nueva manera de construir el conocimiento si no también el desarrollo de las habilidades de los estudiantes a la hora de llevar a cabo el aprendizaje. A pesar de los resultados positivos que se ha tenido, los desafíos que presenta esta metodología son continuos, es así como el apoyo de las diferentes herramientas tecnológicas a resultado un buen aliado para una implementación más eficiente de la metodología.

#### **1.3.1 Educación en el siglo XXI**

La educación de acuerdo con Talavera & Junior (2020) es una ciencia, la cual que a parte de su carácter teórico mantiene un sentido práctico, dando así una característica procesual ya que por medio de la educación se transmiten conocimientos, cultura, comportamiento, principios, valores, entre otros a los individuos y con ello estos puedan desenvolverse en la sociedad como tal. Este aprendizaje no es momentáneo y son en base al desarrollo de habilidad y capacidades fortaleciendo las características de cada individuo las misma que serán aplicables a lo largo de la vida.

Es así como, Kong y Song (2014) hacen referencia a la importancia de un aprendizaje centrado en el alumno en base a un aprendizaje apoyado en la curiosidad que permite a los estudiantes desarrollar la capacidad y habilidad de indagación la cual es muy importante para el siglo XXI. A este punto se complementa el aprendizaje social ya que este presentara uno de los enfoques dentro del aprendizaje del siglo XXI. Debido a que, los materiales didácticos convencionales no permitan una preparación eficiente para aprender mediante la indagación, es importante considerar que el uso de la tecnología es una herramienta estratégica, que guiada de manera adecuada puede resultar eficiente. Por consiguiente, la educación en el siglo XXI hace hincapié en el desarrollo de habilidades en resolución de problemas, de comunicación, colaboración, que permita a los estudiantes hacer frente a los desafíos de la globalización.

### **1.3.2 Herramientas tecnológicas**

De acuerdo con Arguedas-Matarrita et al. (2017) debido al avance tecnológico de manera continua y con ello la mayor eficiencia en las conexiones de internet ha generado que el protagonismo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) creen nuevos espacios de aprendizaje. En donde la implementación del uso de plataformas, foros, blogs entre otras herramientas han ampliado las posibilidades y las formas de llevar a cabo el proceso de enseñanza y con ello el aprendizaje.

El desarrollo de las TIC ha sido uno de los principales aportes para el cumplimiento del currículo, ya que, el apoyo de plataformas como Moodle, Modelo Canvas o Bussiness Model Canvas, Dynamic Learning Envioment, entre otras, y estas a su vez acompañadas de actividades didácticas son herramientas que ayudan a optimizar el ambiente del aprendizaje. (Morales & Vidal, 2022). De igual manera (Bárcenas & Zarache, 2019, p. 63) plantean otras herramientas alternativas que brindan un mejor apoyo al proceso de enseñanza entre las cuales son: Constructor, Cuadernia, TOMI digital, EDMODO, entre otros. Así mismo dentro de la web plantean los Objetos Virtuales de Aprendizaje que en su gran mayoría son de acceso libre y se los puede llevar de manera sencilla, destacando aquí las imágenes, animaciones, laboratorios virtuales, podcast, páginas de diagramación (infografías, mapas, entre otros.)

Por consecuencia, la implementación de las TIC dentro del campo de educación implica un conjunto de procesos y con ello productos que se derivan de nuevas herramientas tanto de hardware como de software, sistemas de almacenamiento, procesamiento, digitalización de información. Se debe priorizar en los estudiantes que a pesar de los grandes beneficios que prestan las nuevas herramientas tecnológicas, son ellos el centro del proceso educativo (citado por Rizales-Semprum et al., 2019).

### **1.3.3 Laboratorios virtuales**

Para llevar a cabo el proceso de enseñanza dentro del campo de las ciencias, en la actualidad se ha desarrollo alternativas eficiencias para efectuar la parte experimental que caracteriza a la ciencia en especial dentro del campo de la física, biología, química, entre

otras áreas. Los laboratorios virtuales permiten llegar a cumplir las diferentes metas dentro del proceso de enseñanza en cuanto a la experimentación y aplicación de los conocimientos.

Es así que, (Vivas, 2022) menciona que el laboratorio virtual no tiene una definición única como tal, sino que existen diferentes formas de conceptualizar. Por un lado, la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales considera que es un espacio de trabajo colaborativo y experimental asincrónico o a distancia que permite realizar actividades, y con ello poder elaborar y difundir los resultados obtenidos gracias a las herramientas tecnológicas y la interfaz de medio electrónico utilizado.

A su vez, dentro de los entornos virtuales de aprendizajes los laboratorios virtuales ofrecen innovadores entornos para dirigir la enseñanza, los mismo que permiten un aprendizaje más espontáneo que muchas de las veces se ven limitado ya sea por el espacio el tiempo, ciertos insumos que pueden presentarse en un laboratorio físico, además de que facilita la interacción entre los docentes y los estudiantes. Siendo así que, dentro de la enseñanza de la secundaria los laboratorios virtuales nos permiten recrear fenómenos o procesos que de manera presencial debido a diversas situaciones externas es imposible, de igual manera permite desarrollar autonomía en los estudiantes al tener al alcance de ellos estas herramientas y poder acceder a cualquier momento realizar sus prácticas, otro aspecto importante a considerar es que permite que los estudiantes se familiaricen con las TIC y así estimular nuevas maneras de aprendizaje que motive el deseo por la investigación, entre otras ventajas (M. L. García, 2007)

De modo que, (Jiménez, 2014) menciona que desde el laboratorio virtual proporciona los estudiantes un ambiente propio para llevar a cabo el aprendizaje, motivando la participación de todos en general siento una ventaja para algunos estudiantes tímidos los cuales se restringen a participar en frente al resto de la clase dándoles una oportunidad de explotar sus capacidades al ritmo que ellos se sientan cómodos. Además, permite que en base a prueba y error la practica vaya fortaleciéndose y mejorando, pues el objetivo de los laboratorios virtuales es el poder asimilar y relacionar los diferentes conceptos y leyes que

permitan descubrir los diferentes fenómenos que por motivos de infraestructura en gran parte no se logra acceder en la parte experimental.

## 1.4 Cinemática

Dentro del campo de la física se presentan diversas ramas de estudio con el fin de entender las variaciones en la naturaleza y otros eventos físicos, una de estas áreas de estudio es la cinemática, la cual se encarga del estudio de los movimientos de los cuerpos, lo que posibilita predecir y conocer en donde se encontrara el objeto o cuerpo estudiado, a qué velocidad se llevara a cabo este movimiento y de igual forma el tiempo en el que termina el movimiento o a su vez llega al destino. La manera en cual se puede dar el movimiento del cuerpo pueden ser diversas entre ellas se analiza el movimiento de caída libre y tiro parabólico.

### 1.4.1 Caída Libre

Según Pérez (2015) un cuerpo u objeto se encuentra en un movimiento de caída libre cuando al descender sobre una superficie no sufre ningún tipo de resistencia ya sea por el aire o cualquier otro tipo de sustancia. Siendo Galileo Galilei el primero de demostrar este postulado llegando a la conclusión que todo cuerpo independiente de su tamaño cuando no existen fricción los cuerpos cae con igual aceleración, esto debido a la presencia de la aceleración gravitacional que afecta a los cuerpos en caída libre con un movimiento uniformemente acelerado.

Para la resolución de problemas dentro de la caída libre las ecuaciones utilizadas iguales a las del movimiento rectilíneo acelerado, las cuales son:

Posición

$$h = v_0 t \pm \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2g}$$

$$h = \frac{v_t - v_0}{2} t$$

Velocidad en función del tiempo

$$v_t = v_0 \pm gt$$

Velocidad en función de la distancia o posición

$$v_t^2 = v_0^2 \pm 2gh$$

### 1.4.2 Movimiento parabólico

El tiro parabólico, nace de la combinación de dos movimientos uno de ellos es el movimiento rectilíneo uniforme, y el movimiento vertical el cual está bajo el efecto de la gravedad y con ello se da el movimiento en forma de parábola.

Es así que, Pérez (2015) define al tiro parabólico como una combinación entre el movimiento horizontal uniforme y el movimiento vertical rectilíneo uniforme por lo que se puede clasificar en dos tipos de movimiento parabólico, uno de ellos es el horizontal y el otro es el oblicuo. En donde el primer tipo de movimiento (horizontal) se caracteriza principalmente por la trayectoria que presenta al ser un lanzamiento horizontal al vacío, dada una velocidad constante y con velocidad inicial igual a cero y conforme a la trayectoria del cuerpo la misma va aumentando conforme a cómo va cayendo el cuerpo. En cuanto al tiro parabólico oblicuo, se caracteriza por la trayectoria que adopta el cuerpo al ser lanzado y la forma del ángulo que se genera en el eje.

En el tiro parabólico horizontal las ecuaciones que serán de utilidad para la resolución de problemas son:

Tiempo en llegar al suelo

$$t_{caer} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Con  $g = -9,8 \text{ m/s}^2$

Velocidad en un tiempo determinado

$$v_t = gt$$

La distancia recorrida a partir del punto donde se arrojó el cuerpo u objeto.

$$d_H = v_H t$$

Las ecuaciones del tiro parabólico oblicuo con:

Para el eje x

$$x = v_0 \cos \theta_0 \cdot t$$

$$v_x = v_0 \cos \theta_0$$

Para el eje y

$$v_y = v_0 \sin \theta_0 \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_y = v_0 \sin \theta_0 - g t$$

Trayectoria

$$y = \tan \theta \cdot x - \frac{g x^2}{2 v_0^2 \cos^2 \theta}$$

Alcance

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta_0}{g}$$

Altura máx.

$$R = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta_0}{2g}$$

Tiempo de vuelo

$$R = \frac{2v_0 \sin \theta_0}{g}$$

## **Capítulo dos**

### **Metodología**

#### **2.1 Contexto**

La presente investigación se da lugar en el colegio San Andrés, el cual es una de las primeras instituciones educativas fundada en la ciudad de Quito por los franciscanos, se caracteriza por ser una institución de carácter privado, y además de llevar a cabo una formación religiosa bajo los principios de fraternidad de la comunidad Franciscana, ofrece una jornada de trabajo matutina, cuenta con 17 docentes femeninas, 17 docentes masculinos, y aproximadamente cuentan con 659 estudiantes en total.

Debido a los temas que se establecieron para llevar a cabo la aplicación de la metodología para dinamizar el aprendizaje de la física, por ello el grupo que conforma la investigación es del primero de bachillerato pues al pasar del nivel básico, y toman por primera vez la cátedra de física, por lo que sus conocimientos en base a su experiencia para identificar los procesos para llegar a plantear la solución ante diferentes situaciones o problemas que se planteen. Lo que permite implementar y detectar si la metodología aplicada va direccionada de manera correcta.

#### **2.2 Participantes**

Para llevar a cabo la presente investigación, la participación del investigador se enfoca en la recopilación necesaria y oportuna de la información para el planteamiento de la metodología, la cual va guiada por la contribución del docente tutor de la materia de titulación y el director del proyecto de investigación, cuya labor se centra en la revisión y aprobación de cada una de las propuestas planteadas por el investigador. Con lo cual se plantea la propuesta para la aplicación dentro de la institución cuya colaboración es directa con el proyecto de titulación.

Por otro lado, dentro de la institución educativa la cooperación del vicerrector es clave para las debidas autorizaciones y visto bueno de la propuesta planteada, de igual forma, el

docente del área de física supervisa y apoya la ejecución del proceso de aprendizaje. Por otro lado, la participación de los estudiantes, los cuales, de acuerdo con los temas planteados en el proyecto, son del primero de bachillerato, quienes suman una muestra de 40 participantes divididos en dos cursos respectivos de acuerdo con lo establecido dentro de institución educativa, siendo así uno de control y otro de experimento.

### **2.3 Participantes**

Para llevar a cabo la presente investigación, la participación del investigador se enfoca en la recopilación necesaria y oportuna de la información para el planteamiento de la metodología, la cual va guiada por la contribución del docente tutor de la materia de titulación y el director del proyecto de investigación, cuya labor se centra en la revisión y aprobación de cada una de las propuestas planteadas por el investigador. Con lo cual se plantea la propuesta para la aplicación dentro de la institución cuya colaboración es directa con el proyecto de titulación.

Por otro lado, dentro de la institución educativa la cooperación del vicerrector es clave para las debidas autorizaciones y visto bueno de la propuesta planteada, de igual forma, el docente del área de física supervisa y apoya la ejecución del proceso de aprendizaje. Por otro lado, la participación de los estudiantes, los cuales, de acuerdo con los temas planteados en el proyecto, son del primero de bachillerato, quienes suman una muestra de 40 participantes divididos en dos cursos respectivos de acuerdo con lo establecido dentro de institución educativa, siendo así uno de control y otro de experimento.

### **2.4 Pregunta de investigación y Objetivos**

#### **2.4.1 Pregunta de investigación**

¿La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) dinamiza la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico?

## **2.4.2 Objetivos**

### **2.4.2.1 Objetivo General**

Aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para dinamizar la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico en el campo de la física, en primero de Bachillerato General Unificado.

### **2.4.2.2 Objetivos Específicos**

- Indagar sobre la metodología ABP para la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico.
- Aplicar la metodología ABP para dinamizar la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico.
- Analizar los resultados de aprendizaje de la aplicación de la metodología ABP en la enseñanza de la caída libre y movimiento parabólico.

## **2.5 Diseño de investigación**

La investigación tiene carácter mixto, es decir que tiene un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo, ya que se fundamenta, por un lado, en la recopilación de información secundaria por medio de la revisión de tesis, revistas científicas, artículos científicos relacionados con la pedagogía para la sustentación teórica de la investigación, y por otro en la recolección de datos primarios. La combinación de la metodología permite recopilar, analizar de manera estadística los datos obtenidos, añadiendo así amplitud y profundidad dentro de la investigación para el momento de dar respuesta a la pregunta de investigación o hipótesis planteada.

