



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
(UTN)**

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

**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

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

**TEMA:**

“Material didáctico para la enseñanza de Mecánica de Fluidos a los estudiantes de segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre en el periodo 2021-2022”

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en pedagogía de las Matemática y Física**

**Línea de investigación:** Gestión, Calidad de Educación, Procesos Pedagógicos e Idiomas

**Autor (a):** Jhonatan Alfredo Tandayamo Anchaguano

**Director (a):** MSc. Evelyn Karina Molina Patiño

Ibarra, 2022



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**  
**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

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

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	172723753-7	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Tandayamo Anchaguano Jhonatan Alfredo	
<b>DIRECCIÓN:</b>		Cayambe, Otón, Otoncito	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:tandayamojhonatan@gmail.com">tandayamojhonatan@gmail.com</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>		<b>TELF. MOVIL</b>	0996887861

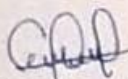
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	Material didáctico para la enseñanza de Mecánica de Fluidos a los estudiantes de segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre en el periodo 2021-2022.
<b>AUTOR (ES):</b>	Tandayamo Anchaguano Jhonatan Alfredo
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2022/10/25
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado en pedagogía de las Ciencias Experimentales especialización física-matemáticas
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	MSc. Evelyn Karina Molina Patiño

## CONSTANCIAS

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

Ibarra, a los 25 días, del mes de octubre de 2022

### EL AUTOR:



.....  
Jhonatan Alfredo Tandayamo Anchaguano

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**

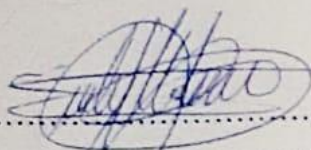
Ibarra, 25 de octubre de 2022

MSc. Evelyn Karina Molina Patiño

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**CERTIFICA:**

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



MSc. Evelyn Karina Molina Patiño  
C.C.: 100358362-0

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL


*El Tribunal Examinador del trabajo de titulación "Material didáctico para la enseñanza de Mecánica de Fluidos a los estudiantes de segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre en el periodo 2021-2022", elaborado por Jhonatan Alfredo Tandayamo Anchaguano, previo a la obtención del título de Licenciado en pedagogía de las Ciencias Experimentales especialización física-matemáticas, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:*

(f): 

MSc. Evelin Karina Molina Patiño

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

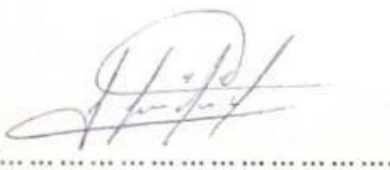
C.C.: 100358362-0

(f): 

MSc. Evelin Karina Molina Patiño

**DIRECTORA**

C.C.: 100358362-0

(f): 

MSc. Diego Alexander Pozo Revelo

**OPOSITOR**

C.C.: 040168276-0

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación, lo dedico principalmente a Dios y a mi familia, en especial a mis padres, a mis hermanos y a mis amigos, ya que fueron pilares fundamentales y siempre estuvieron cuando los necesité.

Jhonatan Alfredo Tandayamo Anchaguano

## **AGRADECIMIENTO**

Un grato agradecimiento a la gloriosa Universidad Técnica Del Norte por darme la oportunidad de formarme como profesional en tan prestigiosa institución, igualmente a mi tutora quien con su arduo trabajo y paciencia me ayudó con la realización de la tesis, agradezco también a mis familiares y a mis amigos que siempre confiaron en mí y me dieron su apoyo.

Jhonatan Alfredo Tandayamo Anchaguano

## RESUMEN

En los últimos años, se ha evidenciado un nivel de aprendizaje muy bajo en cuanto a las unidades didácticas de las ciencias exactas, esto debido al poco o en ocasiones al no uso de recursos didácticos por parte de los docentes, lo cual ha provocado que la enseñanza se centre únicamente en el uso excesivo de la metodología tradicionalista y consecuentemente ha evitado que los estudiantes puedan experimentar o poner en práctica lo aprendido teóricamente. El objetivo de esta investigación es diseñar guías didácticas que conlleven la utilización de material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de “Mecánica de Fluidos” para los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre” de la provincia de Imbabura, esto con la finalidad de lograr que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo y a su vez, puedan relacionar la teoría con la práctica experimental. La presente es una investigación mixta, es decir, es tanto cuantitativa como cualitativa, se aplicó una encuesta física estructurada con 10 preguntas puntuales a 68 estudiantes y para su valoración se utilizó la escala Likert. Luego de analizar los resultados, se obtuvo que gran parte de los estudiantes afirman que los docentes no utilizan materiales didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual es preocupante porque la enseñanza actual está centrada en la memorización de teoría sin saber su utilidad.

**Palabras claves:** enseñanza, aprendizaje, metodología, material didáctico, estudiantes.



## **ABSTRACT**

In recent years, a very low level of learning has been evidenced in terms of the didactic units of the exact sciences, this is due to the little or sometimes the non-use of didactic resources by teachers, which has caused the teaching is focused solely on the excessive use of traditionalist methodology and consequently has prevented students from experimenting or putting into practice what they learned theoretically. The objective of this research is to design didactic guides that involve the use of didactic material in the teaching-learning process of "Fluid Mechanics" for second-year students of the Unified General Baccalaureate of the "Teodoro Gómez de la Torre" Educational Unit. of the province of Imbabura, this in order to ensure that students obtain significant learning and, in turn, can relate theory to experimental practice. This is a mixed investigation, that is, it is both quantitative and qualitative, a structured physical survey with 10 specific questions was applied to 68 students and the Likert scale was used for its assessment. After analyzing the results, it was found that a large part of the students affirm that teachers do not use didactic materials in the teaching-learning process, which is worrying because current teaching is focused on memorizing theory without knowing its usefulness.

Keywords: teaching, learning, methodology, teaching material, students.

## ÍNDICE DE CONTENIOS

.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	5
1.1 Educación .....	5
1.2 Constructivismo en la educación.....	5
1.3 Estrategias metodológicas .....	6
1.4 Estrategias Didácticas.....	7
1.4.1 Material didáctico .....	8
1.4.2 Guía didáctica .....	8
1.5 Proceso enseñanza - aprendizaje .....	8
1.6 Enseñanza de la física.....	9
1.7 Mecánica de fluidos.....