Debido a la cantidad de participantes directos que para este caso de estudio se compone de 40 estudiantes, la alternativa por la cual se lleva a cabo la aplicación de la metodología se basa en la propuesta por Kong et al. (2021) resumidos de los siguientes pasos: la exploración de la problemática, generación de hipótesis o preguntas, determinar los

recursos que poseen y los que les hace falta como grupo, seguido de ella está el analizar y reflexionar sobre el conocimiento adquirido, para así divulgar o compartir con el resto del grupo y así plantear posibles vías para la solución del problema y así culminar con la evaluación del conocimiento.

### **2.5.1 Métodos**

De acuerdo con, el tipo de conocimiento al que el investigador espera llegar, se debe tomar en consideración el método o tipo de estudio que necesita para obtener la información necesaria, por lo que, según Calduch (2014) el método de investigación es un conjunto de procedimientos que se deben poner en práctica o emplearse de forma ordenada y coordinada para llevar a cabo el desarrollo en su totalidad de las diferentes etapas del proceso investigativo. Asimismo, Münch y Ángeles (2009) mencionan que la metodología de carácter científico toma en cuenta métodos generales de investigación, los mismo que varían de acuerdo con cada propuesta investigativa. Considerando lo expuesto dentro del proyecto de titulación presente se toma como referencia los siguientes métodos de acuerdo con Münch y Ángeles (2009) & Jaramillo (2022).

**Inductivo:** consiste en conocer las características generales del grupo a investigar por medio del análisis particular de los casos, dentro del proyecto de investigación. Dentro de este primer método analizado, en el proyecto de titulación presente no se parte por casos particulares debido a la neutralidad que presenta la investigación. Y debido a que los grupos analizados a pesar de no ser grandes, el tiempo demandaría problemas para llevar a cabo análisis particulares

**Deductivo:** este al contrario del método antes mencionado nos permite conocer de manera específica o partículas las características del estudio, partiendo de la generalidad de los casos. Este método nos permite por medio del planteamiento de un primer cuestionario conocer el grado de conocimiento sobre la metodología a llevar a cabo y los conceptos básicos necesarios para el aprendizaje de los temas propuesto, dando así una idea general

de como se encuentra el grupo y así formular, fundamentar y reforzar la metodología de Aprendizaje Basado en problemas.

Deductivo: al contrario del método inductivo, este procedimiento consiste que a partir de las conclusiones generales se procede a explicar casos particulares, esto en base al análisis de teorías, postulados, entre otros, para llegar a cuestiones de orden específico. Dentro de la investigación, a partir de la literatura analizada y los datos obtenidos en primera instancia, se plantea la propuesta de la metodología adecuado tomando en consideración las necesidades del grupo en el cual se llevará cabo la aplicación de la metodología propuesta en el proyecto de titulación.

Analítico: este método se basa en la identificación de los elementos del fenómeno para llevar a cabo la distinción, conocimiento y clasificación de los puntos esenciales para el estudio por casos. En la investigación presente, de acuerdo a los datos obtenidos con la ejecución del primer cuestionario de diagnóstico se analiza y se clasifica el grupo que será de control y el de experimento y con ello, luego de la aplicación de la metodología y análisis del segundo cuestionario se recopila y distingue las nuevas características frente al primer resultado.

Por último, se tiene el método conocido como Hermenéutico, en donde se organiza e interpreta la información. En este punto, se espera que las conclusiones y resultado obtenidos sea organizada y se pueda dar respuesta a la pregunta de investigación.

### **2.5.2 Técnicas**

La producción del conocimiento requiere que se mantenga un aprendizaje sistemático tanto como el procedimiento que nos ayude a dar solución a problemas concretos. Por lo que, es necesario hacer uso de técnicas o procedimientos que organizados de manera sistemática generen una idea u orienten al investigador en la tarea de la profundización del conocimiento. Es así como, para el presente trabajo de titulación se hace uso de las siguientes técnicas de investigación.

En primer lugar, se tiene la técnica bibliográfica o documental la cual consiste en la recopilación de información por medio de la investigación documental de lo que ya se ha escrito y publicado con anterioridad de un determinado tema. Estas fuentes de consulta deben contener sustento teórico científico de la investigación. Dentro de la investigación esta técnica permite organizar por medio de árbol de problemas, mapas mentales, fichajes, matrices, entre otros, la información y así filtrar la información que será de utilidad para sustentar el proyecto de investigación.

En segundo lugar, se tiene la técnica de paráfrasis la cual es una de las más utilizadas para la investigación. La cual consiste en la interpretación y análisis de las fuentes de investigación, dentro del proyecto de investigación, esta técnica es clave para la redacción y análisis de las diferentes teorías y reseñas teóricas que se recopila para la sustentación teórica expuesta en el marco teórico respectivo.

### **2.5.3 Recolección de datos – Instrumentos**

Para la recolección de datos, se plantea dentro del proceso de investigación dos momentos, en donde se lleva a cabo la aplicación de un pretest previo a la aplicación de la metodología propuesta en el proyecto de investigación. Una vez llevado a cabo este primer momento, y del análisis de los primeros resultados obtenidos, se identifica de cuál de los dos grupos será considerado como grupo de control y de experimento, cuya explicación de da en el apartado de análisis y descripción de resultados.

Una vez identificado los dos grupos, se lleva a cabo la planificación para cada uno de las clases, y de igual manera se plantea un cuestionario ex post con el cual se podrá obtener información necesario que servirá para la comparación con los primeros resultados obtenidos, y así poder dar respuesta sobre la factibilidad que tuvo la implementación de la metodología aplicada, cabe destacar que en el grupo de control se tiene como fin llevar a cabo la planificación tradicionalista es decir que el docente sea el expositor y el estudiante solo sea

quien escuche la clase, mientras que en el grupo de experimento, se propone la metodología estudiada para el dinamismo del aprendizaje en los temas propuestos.

#### **2.5.4 Procedimiento**

El procedimiento de la investigación presenta consta de dos momentos, en primer lugar en base a la información recopilada, tanto de la base teórica de la metodología propuesta y los conceptos básicos de los temas que serán tratados, se construye un cuestionario ex ante, en cual se pretenden indagar acerca de cómo el docente base imparte su clase, si hace uso de herramientas tecnológicas, si los estudiantes en algún momento han escuchado acerca de la enseñanza basada en la aplicación de problemas, añadido a ello, se pretenden indagar sobre conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre los temas que se van a impartir, para así reforzar las falencias por medio de esta metodología dentro del grupo de control.

Frente a ello, se propone en la metodología el plan a seguir, de acuerdo con el número de integrantes del grupo, la estrategia investigada, una vez que se lleva a cabo este paso, se presenta un cuestionario ex post, el cual se estructura en base a los conocimientos adquiridos y un ejercicio que permita conocer si los estudiantes logran responder con los conocimientos adquiridos. Cabe destacar que, para poder conocer si esta metodología es efectiva, se toma como referencia un grupo de control, en el cual, se expone la clase de manera tradicional en donde el docente solo propone la parte teórica y los estudiantes solo receptan esta información y de igual forma se reflejan los datos por medio de un cuestionario ex post, con la diferencia en que las preguntas acerca de la metodología aplicada, pretenden dar un idea de cómo es el sentir frente a esta metodología tradicionalista.

Para llevar a cabo, la planificación que se pondrá en práctica se toma en consideración los resultados del primer cuestionario, tanto del grado de conocimiento que tienen los estudiantes de la metodología como de los conocimientos indagados de los temas a tratar. Dentro de la planificación, se da un preámbulo de la metodología a aplicar, en cuestiones de

estrategia dentro del aprendizaje se tomó como base la anticipación, construcción, y la consolidación.

Dentro de la anticipación, el procedimiento a seguir es en primera instancia la presentación entre el docente y los discentes, seguido de una presentación que permita dar una idea de lo que los estudiantes van a aprender, seguido de ello, se presenta un video o casos didácticos con el fin de que el estudiante se sienta motivado a continuar con el desarrollo de la clase, y con ello formular la pregunta o hipótesis que se va a responder en torno al desarrollo de la clase. Por otro lado, en la etapa de la construcción, como son dos temas propuestos, para el de caída libre, se propone ejemplos de la vida diaria comparables y que los vayan realizando conjuntamente con el docente, y así ir colocando que es lo que observan e ir construyendo los conceptos bases y de ahí ir filtrando las fórmulas necesarias para el movimiento. Dentro del segundo tema, para la construcción de los conceptos se presenta por medio de material didáctico y tecnológico los diferentes casos en donde se encuentran el movimiento parabólico, en esta fase, se presenta a los estudiantes, una pequeña catapulta que ayudará a ir poniendo en práctica, temas como ángulos, distancias, tiempo, y así determinar que formulas o teoría son necearía para cumplir con el problema que plantea el docente.

Un vez llevado a cabo la etapa de construcción, el proceso de consolidación se divide en 3 fases, dentro de la primera se presenta que los discentes lleven a cabo una recopilación de todo lo visto, por medio de un mapa conceptual o infografía, seguido de ello, se plantea un ejercicio grupal en donde como se mencionó anteriormente, se lleva a cabo la implementación de la metodología por medio de los pasos descritos, una vez culminado este proceso, se lleva a cabo la ejecución del segundo cuestionario para hacer frente al grupo de control.

## Capítulo tres

### Análisis y discusión de los resultados

#### 3.1 Tablas

Dentro del análisis de los datos se presenta dos grupos A el experimental y B el de control de los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa San Andrés. La encuesta aplicada en primera instancia permitirá dar un preámbulo para determinar si dentro del área de física el docente lleva a cabo una metodología menos tradicionalista, implementa herramientas tecnológicas y el grado de conocimiento que los estudiantes deben tener en ciertos conceptos para introducirse con el tema a tratar dentro de la investigación.

De acuerdo con la información recolectada en la primera fase del proyecto de investigación se expone los siguientes resultados realizando una tabla comparativa entre el Grupo A con una muestra total de 21 y el Grupo B de 19.

**Tabla 1**

*¿Cómo ha sido la enseñanza de un nuevo tema en física?*

Opciones	El docente llega y dicta su clase		El docente da una introducción e incentiva para el aprendizaje del nuevo tema		El docente implementa juegos matemáticos o físicos para el aprendizaje del nuevo tema	
	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
	Siempre	3 14,29 %	4 21,05 %	12 57,14%	13 68,42%	5 23,81%
Casi siempre	4 19,05 %	5 26,32 %	7 33,33%	4 21,05%	4 19,05%	3 15,79%
Algunas veces	5 23,81 %	4 21,05 %	2 9,52%	0 0%	5 23,81%	5 26,32%
Muy pocas veces	6 28,57 %	0 0%	0 0%	2 10,53%	2 9,52%	5 26,32%
Nunca	3	5	0	0	5	2

	14,29 %	26,32 %	0%	0%	23,81%	10,53%
No contes to	0 0%	1 5,26%	0 0%	0 0%	0 0%	2 10,53%
<b>Total, casos</b>	21	19	21	19	21	19

De acuerdo con los dos grupos se logra determinar que el 57,15% del grupo A y con el 68,42% del grupo B calificaron que siempre al momento de impartir un nuevo tema de física se da por parte del docente una introducción e incentiva al estudiante el aprendizaje del nuevo tema a tratar. Lo que da un indicio positivo dentro de la metodología implementada pues permite que el nuevo tema no llegue de manera abrupta a los estudiantes.

Por otro lado, es importante considerar que dentro la iniciativa por parte del docente para implementar herramientas tecnológicas por medio de juegos matemáticos o relacionados con la física de acuerdo con los datos obtenidos el docente algunas veces se inclina por este medio para la enseñanza de nuevos temas, lo que de acuerdo con Maure y Marimón (2014) el hecho de usar nuevas técnicas o estrategias pedagógicas ayudan al desarrollo de las habilidades de los estudiantes permitiendo así un aprendizaje intelectual, cooperativo además de fomentar la capacidad crítica y reflexiva del estudiante.

Debido a que existen diversas herramientas a disposición del docente y de los estudiantes a continuación se analiza que tipo de ayuda tecnológica utiliza el educador para la enseñanza de nuevos temas.

**Tabla 2**

*¿Qué tipo de herramienta el docente a utilizado para la enseñanza de nuevos temas?*

<b>Opciones</b>	<b>El docente hace uso de herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza (plataformas virtuales, Kahoot, Quizz, entre otro.)</b>	<b>El docente a expuesto juegos virtuales para ayudar al aprendizaje</b>	<b>El docente ha hecho uso de laboratorios virtuales</b>
-----------------	--	--	--

	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
Siempre	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%
Casi siempre	0 0,00%	1 5,26%	2 9,52%	1 5,26%	2 9,52%	0 0,00%
Algunas veces	1 4,76%	5 26,32%	3 14,29%	1 5,26%	4 19,05%	4 21,05%
Muy pocas veces	3 14,29%	3 15,79%	7 33,33%	5 26,32%	2 9,52%	6 31,58%
Nunca	17 80,95%	9 47,37%	9 42,86%	10 52,63%	13 61,90%	7 36,84%
No contesto	0 0,00%	1 5,26%	0 0,00%	2 10,53%	0 0,00%	2 10,53%
<b>Total, casos</b>	21	19	21	19	21	19

Podemos notar que en los dos grupos se puede ver una concordancia en cuanto al uso de herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza (plataformas virtuales, Kahoot, Quizz, entre otro.) pues se identifica que en el grupo A el 80% aproximadamente mencionan que nunca se hace uso de este tipo de metodología, mientras que el 47,27% aproximadamente del grupo B calificaron de igual manera que nunca el docente propone el uso de estas herramientas.

Dentro del segundo punto analizado en esta sección, igual se presenta en los dos grupos una calificación de nunca en cuanto a si el docente hace uso de juegos virtuales para ayudar al aprendizaje pues el 42,86% del grupo A y el 52,63% del grupo B dieron esta calificación. Por último, existe una calificación igual baja en cuanto al uso de laboratorios virtuales durante el aprendizaje de nuevos temas pues dentro del grupo A aproximadamente el 61,90% y el 36,84% del grupo B dieron un calificativo de nunca.

Dentro de este punto es prudente considerar que de acuerdo con Talavera & Junior (2020) el aprendizaje no se da en un solo momento pues por medio de la educación se transmite conocimientos, cultura, valores entre otros, por lo que es importante que como

institución educativa se debe ofrecer los medios adecuados para que los educandos puedan acceder a información oportuna y de igual manera el docente debe ser partícipe de que se genere este sentido de indagación por parte del estudiante. Es así como, a continuación, se analiza que tipo de recursos presenta la institución para la búsqueda de información.

**Tabla 3**

*Recursos utilizados para buscar información*

<b>Opciones</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>
Biblioteca	0 0,00%	2 10,53%
Por medio del uso de internet	10 47,62%	8 42,11%
Docentes	4 19,05%	3 15,79%
Biblioteca y docentes	1 4,76%	0 0,00%
Por medio del uso del internet y docentes	4 19,05%	4 21,05%
No saben	2 9,52%	2 10,53%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

Se puede notar que en gran parte el recurso que dentro de institución en gran medida para la búsqueda de información por parte de los estudiantes es el uso del internet pues 10 de 21 estudiantes del grupo A recurre a este recurso y en el grupo B se nota que 8 de cada 19 discentes de igual manera utilizan esta herramienta. Por otro lado, se puede analizar que ciertos estudiantes acuden tanto al docente como a la web, siendo este un punto muy importante, pues el papel del educador no solo es de impartir el conocimiento, si no de ser un mediador entre las diferentes actividades que apoyen la construcción del aprendizaje.

Al ser el docente un mediador en el momento del aprendizaje tiene una tarea muy grande al momento de estar preparada a los nuevos desafíos que se presentan en el siglo XXI pues la globalización no solo está presente en el desarrollo de la tecnología, si no también, se encuentra en el área de la educación o pedagogía.

**Tabla 4**

*El docente por medio de juegos motiva la enseñanza de la física*

Opciones	Grupo A	Grupo B
SI	9 42,86%	7 36,84%
NO	12 57,14%	12 63,16%
<b>Total, casos</b>	21	19

Dentro de este punto el apoyo de plataformas permite que las actividades didácticas sean acompañadas por el docente y con ello se puede determinar qué aspectos se pueda reforzar además que este tipo de herramientas generan un ambiente de aprendizaje óptimo (Morales & Vidal, 2022). Sin embargo, de acuerdo con los datos obtenidos tanto en el grupo A y B el docente no presenta la iniciativa de por medio de juegos motivar a los estudiantes la enseñanza de la física, cabe destacar que este ítem se conecta con la pregunta uno en donde se presenta igual una baja frecuencia del docente para utilizar este tipo de herramientas.

Una vez analizado, el rol que ha tenido el docente en lo respecta a la impartición de conocimientos, es sustancial conocer el papel de los discentes no solo en lo que respecta a los conocimientos necesarios para el aprendizaje de los temas a tratar dentro de la investigación (caída libre y movimiento parabólico), pues el conocer cómo actúan frente a problemas dan una pauta de cómo se puede integrar esta metodología en su aprendizaje.

Para analizar como el estudiante hace frente a los problemas, se indago de manera personal como ellos actúan o que pasos utilizan para llegar a una posible solución en donde se destaca que:

Dentro del Grupo A se determinó que cinco estudiantes dijeron que buscan la solución del problema, dos estudiantes determinan la solución buscando en los apuntes o en base a ejemplos que se asimilen al planteado, por otro lado cuatro estudiantes indicaron que primero se debe razonar para identificar el problema y buscar su solución, un estudiante menciona

que buscaba al profesor para solucionar el problema, así mismo, un estudiante no menciona nada referente a que hace cuando se presenta un problema,

De igual manera un estudiante comento que usa libros o fuentes de confianza para solucionar el problema, además de que un estudiante indico que va a su casa y coloca el problema en el internet para solucionar el problema, tres estudiantes primero analizan el problema y en base ello solucionan el problema, cabe destacar que un estudiante primero sigue el procedimiento que el docente enseñó, así mismo, un estudiante indico que busca ayuda a alguien que conoce del tema, por último, un estudiante indico que primero averigua el problema, los factores las causas y con ello da solución el problema.

Ahora bien, en el Grupo B se destaca que tres estudiantes no indicaron ningún tipo de pasos, un estudiante indico que debe primero analizar y estudiar las causas y soluciones del problema imaginar diferentes escenarios y plantear alguna practica efectiva para la solución, dos estudiantes indicaron que primero deben buscar la solución y luego intentar mejorar y trabajar en el problema, dos estudiantes indicaron que deben seguir los pasos que el docente enseñó

De igual forma, un estudiante menciona que, si no entiende tratar de comprender el problema por medio de anteriores conocimientos, un estudiante indico que primero identifica el error y luego forma la resolución y aplicación del problema, un estudiante comento que indaga primero la teoría aprendida. Por otro lado, cinco estudiantes menciona que primero pregunta al docente y explica el problema y posterior propone una resolución del problema.

Dentro de la siguiente tabla se puede exponer un resumen de la manera en la que los estudiantes consideran los pasos óptimos y de manera jerárquica con los que se puede dar solución a un problema.

Tabla 5

*Que pasos sigue usted cuando se le presenta un problema*

Opciones	Pregunta si tiene dudas del problema planteado		Indaga sobre la teoría aprendida y lo relaciona con el problema planteado				Reflexiona sobre el problema planteado		Analiza el problema planteado	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	Primero	3 14,29 %	3 15,79 %	0 0,00%	0 0,00%	2 9,52%	7 36,84 %	1 4,76%	1 5,26%	11 52,38 %
Segundo	5 23,81 %	4 21,05 %	0 0,00%	2 10,53 %	6 28,57 %	3 15,79 %	5 23,81 %	5 26,32 %	5 23,81 %	3 15,79 %
Tercero	6 28,57 %	4 21,05 %	1 4,76%	2 10,53 %	6 28,57 %	4 21,05 %	8 38,10 %	6 31,58 %	0 0,00%	1 5,26%
Cuarto	5 23,81 %	6 31,58 %	2 9,52%	2 10,53 %	6 28,57 %	5 26,32 %	6 28,57 %	4 21,05 %	2 9,52%	2 10,53 %
Quinto	1 4,76%	2 10,53 %	17 80,95 %	13 68,42 %	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	3 15,79 %	2 9,52%	6 31,58 %
No contesto	1 4,76%	0 0,00%	1 4,76%	0 0,00%	1 4,76%	0 0,00%	1 4,76%	0 0,00%	1 4,76%	0 0,00%
<b>Total, casos</b>	21	19	21	19	21	19	21	19	21	19

Se puede notar que gran parte de los estudiantes en el grupo A y en el grupo B primero analizan el problema planteado, como segundo punto se tiene la indagación sobre la teoría aprendida y con ello se la relaciona con el problema a tratar, seguido a ello se identifica que los estudiantes consideran que se debe reflexionar sobre el problema; como quinto paso a seguir se tiene el preguntar las diferentes dudas generadas durante la reflexión relacionado al problema, y por último se tiene el dar una posible solución. Con esta jerarquización se

intuye que gran parte de los estudiantes dentro de este grupo tiene idea de los pasos a seguir para la resolución de un problema.

Una vez indagado, el cómo cada estudiante se plantea la solución de un problema, es clave identificar si en algún momento a escuchado o conoce acerca del Aprendizaje Basado en Problemas con el fin de que al momento de implementar esta metodología no les tome por sorpresa o a su vez si desconocen poder dar una explicación del cómo se llevara a cabo el aprendizaje.

**Tabla 6**

*Ha escuchado usted del aprendizaje basado en problema, en el caso de ser afirmativa su respuesta por favor comente en donde usted ha escuchado y que conoce sobre el aprendizaje basado en problemas*

<b>Opciones</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>
SI	8 38,10%	3 15,79%
NO	12 57,14%	15 78,95%
Sí pero no argumenta donde escucho o que sabe	1 4,76%	1 5,26%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

Por lo que, se puede analizar que el aproximadamente el 57,14% de los estudiantes del grupo A desconocen de esta metodología, y de igual manera en el grupo B el porcentaje de los educandos que no han escuchado o no conocen es del 78,94% aproximadamente, siento este un valor muy significativo que nos permite dar la pauta de que se debe dar a conocer de manera breve de que se trata este tipo de metodología.

Además de conocer que se puede llevar a cabo un Aprendizaje por medio de la implementación de problemas que se conectan con la vida cotidiana, es sustancial conocer si los discentes pueden identificar en que se puede aplicar lo aprendido saliendo del ámbito teórico como tal.

**Tabla 7**

*Considera que los aprendizajes de la física se pueden aplicar en los ámbitos cotidianos, si su respuesta es afirmativa, por favor describir en que ámbitos cree usted que se aplican*

<b>Opciones</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>
SI	6 28,57%	14 73,68%
NO	13 61,90%	4 21,05%
Sí pero no describen en que ámbitos se puede aplicar	2 9,52%	1 5,26%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

A partir de los datos, la diferencia entre los diferentes grupos es muy significativa pues podemos notar que en el 14 de 19 estudiantes conocen de las aplicaciones de la física, sin embargo cabe destacar que la mayoría argumento que se aplica para medir, calcular distancias, vectores, terrenos, velocidad, para el estudio de fenómenos naturales, dando a notar que las aplicaciones conocidas no se salen de lo expuesto teóricamente de los temas tratado o aprendidos más no dentro de la cotidianidad.

Por otro lado, dentro del grupo A es preocupante notar que 13 de 21 estudiantes desconocen en que se puede aplicar esta área de estudio, pues al hacer una comparación con la primera pregunta en donde se determinó que el docente siempre da una iniciativa para la impartición de un nuevo tema, esta no se basa en indicar en que se puede aplicar el aprendizaje.

Es así como, de acuerdo con la teoría analizada para la implementación de esta metodología didáctica de aprendizaje es clave tener en consideración los conocimientos base que los estudiantes tienen sobre los temas de caída libre y movimiento parabólico. Pues al tener como objetivo llevar a cabo un aprendizaje por descubrimiento y tomando como énfasis la experiencia de los discentes, es importante que los mismos puedan implementar estos recursos para llegar a cumplir un trabajo óptimo ya sea de manera individual como grupal.

*Preguntas de caída libre*

Para llevar a cabo la enseñanza de la caída libre, se debe considerar diferentes puntos básicos para que los estudiantes tengan una mejor comprensión, considerando que la parte de las fórmulas debe ser comprendido de manera que los estudiantes puedan identificar de manera rápida que aplicar y cuando hacerlo.

**Tabla 8**

*A que se considera el vacío en física*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Ausencia de aire	10 47,62%	15 78,95%
Recipiente que no contiene nada	5 23,81%	2 10,53%
Lugar desolado	4 19,05%	1 5,26%
Desconoce	2 9,52%	1 5,26%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

Se puede notar que gran parte de los estudiantes en los dos grupos analizados conocen lo que significa el vacío en física, pues 10 de 21 estudiantes en el grupo A contestaron de manera correcta y 15 de 19 estudiantes en el grupo B. Sin embargo, no se debe descuidar que otra parte de estudiantes aun no tienen claro el significado del término.

De igual manera, se conoce que existe cierto grado de confusión en el momento de comprender el por qué dos cuerpos de diferente peso caen al mismo tiempo en caída libre, lo que nos da la pauta para reforzar conceptos referentes a este punto de análisis.

**Tabla 9**

*Se deja caer dos objetos desde la misma altura el objeto A es una pluma de paloma y el objeto B es un bolígrafo ¿los dos objetos caen ...? ¿Argumente su respuesta?*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Al mismo tiempo	4 19,05%	4 21,05%
La pluma cae primero	1	0

	4,76%	0,00%
	15	15
El bolígrafo cae primero	71,43%	78,95%
	1	0
Desconoce	4,76%	0,00%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

Podemos notar que de acuerdo con las respuestas en los dos grupos existe una proporcionalidad en la respuesta obtenida, pues aproximadamente el 71,43% del grupo uno respondió que el bolígrafo caerá primero y de igual manera en el grupo B el 78,94% considera que el esfero será quien llegue primero al suelo. Cabe destacar que, en el momento de argumentar esta respuesta, se coincidió que era el peso el que influía para que este objeto sea el primero en caer. Sin embargo, dentro de los estudiantes que contestaron de manera correcta argumentaron que la gravedad es la clave para que este los dos objetos cayeron de manera simultánea, a pesar de ello esta porción de estudiantes es muy baja frente a la que se analizó primero.

A partir de esta pregunta, es fundamental indagar sobre lo que consideran de los diferentes términos que se presentan en el aprendizaje de la cinemática entre ellos gravedad, velocidad, entre otros.

#### Tabla 10

*La aceleración a la que se ve sometido un Cuerpo en Caída Libre es tan importante en la Física que recibe el nombre especial de .....*

Opciones	Grupo A	Grupo B
	3	4
Gravedad	14,29%	21,05%
	7	1
Velocidad	33,33%	5,26%
	5	1
Primera ley de Newton	23,81%	5,26%
	6	13
Desconocen	28,57%	68,42%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

De donde se puede identificar que gran parte de los estudiantes del grupo B pues 13 de 19 encuestados desconocen cual es la aceleración dentro de la caída libre. La tabla 10 igual nos permite determinar que se tiene confusión en cuanto a algunos términos como lo es la velocidad y primera ley de Newton ya que se apreció que algunos estudiantes argumentaron con estos términos la pregunta.

Complementando la pregunta los estudiantes deben tener claro que tipo de signo se da en los movimientos estudiados en especial dentro de los temas a tratar.

**Tabla 11**

*Con que signo se considera el descenso del objeto en caída libre (Justifique su respuesta)*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Positivo no justifica	9 42,86%	5 26,32%
Negativo no justifica	6 28,57%	11 57,89%
Negativo justifica	2 9,52%	0 0,00%
Desconoce	4 19,05%	3 15,79%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

En la tabla 11 se puede notar que a pesar de haber contestado de manera correcta que el signo que tendrá el objeto al caer será negativo no se argumentó dicha respuesta porque lo que no se puede tener claro que los estudiantes efectivamente conocen el porqué del signo. De la misma manera, es importante analizar que 9 de 21 estudiantes en el grupo A se tienen una confusión en el signo y además de ello no se justifica lo mismo sucede para el caso del grupo B en donde 5 de 19 encuestados no argumenta y tienen una confusión con el signo. Por otro lado, dentro del grupo A se destaca dos discentes que, si tienen claro el tipo de signo y lo justifica bien, a pesar de ello, es una minoría este grupo.

*Preguntas de movimiento parabólico*

**Tabla 12**

*Conoce usted de los movimientos que forman el tiro parabólico, si su respuesta es afirmativa mencione los movimientos*

Opciones	Grupo A	Grupo B
SI	0 0,00%	2 10,53%
NO	19 90,48%	16 84,21%
No responde	2 9,52%	1 5,26%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

En la tabla 12, de acuerdo con los datos podemos destacar que la mayoría de los estudiantes no conoce como se forma el tiro parabólico, además de que muchos de los mismos no tenían claro que es parabólico, por lo que, se debe tener en cuenta este punto para la propuesta de la metodología para solventar esta duda que es base para el aprendizaje de este tipo de movimiento.

Al igual que en el tema anterior, es prudente que el estudiante sepa identificar los conceptos relacionados con el movimiento, en la siguiente table se presenta una breve propuesta para identificar dichos conceptos.

**Tabla 13**

*Al lanzar un cuerpo con velocidad  $v$  forma un*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Angulo	11 52,38%	6 31,58%
Aceleración	9 42,86%	6 31,58%
Fuerza	0 0,00%	6 31,58%
No responde	1 4,76%	0 0,00%
Escoge las 3 opciones	0	1

	0,00%	5,26%
<b>Total, casos</b>	21	19

Dentro de este punto se puede identificar que en el grupo A, 11 de 21 estudiantes conoce lo que se forma al lanzar un objeto con cierta velocidad, por otro lado, en el grupo B se denota que existe una parcialidad en cuanto a las respuestas pues el 31,58% selecciono el Angulo y de manera equivalente para los demás términos presentados, siendo así que, es importante tener en cuenta que se debe aclarar esta confusión en los estudiantes.

**Tabla 14**

*Cuando se puede decir que el ángulo de salida y llegada en un lanzamiento parabólico son iguales*

<b>Opciones</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>
Un estudiante se acercó a la respuesta correcta	1 4,76%	0 0,00%
14 estudiante desconocen	14 66,67%	0 0,00%
4 estudiantes dijeron que si son iguales	4 19,05%	0 0,00%
Un estudiante indico que cuando es una parábola	1 4,76%	0 0,00%
Un estudiante indico que no son iguales	1 4,76%	0 0,00%
Un estudiante comento que cuando se lanza con fuerza	0 0,00%	1 5,26%
Desconocen	0 0,00%	18 94,74%
<b>Total, casos</b>	21	19

Complementando a la pregunta anterior, e la tabla 14 se puede notar que en el grupo B 18 de 19 estudiantes desconocen que el ángulo de salida y de llegado en un lanzamiento parabólico son igual siempre y cuando la altura de salida y de llegada sean iguales. Dentro del primer grupo se presenta una situación similar solo que fundamentada con diferentes argumentos los cuales no se acoplan a la respuesta correcta.

Por último, es importante tener claro en donde se puede observar el movimiento parabólico y así en base a ello pueden identificar que se puede aplicar en la resolución de problemas, por lo que se puede destacar que:

**Tabla 15**

*En donde se puede observar un movimiento parabólico (seleccionar más de una sola opción)*

<b>Respuesta Grupo A</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Un estudiante escogió el lanzamiento de un misil y las ruedas de un motor	1	4,76%
Un estudiante indico que las ruedas de un motor y el movimiento de las manecillas del reloj	1	4,76%
Dos estudiantes indicaron el saque de voleibol y el movimiento de un disco	2	9,52%
Dos estudiantes escogieron el lanzamiento de un misil	2	9,52%
Un estudiante escogió el saque de voleibol, las ruedas de un motor y el movimiento de un disco	1	4,76%
Dos estudiantes escogieron el saque de voleibol, el lanzamiento de un misil, las ruedas de un motor y el movimiento de las manecillas del reloj	2	9,52%
Tres estudiantes escogieron el saque de voleibol, lanzamiento de un misil y el movimiento de las manecillas del reloj	3	14,29%
Un estudiante escogió el saque de voleibol, las ruedas de un motor y el movimiento de las manecillas del reloj	1	4,76%
Cinco estudiantes escogieron el saque de voleibol	5	23,81%
Un estudiante escogió el saque de voleibol y el lanzamiento de un misil	1	4,76%
Un estudiante escogió el movimiento de las manecillas del reloj	1	4,76%
Un estudiante no contesto	1	4,76%
<b>Total, casos</b>	<b>21</b>	<b>100,00%</b>

En el grupo A, se pudo identificar que muchos de los estudiantes presentan dificultad para reconocer en donde se presenta un movimiento parabólico, ya que en su gran mayoría con un 14,29% consideran que se observa en un saque de voleibol, lanzamiento de un misil y el movimiento de las manecillas del reloj siendo este último incorrecto, es así como se puede inferir que se debe enfatizar en la conceptualización de los movimientos que conforman este tiro parabólico.

**Tabla 16**

*En donde se puede observar un movimiento parabólico (seleccionar más de una sola opción)*

<b>Respuesta Grupo B</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Dos estudiantes indicaron que el saque de voleibol y el lanzamiento de un misil	2	10,53%
Un estudiante indico el saque de voleibol, lanzamiento de un misil y el movimiento de las manecillas del reloj	1	5,26%
Un estudiante escogió el saque de voleibol, el lanzamiento de un misil, las ruedas de un motor	1	5,26%
Tres estudiantes escogieron el lanzamiento de un misil	3	15,79%
Dos estudiantes escogieron el saque de voleibol y el movimiento de un disco	2	10,53%
Un estudiante escogió el saque de voleibol y las ruedas de un motor	1	5,26%
Un estudiante escogió el movimiento de las manecillas del reloj	1	5,26%
Un estudiante escogió el movimiento de un disco y el movimiento de las manecillas del reloj	1	5,26%
Cuatro estudiantes escogieron el saque de voleibol	4	21,05%
Dos estudiantes escogieron las ruedas de un motor y el movimiento de un disco	2	10,53%
Un estudiante escogió las ruedas de un motor	1	5,26%
<b>Total, casos</b>	<b>19</b>	<b>100,00%</b>

Para el caso del grupo B, se determinó que el 10,53% de los estudiantes contestaron de manera correcta en donde se puede observar el movimiento parabólico, sin embargo, al igual que en el anterior grupo analizado se presenta gran confusión con otros movimientos, lo que nos da a inferir que se debe reforzar lo que significa y conforma verdaderamente el movimiento parabólico.

Una vez analizado los primeros resultados del proceso de la investigación se puede determinar qué grupo se considera de control y de experimento. Por lo que, a pesar de que en gran medida los dos grupos tienen cierta coincidencia en cuanto a las estadísticas de las diferentes preguntas que se respondieron, en cuanto al grado de conocimientos necesarios para dar paso al aprendizaje de los temas propuesto para llevar a cabo la aplicación de la metodología, el grupo B se toma como grupo de experimento, ya que, se puede notar que existen ciertos aspectos dentro de sus conocimientos que se deben reforzar.

A continuación, se presenta el análisis de este segundo paso, se debe tener en cuenta que dentro de las preguntas de conocimiento los dos grupos presentan iguales preguntas

para llevar a cabo una mejor comparación de estos. Por otro lado, en cuanto a la indagación de la metodología se presentan preguntas distintas para analizar el reaccionar de los estudiantes frente a la metodología tradicionalista y al Aprendizaje Basada en Problemas.

### *Preguntas de Caída Libre*

**Tabla 17**

*La caída libre de los cuerpos es un movimiento en donde solo influye la .... Argumente su respuesta*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Aceleración	6 28,57%	3 15,79%
Altura	4 19,05%	2 10,53%
Gravedad	11 52,38%	14 73,68%
<b>Total</b>	21	19

De acuerdo, con los datos obtenidos podemos notar que dentro del grupo de control presenta que el 52,38% de los estudiantes contesta de manera correcta a la pregunta, sin embargo, de los 11 estudiantes dentro de este rango, solo 6 estudiantes argumentaron que la gravedad es quien atrae hacia el suelo el objeto que cae, considerando que se desprecia la afectación de otro tipo de factor como por ejemplo el aire, aún existe un grado significativo de los estudiantes que no logran llegar a la respuesta. Frente a ello, en el grupo de experimento se puede observar que el 73,68% de los estudiantes logran identificar la respuesta correcta, de los cuales son 9 los estudiantes que de igual manera que en el grupo B argumentan la razón del por qué la gravedad es la principal variable que influye en la caída libre.

A diferencia, del grupo de control, a pesar de que aún existen estudiantes que no logran contestar de manera correcta, los porcentajes obtenidos son menores en comparación ya que frente a la primera opción se tiene que el 15,79% considera que es la aceleración el principal componente que influye en la caída libre, mientras que el 10,53% tomaron como opción correcta a la fuerza. Lo que nos indica que si bien que la mayoría de los discentes

lograron contestar de manera correcta aún se tiene cierta confusión en algunos estudiantes, lo que se puede deber a algunos factores como puede ser el hecho de que no tiene claro aún la definición de ciertos conceptos claves y que no logran diferenciar cuando influyen.

**Tabla 18**

*La aceleración en la caída libre es independiente de la masa del cuerpo por lo que si se deja caer una pluma y un bolígrafo los dos cuerpos tendrán la misma..... Que coincide con.....*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Velocidad- Gravedad	9 42,86%	11 57,89%
Altura- Aceleración	5 23,81%	5 26,32%
Gravedad- Altura	7 33,33%	3 15,79%
<b>Total</b>	21	19

En cuanto a la siguiente pregunta, se puede evidenciar que a diferencia los resultados del primer cuestionario, los porcentajes que representan la respuesta correcta incrementaron ya que en primera instancia se tenía que en el grupo A el 19,05% y en el grupo B el 21,05% contestaron de manera correcta a la comparación de la caída entre un bolígrafo y una pluma, sin embargo, para esta segunda instancia, se puede notar que en el grupo A ahora el 42,86% y en el grupo B el 57,89% contestaron de forma correcta, reflejando así un incremento en los estudiantes que llegaron a comprender que en la caída libre de acuerdo con Según Pérez (2015) todo cuerpo independiente de su tamaño cuando no existen fricción los cuerpos cae con igual aceleración, esto debido a la presencia de la aceleración gravitacional que afecta a los cuerpos en caída libre con un movimiento uniformemente acelerado.

Cabe destacar que al igual que en el anterior caso analizado el grupo experimental presenta los porcentajes más altos frente al grupo de control en donde se aplicó de manera tradicionalista el proceso de aprendizaje dentro del aula.

**Tabla 19**

*Tomando en cuenta el sistema de referencias en la caída libre, por qué la velocidad y con ello la gravedad presentan signo negativo (por medio de un gráfico argumente su respuesta)*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Positivo	11 52,38%	8 42,11%
Negativo	10 47,62%	11 57,89%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

De igual manera, dentro de esta pregunta se puede indagar el grado de comprensión tanto teórica y gráfica de como reconocer los signos dentro de la caída libre, y en donde se puede notar que se debe tomar en cuenta los diferentes tipos de aprendizajes que de acuerdo con Rivero et al. (2017) ayuda a identificar los diferentes canales de percepción que los discentes presentan ya sea este visual, auditivo o kinestésico, pues, el identificar este punto permite adaptar la metodología a las necesidades de los estudiantes, por lo que la aplicación de la metodología ABP en el grupo B para lograr despejar la duda en este tema, provoco que el 57,89% de los discentes comprendan el signo que presenta un objeto en caída libre y a su vez se justifique la respuesta de forma idónea, claro está que en el primer cuestionario este porcentaje fue similar, sin embargo, la argumentación por parte del estudiante no estuvo presente.

Ahora bien, con el fin de tener un preámbulo de como los estudiantes logran aplicar los conocimientos adquiridos, se plantea un ejercicio con un nivel básico de complejidad, para así determinar que estudiantes logran llegar a la respuesta correcta.

**Tabla 20**

*Desde un acantilado se deja caer un objeto a una altura de 25m ¿cuánto tiempo tarda en llegar al suelo? ¿qué distancia recorre el último segundo de la caída?*

Opciones	Grupo A	Grupo B
llegaron a la respuesta	8	11

	38,10%	57,89%
No llegaron	9	6
	42,86%	31,58%
Dejaron en blanco	4	2
	19,05%	10,53%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

Con este ejercicio se tiene como objetivo el determinar el grado de los discentes para relacionar los conceptos aprendidos y ponerlos en práctica de manera individual, cabe mencionar que en el grupo A esta práctica se llevó de forma personal, considerando que solo se presenta el ejercicio y se deja al estudiante analizar por sí mismo. A diferencia del grupo B que la ejecución de la práctica se llevó a cabo por medio del trabajo en equipos, pues, el fin de la metodología está enfocado en la participación activa de los discentes y con ello llegar a la construcción de nuevos conocimientos (Escribano y Del Valle, 2018). Ahora bien, se puede evidenciar que en el grupo de control (Grupo B) los estudiantes que llegaron a la respuesta representan el 57,89%, mientras que en el grupo de control se obtiene un 38,10% de los discentes que logran resolver de manera correcta el problema planteado.

#### *Preguntas de movimiento parabólico*

**Tabla 21**

*Seleccione las imágenes que cree usted que conformen el movimiento parabólico*

<b>Opciones</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>
Contestaron de forma correcta	11	14
	52,38%	73,68%
No contestaron de forma correcta	9	5
	42,86%	26,32%
No contestaron	1	0
	4,76%	0,00%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

Dentro del análisis de la siguiente pregunta, se puede rescatar que a comparación del primer cuestionario los estudiantes presentaron una mejor comprensión del cómo se encuentra conformado el movimiento parabólico, pues dentro del grupo de control se pasó de

un 10, 53% que contestaron de manera correcta al 73,68%, lo que nos indica que la comprensión aumenta al poner mayor atención en las estrategias de identificar los canales de aprendizaje mencionados propuestos por Escribano y Del Valle (2018).

**Tabla 22**

*El movimiento parabólico se clasifica en dos clases seleccione y grafique en el lado derecho su respuesta*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Tiro horizontal y oblicuo	15 71,43%	13 68,42%
Tiro fijante y directo	6 28,57%	5 26,32%
Tiro de rebote y rasante	0% 0%	1 5,26%
<b>Total</b>	21	19

Se puede notar que dentro de los dos grupos se nota un grado que, a pesar de no estar a la par debido al número de integrantes, la proporción en los dos es similar en cuando al grado de comprensión de la clasificación del movimiento parabólico, pues en el grupo a 15 estudiantes contestaron de manera correcta lo que representa el 71,43% frente al 68,42% del grupo experimental. Sin embargo, se debe analizar si, los discentes lograron interpretar y con ello argumentar si la comprensión de la clasificación es clara. A continuación, se presenta la siguiente tabla en donde se observa el número de estudiantes que realizaron las gráficas respectivas:

**Tabla 23**

*Interpretación gráfica de la clasificación del movimiento parabólico*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Sabe interpretar de manera grafica los movimientos	9 42,86%	11 57,89%
Dejo en blanco	12 57,14%	8 42,11%
<b>Total</b>	21	19

Como se puede notar a pesar de que en el anterior análisis el grupo de control presentara un mayor porcentaje dentro de la respuesta correcta, en cuanto a la argumentación se puede evidenciar que el grupo experimental presenta un 57,89% de estudiantes que tienen la capacidad de relacionar y graficar los movimientos.

**Tabla 24**

*De acuerdo con el gráfico que variables se pueden identificar del movimiento parabólico ejemplo la altura máxima*

Opciones	Grupo A	Grupo B
Logra identificar las variables	11 52,38%	14 73,68%
No logra identificar las variables	7 33,33%	5 26,32%
Dejaron en blanco	3 14,29%	0 0,00%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

El relacionar de manera visual y lógica las variables que son parte del análisis dentro del problema que se plantea, permite que el estudiante desarrolle habilidades direccionadas a la percepción, el grado de observación, concentración, entre otras. Dentro de los datos analizados se puede notar que el grupo de control 14 de 19 estudiantes que representan el 73,68% de la muestra siendo significativa esta proporción, se puede, de acuerdo con la literatura el proceso de enseñanza es un conjunto de transformaciones sistemáticas, que permiten el desarrollo de actividades para vincular así la teoría con la parte (Hernández & Benítez, 2018)

Al igual que en el caso anterior del estudio de la caída libre, dentro del movimiento parabólico se estable un ejercicio base para conocer si los estudiantes logran desarrollar y llegar a la respuesta:

**Tabla 25**

*Una máquina de tiro lanza un plato a un ángulo de  $60^\circ$  con una velocidad inicial de 100 km/h ¿cuál es la altura máx. alcanzada?*

Opciones	Grupo A	Grupo B
llegaron a la respuesta	7	9
	33,33%	47,37%
No llegaron	9	7
	42,86%	36,84%
Dejaron en blanco	5	3
	23,81%	15,79%
<b>Total</b>	21	19

Es importante tener en cuenta, que dentro de la resolución de este ejercicio el porcentaje de estudiantes que llegaron a la respuesta disminuyó a comparación del ejercicio anterior de caída libre, pues en el grupo experimental de paso del 57, 89% al 47,37% del porcentaje de estudiante, y por otro lado, en el grupo de control de 38, 10% se pasó al 33,33% de estudiantes, lo que nos indica que a pesar de presentar anteriormente un cierto grado de conocimiento de los conceptos, la resolución de ejercicios presenta cierta complejidad a comparación con el primer ejercicio propuesto, esto igual se refleja en la cantidad de discentes que dejaron en blanco pues en el anterior caso se tuvo en el grupo de control una proporción del 19,05% mientras que para el presente ejercicio se tiene el 23,81%, y algo parecido se denota en el grupo experimental en donde se pasa del 10,53% al 15,79% de estudiantes que optan por no realizar el problema.

Para el siguiente análisis de datos se presenta por separado cada grupo, ya que, se formulan preguntas direccionadas a la metodología aplicada, siendo así que en el grupo A se implementó una enseñanza tradicional siendo este el análisis que primero se presenta a continuación, mientras que en el grupo B se llevó a cabo la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas.

Tabla 26

Marque con una x considerando que 1 es la mayor alta calificación y 5 la más baja

Opciones	Al sentarse y solo escuchar la clase sintió que logro ser parte del proceso de aprendizaje	La metodología aplicada (tradicional) le ayudo a comprender de mejor manera los temas tratados	Le motiva seguir indagando sobre los temas tratados la metodología aplicada
1	0 0%	0 0%	0 0%
2	1 4,76%	3 14,29%	0 0,00%
3	11 52,38%	9 42,86%	8 38,10%
4	8 38,10%	6 28,57%	12 57,14%
5	1 4,76%	3 14,29%	1 4,76%
<b>Total</b>	21	21	21

Con el fin de analizar, por parte de los estudiantes, como se sintieron al momento de llevar a cabo una metodología a la que usualmente están acostumbrados, a pesar de que dentro del primer proceso de investigación el docente de la materia de física refleja que presenta un pequeño preámbulo de lo que se va a tratar en la clase y no mantiene una estrategia muy tradicionalista, se puede evidenciar que, en 52,38% de los estudiantes tienen una postura de satisfacción neutral en cuando al sentirse parte del proceso de aprendizaje, por otro lado, esta postura se mantiene en cuanto a la metodología aplicada y como le ayudo a comprender de mejor manera los temas expuestos con un 42,86% de representatividad, por último se puede notar que en el tercer punto analizado, el sentimiento neutral que se venía presentando tiene a bajar pues el 57,14% de los estudiantes no se sienten motivados para continuar indagando o informándose acerca de los temas, lo que se puede correlacionar directamente con la postura neutral anteriormente mencionada pues al no sentirse el

estudiante parte del proceso de aprendizaje y al no comprender el tema como tal con un nivel de satisfacción alto, la motivación para el adentrarse más en el tema será escaso.

**Tabla 27**

*Considera que es mejor aprender en base a la teoría y exposición solo del docente. Argumente su respuesta*

Opciones	Grupo Control
SI	7 33,33%
NO	14 66,67%
<b>Total</b>	21

Debe señalarse que, debido a que la metodología aplicada dentro de esta clase fue en gran parte expositiva mas no de interrelación con los estudiantes, la construcción del conocimiento fue en gran parte teórico y con ello la aplicación de ejercicios. Considerando lo mencionado, se puede determinar que el 66,67% de los estudiantes no creen que es apto del que con una metodología de esta forma sea eficiente para el aprendizaje, argumente en gran parte de que la clase se torna tediosa, por otro lado, que reduce la motivación para aprender o relacionar el tema con aspectos de la vida cotidiana. Mientras que, para el 33,33% de los estudiantes les resulta efectivo este tipo de estrategia pues argumentan que para ellos es más fácil el anotar y de ahí aplicar en los ejercicios propuestos, y dejando de lado la parte interactiva entre el docente y estudiante pues la educación debe está enfocada o direccionada hacia dónde va la vida (Martí, 1997).

En la siguiente tabla se realiza un análisis comparativo entre los dos grupos analizados, con el fin de determinar en base a la metodología aplicada que grado de aceptación tienen en cuanto a los juegos para dinamizar el aprendizaje

**Tabla 28**

*Considera que la implementación de juegos para la enseñanza de física motivaría el aprendizaje de un nuevo tema. Justifique su respuesta*

Opciones	Grupo Control	Grupo EXP
SI	11 52,38%	12 63,16%
NO	8 38,10%	7 36,84%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

Podemos analizar de acuerdo con los datos, que el 63,916 de los discentes del grupo experimental consideran que el aprender por medio de juegos motiva el aprendizaje de un nuevo, argumentando que a pesar de que no sabrían que juegos se podrían llevar a cabo, el hecho de estar en continua conexión con la tecnología les hace despertar ese sentido de curiosidad. Además, vincular este tipo de estrategia por medio de los laboratorios virtuales o plataformas permite desarrollar habilidades, pues la globalización que se vive actualmente ha hecho de la educación del siglo XXI debe estar en constante innovación, ya que, el aprendizaje no es momentáneo, debido a que debe conducir al individuo a la aplicación del conocimiento a lo largo de su vida (Talavera & Junior, 2020). Sin embargo, dentro del grupo de control, se presenta una postura contraria, a pesar de no ser tan distante en cuando a los valores, el grado de aceptación de los juegos como factor motivador se reduce al 52,38% de aceptación.

Ahora bien, retomando el análisis para el grupo experimental se expone los siguientes resultados:

**Tabla 29**

*Cómo considera usted que fue la experiencia de trabajar por medio de la aplicación de problemas. Argumente su respuesta*

Opciones	Grupo EXP
Buena	11

	57,89%
Regular	7 36,84%
Mala	1 5,26%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

Tomando en cuenta que dentro de las metodologías recomendadas para la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas, el trabajo en grupo es la clave para que los estudiantes puedan discutir, compartir sus conocimientos y sobre todo en base a su experiencia y debate puedan ir construyendo la posible solución al problema planteado (Betancourt & Martínez, 2019). Dentro del grupo experimental se puede observar que el 57,89% de los discentes considera como buena la experiencia de trabajo grupal para la resolución del problema presentado.

**Tabla 30**

*Cree usted que el jerarquizar los pasos para resolver los problemas presentados es de utilidad para organizar mejor sus ideas y llegar a una respuesta más eficiente. Explique su respuesta de manera corta*

Opciones	Grupo EXP
Está totalmente de acuerdo	9 47,37%
Está de acuerdo	6 31,58%
No está de acuerdo	4 21,05%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

Con el propósito de conocer, si el hecho de ir organizando por fases el proceso de resolución de problemas, resulta estratégico y eficientes, el siguiente análisis nos permite destacar que el 47,37% de los estudiantes están totalmente de acuerdo que el jerarquizar los pasos a seguir les ayuda a organizar sus ideas y con ello, logran llegar al planteamiento del problema además de la posible solución.

**Tabla 31**

*¿Cómo fue su experiencia con esta metodología?*

<b>Opciones</b>	<b>Se comprendido el tema a tratar sin complicaciones</b>	<b>Se solvento las dudas oportunamente</b>	<b>La experiencia que tenía en base sus conocimientos le ayudo a desarrollar las actividades de manera optima</b>	<b>El trabajo en grupo le ayudo a dialogar y buscar la solución en conjunto con sus compañeros</b>
Si	11 57,89%	8 42,11%	13 68,42%	10 52,63%
Tal vez	7 36,84%	9 47,37%	5 26,32%	8 42,11%
No	1 5,26%	2 10,53%	1 5,26%	1 5,26%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>

Por último, se presenta como fue la experiencia de la metodología ejecutada, siendo así que, la comprensión del tema fue eficaz pues el 57,89% de los discentes consideran que es positivo; por otro lado, en lo referente a solventar las dudas de manera oportuna se refleja un punto neutro pues se presenta que un 47,37% de los estudiantes no lograron despejar las dudas que se les iba presentado al cabo del desarrollo del problema.

Así mismo, dentro de la experiencia que ya como estudiantes van sumando a lo largo de su vida, se presenta que el 68,42% de aceptación total, y para terminar dentro del punto cuatro relacionado con el trabajo en grupo, la aceptación que presenta el grupo es significativo pues comprende el 52,63% de la muestra. Por lo que, se puede evidenciar la importancia que tiene tomar en consideración para la planificación de la clase, sea la experiencia de los estudiantes un pilar fundamental que guía los procesos y actividades que se van a llevar a cabo en el desarrollo de la clase.

### **3.2 FODA**

El objetivo de la recopilación de información esta direccionado a identificar que estrategia se puede aplicar en los puntos vulnerables que se encuentran en el análisis de los

datos. Para ello una herramienta que es muy eficiente es el análisis FODA la cual nos permite conocer ya sea de una persona, empresa, institución o grupo de trabajo las oportunidades es decir que podría beneficiar y facilitar en este caso el aprendizaje; por otro lado, están las fortalezas que tiene el grupo, en que tema tienen mayor conocimiento o como se desenvuelven frente a un problema presentado.

Dentro de este campo no solo los aspectos positivos se deben considerar, pues existen también aspectos que podrían resultar ser un limitante dentro del grupo, como los son las debilidades y las amenazas tanto internas como externas. Este análisis tiene como finalidad el conocer y con ello aprovechar la información recolectada para así plantear o formular estrategia que puedan ayudar al beneficio del aprendizaje en los estudiantes y con ello a la institución.

A continuación, se presenta el análisis FODA en base a la recolección de datos:

#### Fortalezas

- Disponibilidad por parte de las autoridades para la aplicación de nuevas metodologías.
- La institución cuenta con la infraestructura apropiada para llevar a cabo el aprendizaje.
- Los equipos de los que dispone la Unidad Educativa están a disposición de los docentes además de la conexión a internet que facilita el trabajo para los docentes.
- Otra de las fortalezas que se logró obtener es el hecho de que el docente no tiene una metodología tradicionalista, es decir que no llega y simplemente dicta su clase, lo que es un componente fundamental para que los estudiantes se sientan motivados.

#### Oportunidades

- La cantidad de estudiantes en el aula no es muy grande por lo que se puede aprovechar a la hora de aplicación de la metodología de acuerdo con la teoría estudiada.
- De acuerdo con los datos, los estudiantes tienen una idea clara de los pasos que se deben seguir para la resolución de problemas.

- El uso de herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes a la hora de buscar información es por su propia iniciativa en conjunto con la búsqueda de ayuda en el docente para solventar sus dudas.

#### Debilidades

- Una de las debilidades que se pudo obtener es la deficiente en cuanto a ciertos conocimientos previos o ya adquiridos que son base para la comprensión de los nuevos temas a tratar.
- Por otro lado, los estudiantes relacionan las aplicaciones de los temas a tratar solo desde el ámbito teórico, es decir, lo que han venido realizando que son cálculos de velocidad, distancia, entre otros.
- Dentro del aspecto de la metodología por parte del docente, se refleja que no se utiliza herramientas tecnológicas dentro de la enseñanza ya sean estos, laboratorios virtuales, plataformas virtuales.
- Dentro del análisis de los dos grupos, a pesar de que el docente es el mismo que imparte la materia, el grado de conocimientos que presenta como grupo es muy diferentes ya que en el grupo B se presenta una debilidad muy notable, claro está que en el grupo A igual se notan falencias, pero a un grado menor.

#### Amenazas

- Una de las amenazas observadas es que gran parte de los estudiantes no tienen conocimiento de esta metodología y si la tienen está enfocada a la resolución de ejercicios o problemas no direccionados al aprendizaje de la física.
- En ciertos datos recopilados se pudo evidenciar que algunos estudiantes a la hora de solucionar un problema optan simplemente por buscar en el internet y no indagar primero en lo que ya conocen.

Llevando a cabo el análisis FODA es posible equilibrar las fortalezas que se tiene en cuanto a la predisposición de las autoridades y el acceso a los recursos con las oportunidades que presentan tanto los docentes como los estudiantes, las estrategias que son resultado de

este primer punto son la base para tratar las debilidades que se presentan en especial en cuanto al conocimiento y que los estudiantes no han tenido una cercanía con herramientas tecnológicas durante su proceso de enseñanza, y así con ello poder combatir las amenazas que pueden generar limitantes para que se dé la implementación de la metodología, es así que se presenta la siguiente propuesta.

### **3.3 Propuesta**

De acuerdo con las diferentes teorías y en base a la información recolectada, en cuanto a la aplicación de la metodología es importante considerar que existen diversas maneras de adquirir conocimientos para lo cual se toma como referencia al modelo VAK propuesto por (Rivero et al., 2017) ya que los tres canales analizados resultan ser una guía para estructurar la propuesta metodológica pues dentro del aspecto visual muchas de las veces los estudiantes prefieren en base a imágenes ir captando la información y así relacionar con diferentes experiencias que han tenido en su vida; por otro lado, en el aspecto auditivo, demanda mucho el como el docente se exprese con ellos; y por último, se tiene el kinestésico en el cual demanda mucho el lenguaje corporal el cómo puede el ambiente ser participe del aprendizaje de las persona.

Es así como, al hacer la comparación de los datos y detectar cuales son las debilidades y fortaleces el grupo B será tomado como equipo de experimento, ya que presenta ciertas falencias en cuanto al grado de conocimientos, y el quipo A como grupo de control para así poder observar y determinar si la aplicación de la metodología por medio de problemas permite una mayor comprensión de los temas a tratar.

Una vez establecido con que grupo se va a llevar a cabo la metodología, es importante considerar que una de las debilidades es el que los estudiantes desconocen acerca de esta nueva didáctica, por lo que al inicio de la aplicación se debe dar un pequeño preámbulo por medio de una infografía o a su vez con un ejemplo que pueda ser interpretado de manera rápida por lo discentes. Añadido a ello, se debe llevar cabo un refuerzo de los conocimientos

que se detectaron que no están claros todavía, sin que este refuerzo se desvíe y se extienda generado que el objetivo no se cumpla.

En el grupo de control, se llevará de manera tradicional el proceso de aprendizaje, de igual manera dando una pequeña introducción de lo que es este tipo de metodología y a continuación de ello, llevar a cabo la clase como tal. Seguido a ello, una vez terminada en los dos casos la clase, se propone un nuevo cuestionario de manera anónima de igual manera para evitar que los estudiantes se sientan intimidados pensando que va a ser una nota, en el cual se pueda indagar los resultados obtenidos y así comparar entre los dos grupos, cuál de las metodologías permitió una mejor comprensión de los temas que se proponen dentro del proyecto de investigación.

Ahora bien, para llevar a cabo en el grupo experimental la metodología establecida, de acuerdo con la base teórica, se emplea el método de los ocho pasos por (Kong et al., 2021), ya que el grupo de trabajo está conformado por 19 estudiantes, y facilita el apoyo en los grupos de trabajo conformados, en donde se tiene que 3 grupos están conformados por 5 personas y un grupo por 4 personas, en el anexo A se expone la planificación de la propuesta. En cada grupo se debe establecer un secretario/a quien será el encargado de ir tomando nota de cada aporte y discusión de los integrantes, por otro lado, en cada paso que se ejecute se debe plasmar en un informe que ayudara a los estudiantes tener un seguimiento de todo lo que conversaron y sobre todo permitirá organizar las ideas para presentar la solución del problema en cuestión.

Para el planteamiento del problema, se pone en consideración el desarrollo de la imaginación de los estudiantes, para recrear la situación e ir apuntando los datos que será necesarios, en el anexo A se presenta de igual manera una alternativa de la metodología que se podría plasmar en una clase de movimiento parabólico, la propuesta de la planificación se centra en esta temática, ya que, es dentro del movimiento se tiene el análisis de la caída libre de acuerdo con la teoría analizada.

## Conclusiones

Una vez llevada a cabo la aplicación de la metodología ABP, se puede llegar a concluir que la enseñanza de la física no solo se trata del desarrollo de la parte lógica del pensamiento, pues la aplicación de los contenidos es fundamental para que los discentes no solo se centren en la selección de conceptos y formular para responder un problema, sino, también la correlación entre la experiencia de cada estudiante y como este ámbito se puede relacionar con los temas tratados garantizando una aprendizaje significativo, lo que proporciona la aplicación basada en problemas pues ayuda a desarrollar el sentido crítico y argumentativo de los estudiantes.

Además, se puede concluir que debido al carácter progresista de la educación se basa en la resolución de problemas en distintas situaciones, por lo que, el verdadero aprendizaje se da en el momento en el que el estudiante logra encontrar por sí mismo o por medio de un trabajo en equipo los recursos necesarios para la resolución de problemas, siendo así que el proceso de enseñanza presenta un dinamismo que dentro de los temas tratados se reflejó en la colaboración durante la aplicación de la metodología, generando que los discentes incrementen su curiosidad en los temas combinándolos con lo cotidiano que vive cada uno de ellos.

Después de un análisis de los datos obtenidos en primer en el cuestionario ex ante aplicado, se puede observar que existe una concordancia entre la metodología del docente al impartir una clase, a pesar de que el educador de una introducción previa al tema por enseñar, el dinamismo de la enseñanza se basa a la resolución de problemas y exposición del clase, dejando de lado el uso de herramientas tecnológicas, además se pudo evidenciar que en cuanto al proceso de resolución de problemas, poseen una jerarquización similar iniciando por el análisis del problema y así poder llegar a una solución. Además de ello, se puede notar que existen ciertos vacíos conceptuales que son necesarios para el aprendizaje de los temas propuestos.

Por otro lado, una vez aplicada la metodología por medio del cuestionario ex post, se pudo observar que, en cuanto al grado de conocimientos en los dos grupos analizados, a

pesar de reflejar un incremento en los dos, dentro del grupo experimental se tiene un mayor crecimiento frente al grupo de control. De igual manera, se puede notar que los estudiantes del grupo experimental logran desarrollar de manera correcta los ejercicios planteados.

También, se analizó la aceptación de esta metodología en el grupo experimental en donde, se refleja que la comprensión se logró de manera eficiente, pues al considerar la experiencia y el debate entre los grupos de trabajo apporto a la construcción del conocimiento. Mientras que, en el grupo de control, el grado de satisfacción al solo escuchar al docente no ayuda a generar mayor motivación para continuar indagando sobre los temas.

Por lo que, de acuerdo con lo analizado y recopilado en cuanto a sustento teórico como de datos, se puede concluir que la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas permite llevar a cabo diferentes acciones o actividades en base a las necesidades de los estudiantes y experiencia académica y social de los mismos, dinamizar el proceso de aprendizaje de la caída libre y movimiento parabólico.

## Recomendaciones

Dentro del análisis de la aplicación de la metodología, se puede recomendar que, dentro del dinamismo del proceso de aprendizaje, es conveniente que se lleve a cabo en grupos de entre 30 a 40 estudiantes, ya que los grupos conformados deben ser eficientes y que sea participe de la inclusión de cada uno de los discentes, y que los aportes de estos se reflejen en la eficiente resolución del problema.

Por otro lado, es importante considerar que debido a que muchos de los estudiantes están acostumbrados a la enseñanza tradicional, el plantear o proponer una nueva metodología puede generar mayores dudas a los estudiantes por lo que, se puede ejecutar un proceso de indagación previo a la aplicación de cualquier metodología para conocer la postura del estudiante y sobre todo conocer si el mismo tiene ya antecedentes o experiencia con lo que se desea aplicar.

De igual manera, es conveniente que, como institución educativa, se pueda realizar continuas indagaciones acerca de cómo se sienten con la metodología que se aplica en su proceso de aprendizaje, dentro de los datos analizados, se puede percibir que muchos de ellos se sienten más cómodos de manera anónima expresar si logran o no comprender los temas, si logra el docente motivar el investigar o profundizar los conocimientos adquiridos.

Por último, a raíz de la investigación e información que se analizó se propone para futuras investigaciones el llevar a cabo esta aplicación metodológica, combinando no solo un área del conocimiento, sino, relacionar con otras para que el estudiante pueda conectar los conocimientos entre sí y pueda reflexionar acerca de la inclinación de su vocación o a su vez, llegar a reflexionar de que los conocimientos tanto de la física como de la matemáticas no solo se encuentra inmersa en las ciencias exactas, experimentales o algún tipo de ingeniería que muchas de las veces genera desmotivación por la falta de aplicación en su vida cotidiana.

## Referencias

- Ahedo Ruiz, J. (2018). ¿Qué aporta John Dewey acerca del rol del profesor en la educación moral? *Foro de Educación*, 16(24), 125. <https://doi.org/10.14516/fde.510>
- Arguedas-Matarrita, C., Concari, S. B., & Marchisio, S. T. (2017). *Una revisión sobre desarrollo y uso de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Física en Latinoamérica*.
- Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. I. (2021). *El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje Meaningful learning as a didactic strategy for teaching – learning*. 6(5).
- Bárceñas, J. C., & Zarache, I. M. (2019). *Herramientas de autor para la enseñanza y aprendizaje de la física mecánica según estilos de*.
- Betancourt, N. H., & Martínez, A. L. H. (2019). *APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS CON ESTUDIANTES DE GRADO 10, PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA*. 135.
- Calderón, P. M., & Loja, H. J. (2018). *Un cambio imprescindible: El rol del docente en el siglo XXI*. 35-40.
- Calduch, R. (2014). *MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL*.
- Encalada, D. E. (2021). *Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de: Magister en Innovación en Educación*. 25.
- Fuentes, Y. Y., González, A. C., Graus, M. E. G., & Rodríguez, G. O. (2016). *Alternativa didáctica para contribuir al perfeccionamiento de la planificación del proceso de enseñanza—Aprendizaje de la Matemática en la carrera Licenciatura en Educación Matemática—Física*. 5.
- Garcés Cobos, L. F., Montaluisa Vivas, Á., & Salas Jaramillo, E. (2019). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Anales*, 1(376), 231-248. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>
- García, A. E. (2018). *ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO*. 7.
- García, M. L. (2007). *Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: Los laboratorios virtuales*. 6.

- Guerrero Flórez, L. K. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales. *Paideia Surcolombiana*, 24, 67-76. <https://doi.org/10.25054/01240307.1700>
- Jaramillo, F. (2022). *Trabajo de Titulación (Prácticum 4)-Trabajo de Titulación: Proyecto de Investigación*.
- Jiménez, C. I. (2014). *PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL USO DE LABORATORIOS VIRTUALES COMO ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA EN LAS ASIGNATURAS TEÓRICO-PRÁCTICAS*.
- Jurado, U. M. (2016). *Creación de problemas: Sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. 322.
- Kong, J.-H., Jung, E.-Y., Seo, J.-H., & Im, J.-J. (2021). Story Telling Problem Based Learning (ST-PBL): A Program for Rural Elderly with Chronic Diseases. *Journal of Problem-Based Learning*, 9(1), 37-45. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2021.00031>
- Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Morales, S., & Vidal, E. (Eds.). (2022). *¿Quién se apropia de qué?: Tecnologías digitales en el capitalismo de plataformas*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. CLACSO. <https://doi.org/10.2307/j.ctv3142tw7>
- Morales-Maure, L., García-Marimón, O., Torres-Rodríguez, A., & Lebrija-Trejos, A. (2018). Habilidades Cognitivas a través de la Estrategia de Aprendizaje Cooperativo y Perfeccionamiento Epistemológico en Matemática de Estudiantes de Primer Año de Universidad. *Formación universitaria*, 11(2), 45-56. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000200045>
- Ojeda, D. M. O. (2022). Presentación de una estrategia motivacional y didáctica para que alumnos de bachillerato realicen investigación científica: Presentation of a motivational and didactic strategy for high school students to conduct scientific research. *South*

*Florida Journal of Development*, 3(4), 4802-4812. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n4-057>

Ojeda, J. J. (2019). Técnicas activas y su contribución al aprendizaje de la matemática en estudiantes de séptimo grado. *CIENCIAMATRIA*, 5(9), 517-535. <https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.211>

Oliveros, J. C. (2022). *Mitos y realidades de las neurociencias*.

Padilla Doria, L. A., & Flórez Nisperuza, E. P. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 318-328. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1686>

Pérez, H. P. (2015). *Física General* (6.ª ed.). Grupo Editorial Patria.

Rivero, L. R., Gómez, G. C., & Cedeño, J. M. (2017). *Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK*. 5(2).

Rizales-Semprum, M. J., Gómez-Valderrama, C. L., & Hernández-Suarez, C. A. (2019). Uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la ciencias en educación media diversificada de acuerdo a la modalidad de estudio a distancia. *Eco Matemático*, 10(2), 35-46. <https://doi.org/10.22463/17948231.2591>

Rizo Rodríguez, M. (2020). Rol del docente y estudiante en la educación virtual. *Revista Multi-Ensayos*, 6(12), 28-37. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i12.10117>

Sáez, J. M. (2018). *ESTILOS DE APRENDIZAJE Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA*. Editorial UNED.

Talavera, H., & Junior, F. (2020). *LA EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA: LOS DESAFIOS DE LA ESCUELA DEL SIGLO XXI*.

Varela, H., García, M. C., & Simón, Y. (2021). *Problem-based learning for the teaching of natural sciences*. 24.

Vivas, D. M. O. (2022). Presentación de una estrategia motivacional y didáctica para que alumnos de bachillerato realicen investigación científica: Presentation of a motivational and didactic strategy for high school students to conduct scientific research. *South*

*Florida Journal of Development*, 3(4), 4802-4812. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n4-057>

## Anexos

## Anexo A. Planificación propuesta



**MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA ÁREA SOCIOHUMANÍSTICA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**FORMULARIO PARA PLANIFICACIÓN DE CLASE**

Carrera: Pedagogía en Físico- Matemática

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR							
<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN</b>	NN						
<b>NOMBRE DEL DOCENTE</b>	Tania Viñamagua	<b>FECHA:</b>					
<b>ÁREA</b>	Ciencias Naturales	<b>AÑO LECTIVO:</b>	2022-2023				
<b>ASIGNATURA</b>	Física	<b>TIEMPO:</b>	120 min				
<b>UNIDAD DIDÁCTICA</b>							
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD</b>	<p><b>OG.CN.6.</b> Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.</p> <p><b>OG.CN.10.</b> Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y, adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.</p>						
<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN</b>	<p><b>CE.CN. F.5.6.</b> Analizar la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton.</p>						
<b>¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE</b>	<b>¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN</b> <table border="1"> <tr> <td><b>Indicadores de evaluación</b></td> <td><b>Técnicas e instrumento</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Indicadores de evaluación</b>	<b>Técnicas e instrumento</b>		
<b>Indicadores de evaluación</b>	<b>Técnicas e instrumento</b>						

DESEMPEÑO				s de evaluación
<p>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,</p>	<p><b>Anticipación:</b> Con la ayuda de una dinámica realizar la presentación tanto del docente como de los estudiantes, en donde cada uno de los estudiantes en una cartulina pequeña coloque con su nombre un acróstico y lo coloquen durante toda la clase en su lado derecho del pecho</p> <p>Con el fin de presentar el tema a tratar se apoyará con la presentación de un collage de imágenes en donde se pueda observar diferentes casos en donde se hace presente el movimiento parabólico entre ellos en caso del movimiento de proyectiles además de un poco de historia acerca del origen de estos.</p> <p>Además de ello presentar un video que haga que los estudiantes tengan una idea visual de lo que van a conocer y con ello generar que los mismos puedan profundizar por su mismos en los aspectos que más les vaya llamando la atención.</p> <p>Por medio de una lluvia de ideas en base al video proyectado indagar en diferentes temas que son base</p>	<p>Cartulina, marcadores, cinta, tijeras, alfileres</p> <p>Collage (Imagen 1)</p>  <p>Plataforma YouTube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=eSkOKIa8MIk">https://www.youtube.com/watch?v=eSkOKIa8MIk</a></p> <p>Marcadores, pizarra.                      papelotes,</p>	<p><b>I.CN.F.5. 6.1.</b> Analiza la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton. (I.2.)</p>	<p><b>Técnica 1:</b> Resolución de problemas. <b>Instrumento 1.2.:</b> Escala de rango. <b>Técnica 2:</b> Observación directa. <b>Instrumento 2.1:</b> Escala de observación. <b>Instrumento 2.2.:</b> Rúbrica.</p>

que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.

para comprender el movimiento de proyectiles

- ¿Qué tipo de movimientos interviene en el tiro parabólico?
- ¿Qué movimiento identifico de acuerdo con el video es el movimiento de proyectiles?
- ¿Cómo describe usted que es un movimiento parabólico?

Se presentará la siguiente pregunta, con la cual se pretende llegar al final de la clase dar una respuesta:

¿Es importante considerar que el movimiento de proyectiles desde sus inicios a vinculado no solo la parte práctica sino también el aspecto teórico para que se lleve a cabo un movimiento perfecto o estratégico?

#### **Construcción:**

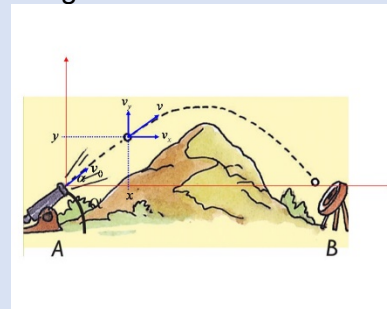
Mediante la realización de una investigación (ensayo) puntual no más 3 páginas, en donde se dé a conocer origen, campos de aplicación, definiciones básicas, conceptos básicos, y herramientas tecnológicas relacionadas con el campo de estudio

Fuentes de información: Google académico, revistas científicas, tesis, libros, libro base.

Plataforma GeoGebra

Pizarra, marcadores, computador

Imagen 2



GeoGebra

<https://www.geogebra.org/m/esx4ea2w>

Ejercicios del texto

	<p>como por ejemplo GeoGebra o simuladores virtuales que puedan dar un prelude al tema a tratar. (actividad enviada con anticipación) Con la cual se logre contestar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Cuáles son los conceptos base para el análisis del movimiento de proyectiles?</li> <li>✓ ¿Qué herramientas tecnológicas son de apoyo para mi aprendizaje y práctica del tema tratado?</li> <li>✓ ¿En qué ámbitos de estudio se ha estudiado con mayor detenimiento el movimiento de proyectiles?</li> </ul> <p>Con la ayuda de la imagen 2, los estudiantes podrán ir analizando y de acuerdo con ello reflexionar sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué variables se pueden notar en el cañón que influyen para el lanzamiento</li> <li>• ¿Qué variable cree usted que es la que</li> </ul>	<p>Ejercicio de trabajo</p> <p>Video 2  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rP4aOwbPJ9A">https://www.youtube.com/watch?v=rP4aOwbPJ9A</a></p> <p>Libro (pág. 104)  <a href="https://books.google.co.ve/books?id=ZdNUCwAAQBAJ&amp;printsec=copyright#v=onepage&amp;q&amp;f=true">https://books.google.co.ve/books?id=ZdNUCwAAQBAJ&amp;printsec=copyright#v=onepage&amp;q&amp;f=true</a></p> <p>Cuestionario</p>		
--	--	--	--	--

	<p>influye de manera directa para que se dé un tiro de proyectil que llegue al tablero y acierte?</p> <p>En base a la investigación previa, construir los conceptos y a la par disipar dudas en cuando a la resolución y cálculo de la velocidad, aceleración, tiempo, entre otros, apoyado del ejercicio interactivo de la plataforma GeoGebra. Y así se pueda responder a las siguientes preguntas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿qué es un movimiento de proyectil o parabólico?</li> <li>• ¿Cuándo se da el movimiento parabólico?</li> <li>• ¿Cómo se aplica la parte teórica para la resolución de problemas?</li> <li>• ¿cómo en la vida cotidiana puede servirme los conocimientos adquiridos?</li> </ul> <p>Con estas preguntas se contesta de pregunta problematizadora.</p>			
--	--	--	--	--

	<p>Una vez ejecutada la parte teórica, con la ayuda de ejemplos y ejercicios claves poner en práctica el conocimiento adquirido.</p> <p><b>Consolidación:</b> Por medio de la elaboración de una infografía recopilar los conceptos, formulas claves para que tengan como guía los estudiantes para ejecutar las actividades relacionadas con la temática.</p> <p>Evaluar a nivel grupal por medio de un taller, en el cual se presente en primer lugar un problema en base a la realidad que genere que los estudiantes trabajen de manera colaborativa e identifiquen que conceptos les puede ser de utilidad para la resolución del problema, de igual manera esto ayude a que los estudiantes desarrollen habilidades para debatir, argumentar la solución planteada y sea esta presentada en el aula.</p> <p>Esta actividad se llevará a cabo con la implementación de una pequeña catapulta hecha en casa que permita llevar a cabo el problema de manera vivencial (se adjunta la video referencia para</p>			
--	--	--	--	--

	<p>la elaboración del recurso)</p> <p>Envío de ejercicios de refuerzo, los cuales sean estratégico y que ayuden y permitan a los estudiantes combinar tanto el aspecto teórico como práctico de los aprendidos, esto será por medio de la plataforma Quizizz</p> <p>Aplicación de una evaluación sumativa</p>			
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROVADO</b>
<b>Docente: Tania Viñamagua</b>		<b>Coordinador/a del área:</b>		<b>Vicerrectorado/ coordinación pedagógica:</b>
<b>Firma</b>		<b>Firma</b>		<b>Firma</b>
<b>Fecha: 11-12-2022</b>		<b>Fecha: 11-12-2022</b>		<b>Fecha: 11-12-2022</b>

### Referencias

Desh Kenh (Director). (2017, noviembre 17). *Cómo Hacer Una Catapulta Casera*.

<https://www.youtube.com/watch?v=rP4aOwbPJ9A>

Montiel, H. P. (2015). *Física General*. Grupo Editorial Patria.

Ministerio de Educación . (2016). Movimiento parabólico. Educación, *Ciencia Naturales* (págs. 36-37). Quito: Editorial Don Bosco.

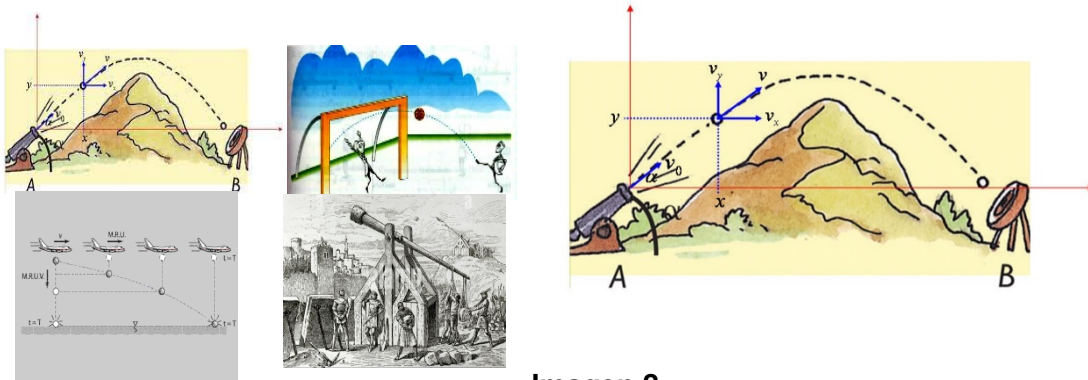
Ministerio de Educación . (2016). Física en el nivel de Bachillerato General Unificado. En M. d. Educación. Quito

*Proyecciones con ángulos arbitrarios*. (s. f.). Recuperado 24 de enero de 2023, de

<http://contenidos.sucerman.com/nivel1/fisica/unidad2/leccion4.html>

### Material concreto

## Imagen 1



## Imagen 2

### Video 1

<https://www.youtube.com/watch?v=eSkOKIa8MIk>

### Video 2

<https://www.youtube.com/watch?v=rP4aOwbPJ9A>



## Ejemplos

Obtenidos de: <https://www.fisimat.com.mx/tiro-parabolico/>

Problema 1.- Un jugador de Fútbol Americano patea el balón con una velocidad de 30 m/s, y éste mismo lleva un ángulo de elevación de  $48^\circ$  respecto a la horizontal. Calcule; a) Altura, b) Alcance, c) Tiempo que permanece en el aire

Problema 2.- Se dispara un proyectil con una velocidad inicial de 80 m/s y un ángulo de  $30^\circ$ , por encima de la horizontal. Calcular: a) Posición y velocidad después de los 6s b) Tiempo para alcanzar la altura máxima c) Alcance horizontal

Problema 3.- Una máquina lanza un proyectil a una velocidad inicial de 110 m/s, con ángulo de  $35^\circ$ , Calcular: a) Posición del proyectil a los 6s, b) Velocidad a los 6s, c) Tiempo en la máxima altura, d) Tiempo total del vuelo, e) Alcance logrado

## Ejercicios

### Obtenidos

<https://books.google.co.ve/books?id=ZdNUCwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=true>

de:

1. Una piedra es lanzada horizontalmente desde una ventana con una velocidad inicial que tiene una magnitud de 10 m/s y cae al suelo después de 5 segundos.

**Calcular:**

- ¿A qué altura se encuentra la ventana?
- ¿A qué distancia cae la piedra de la base del edificio?

2. Una bala es lanzada con una velocidad inicial cuya magnitud es de 400 m/s y un ángulo de elevación de 35°.

**Calcular:**

- El tiempo que dura en el aire.
- La altura máxima alcanzada por la bala.
- El alcance horizontal de la bala.

3. Calcular el ángulo de elevación con el cual debe ser lanzado un proyectil que parte con una velocidad

cuya magnitud es de 350 m/s para batir un blanco situado al mismo nivel que el arma y a 4000 m de distancia.

4. Un avión vuela horizontalmente con una velocidad cuya magnitud es de 800 km/h y deja caer un proyectil desde una altura de 500 m respecto al suelo.

**Calcular:**

- ¿Cuánto tiempo transcurre antes de que el proyectil se impacte en el suelo?
- ¿Qué distancia horizontal recorre el proyectil después de iniciar su caída?

5. El portero de un equipo de fútbol patea un balón con una velocidad inicial cuya magnitud es de 22 m/s y con un ángulo de 40° respecto al eje horizontal.

**Calcular:**

- La altura máxima alcanzada por el balón.
- El alcance horizontal del balón.

## Cuestionario

Aplicado en la plataforma Quizizz

<https://quizizz.com/admin/quiz/5f6de1eb5466af001b519ab7/cuestionario-de-movimiento-parabolico>

- La altura que alcanza un proyectil desde que es lanzado hasta que su velocidad en el eje vertical se hace cero, se denomina
- El tiro parabólico es un movimiento del tipo: opciones de respuesta
  - Unidimensional
  - Bidimensional
  - Tridimensional
  - Adimensional
- Tres proyectiles son lanzados desde el mismo punto sobre un terreno llano con velocidades  $V_A$ ,  $V_B$ , y  $V_C$ . Todos alcanzan la misma altura máxima. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta acerca de sus tiempos de vuelo? opciones de respuesta
  - $t_A = t_B = t_C$
  - $t_A > t_B > t_C$
  - $t_A < t_B < t_C$
  - Ninguno de esos

## Fundamento teórico

Texto 1

Física 1 BGU Ministerio de Educación

[https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica\\_1\\_BGU.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica_1_BGU.pdf)

Texto 2

Física para bachillerato Héctor Pérez Montiel

<https://books.google.co.ve/books?id=ZdNUCwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=true>

## Anexo B. Cuestionario primera fase

### Universidad Técnica Particular de Loja

#### Cuestionario I

El presente cuestionario es de carácter informativo y anónimo

Por favor marcar con una x en los casilleros respectivos o resaltar, subrayar o encerrar la respuesta que considere usted correcta, por favor usar un bolígrafo o esfero.

**1. ¿Como ha sido la enseñanza de un nuevo tema en física?**

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Muy pocas veces	Nunca
El docente llega y dicta su clase					
El docente da una introducción e incentiva para el aprendizaje del nuevo tema					
El docente implementa juegos matemáticos o físicos para el aprendizaje del nuevo tema					

**2. ¿Qué tipo de herramienta el docente a utilizado para la enseñanza de nuevos temas?**

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Muy pocas veces	Nunca
El docente hace uso de herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza (plataformas virtuales, Kahoot, Quizz, entre otro.)					
El docente a expuesto juegos virtuales para ayudar al aprendizaje					
El docente ha hecho uso de laboratorios virtuales					

**3. Dentro de su institución educativa que recursos tiene para buscar información**

- Biblioteca
- Por medio del uso de internet
- Docentes

**4. El docente por medio de juegos motiva la enseñanza de la física**

- SI
- NO

5. Que pasos sigue usted cuando se le presenta un problema

.....

.....

.....

.....

A continuación, seleccione el orden que usted considera idóneo para la resolución de problemas

	1	2	3	4	5
Pregunta si tiene dudas del problema planteado					
Da una solución					
Indaga sobre la teoría aprendida y lo relaciona con el problema planteado					
Reflexiona sobre el problema planteado					
Analiza el problema planteado					

6. Ha escuchado usted del aprendizaje basado en problema, en el caso de ser afirmativa su respuesta por favor comente en donde usted ha escuchado y que conoce sobre el aprendizaje basado en problemas

- SI
- NO

.....

.....

7. Considera que los aprendizajes de la física se pueden aplicar en los ámbitos cotidianos, si su respuesta es afirmativa, por favor describir en que ámbitos cree usted que se aplican

- SI
- NO

.....

.....

**Cinemática**

### Preguntas de caída libre

8. A que se considera el vacío en física
- Ausencia de aire
  - Recipiente que no contiene nada
  - Lugar desolado
9. Se deja caer dos objetos desde la misma altura el objeto A es una pluma de paloma y el objeto B es un bolígrafo ¿los dos objetos caen ...? ¿Argumente su respuesta?
- Al mismo tiempo
  - La pluma cae después del bolígrafo
  - El bolígrafo cae primero

.....

10. La aceleración a la que se ve sometido un Cuerpo en Caída Libre es tan importante en la Física que recibe el nombre especial de

- .....
11. Con que signo se considera el descenso del objeto en caída libre (Justifique su respuesta)
- Positivo
  - Negativo

### Preguntas de movimiento parabólico

12. Conoce usted de los movimientos que forman el tiro parabólico, si su respuesta es afirmativa mencione los movimientos
- SI
  - NO

.....

.....

13. Al lanzar un cuerpo con velocidad  $v$  forma un

- Angulo
- Aceleración
- Fuerza

14 Cuando se puede decir que el ángulo de salida y llegada en un lanzamiento parabólico son iguales .....

15 En donde se puede observar un movimiento parabólico (seleccionar más de una sola opción)

- Un saque de voleibol
- Lanzamiento de un misil
- En las ruedas de un motor
- El movimiento de un disco
- El movimiento de las manecillas del reloj

## Anexo C. Cuestionarios segunda fase

### Universidad Técnica Particular de Loja

#### Cuestionario II

#### GRUPO EXP

El presente cuestionario es de carácter investigativo por lo que es anónimo

Por favor marcar con una x en los casilleros respectivos o resaltar, subrayar o encerrar la respuesta que considere usted correcta, por favor usar un bolígrafo o resaltador.

#### Cinemática

##### Caída libre

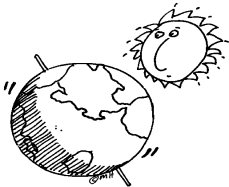
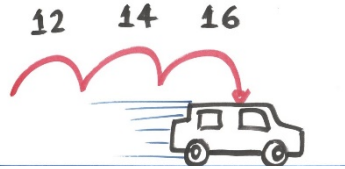
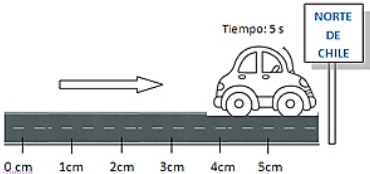
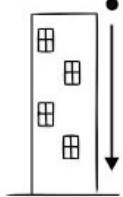
1. La caída libre de los cuerpos es un movimiento en donde solo influye la .... Argumente su respuesta
  - Aceleración
  - Altura
  - Gravedad

.....  
 .....

2. La aceleración en la caída libre es independiente de la masa del cuerpo por lo que si se deja caer una pluma y un bolígrafo los dos cuerpos tendrán la misma..... Que coincide con .....
  - Velocidad- Gravedad
  - Altura- Aceleración
  - Gravedad- Altura
3. Tomando en cuenta el sistema de referencias en la caída libre, por qué la velocidad y con ello la gravedad presentan signo negativo (por medio de un gráfico argumente su respuesta)
  - Positivo
  - Negativo
4. Desde un acantilado se deja caer un objeto a una altura de 25m ¿cuánto tiempo tarda en llegar al suelo? ¿qué distancia recorre el último segundo de la caída?

##### Movimiento parabólico

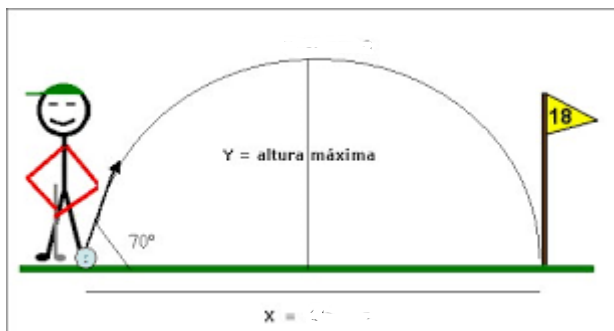
5. Seleccione las imágenes que cree usted que conformen el movimiento parabólico

<p>M. Rotación</p> 	<p>M.R.U.A.</p> 	
 <p>M.R.U.</p>	 <p>Caída Libre</p>	

6. El movimiento parabólico se clasifica en dos clases seleccione y grafique en el lado derecho los movimientos seleccionados.

- Tiro horizontal y oblicuo
- Tiro fijante y directo
- Tiro de rebote y rasante

7. De acuerdo con el grafico que variables se pueden identificar del movimiento parabólico ejemplo la altura máxima



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Una máquina de tiro lanza un plato a un ángulo de 60° con una velocidad inicial de 100 km/h ¿cuál es la altura máx. alcanzada?

9. Cómo considera usted que fue la experiencia de trabajar por medio de la aplicación de problemas. Argumente su respuesta.

- Buena
- Regular
- Mala

.....

10. Considera que la implementación de juegos para la enseñanza de física motiva para aprender un nuevo tema. Justifique su respuesta.

- SI
- NO

11. Cree usted que el jerarquizar los pasos para resolver los problemas presentados es de utilidad para organizar mejor sus ideas y llegar a una respuesta más eficiente. Explique su respuesta de manera corta.

- Está totalmente de acuerdo
- Está de acuerdo
- No está de acuerdo

12. ¿cómo fue su experiencia con esta metodología?

	Si	Tal vez	No
Se comprendido el tema a tratar sin complicaciones			
Se solvento las dudas oportunamente			
La experiencia que tenía en base sus conocimientos le ayudo a desarrollas las actividades de manera optima			
El trabajo en grupo le ayudo a dialogar y buscar la solución en conjunto con sus compañeros			

### Universidad Técnica Particular de Loja

#### Cuestionario II

#### GRUPO CONTROL

El presente cuestionario es de carácter investigativo por lo que es anónimo

Por favor marcar con una x en los casilleros respectivos o resaltar, subrayar o encerrar la respuesta que considere usted correcta, por favor usar un bolígrafo o resaltador.

#### Cinemática

##### Caída libre

1. La caída libre de los cuerpos es un movimiento en donde solo influye la .... Argumente su repuesta
  - Aceleración
  - Altura

- Gravedad

2. La aceleración en la caída libre es independiente de la masa del cuerpo por lo que si se deja caer una pluma y un bolígrafo los dos cuerpos tendrán la misma..... Que coincide con .....

- Velocidad- Gravedad
- Altura- Aceleración
- Gravedad- Altura

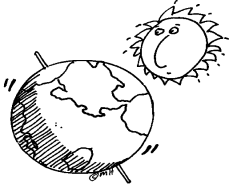

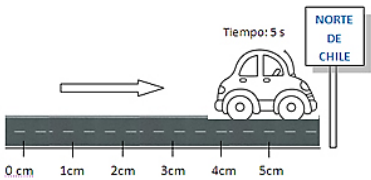
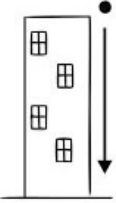
3. Tomando en cuenta el sistema de referencias en la caída libre, por qué la velocidad y con ello la gravedad presentan signo negativo (por medio de un gráfico argumente su respuesta)

- Positivo
- Negativo

4. Desde un acantilado se deja caer un objeto a una altura de 25m ¿cuánto tiempo tarda en llegar al suelo? ¿qué distancia recorre el último segundo de la caída?

### Movimiento parabólico

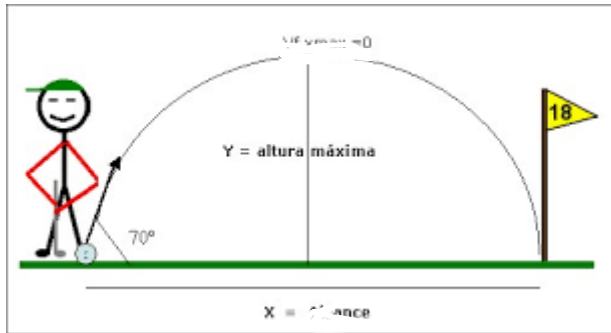
5. Seleccione las imágenes que cree usted que conformen el movimiento parabólico

<p>M. Rotación</p> 	<p>M.R.U.A.</p> <p>12 14 16</p> 	
<p>Tiempo: 5 s</p> <p>NORTE DE CHILE</p> <p>M.R.U.</p> 	<p>Caída Libre</p> 	

6. El movimiento parabólico se clasifica en dos clases seleccione y grafique en el lado derecho los movimientos seleccionados.

- Tiro horizontal y oblicuo
- Tiro fijante y directo
- Tiro de rebote y rasante

7. De acuerdo con el grafico que variables se pueden identificar del movimiento parabólico ejemplo la altura máxima



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

8. Una máquina de tiro lanza un plato a un ángulo de  $60^\circ$  con una velocidad inicial de 100 km/h ¿cuál es la altura máx. alcanzada?

9. Marque con una x considerando que 1 es la mayor alta calificación y 5 la más baja

	1	2	3	4	5
Al sentarse y solo escuchar la clase sintió que logro ser parte del proceso de aprendizaje					
La metodología aplicada (tradicional) le ayudo a comprender de mejor manera los temas tratados					
Le motiva seguir indagando sobre los temas tratados la metodología aplicada					

10. Considera que es mejor aprender en base a la teoría y exposición solo del docente. Argumente su respuesta

SI  
 NO

11. Considera que la implementación de juegos para la enseñanza de física motivaría el aprendizaje de un nuevo tema. Justifique su respuesta

SI  
 NO

.....

Se adjunta el archivo con el escaneo de los cuestionarios que se llevaron a cabo para la ejecución del presente trabajo de titulación y también la solicitud presentada a la institución educativa

[Escaneo de cuestionarios.pdf](#)

[Solicitud Institución.pdf](#)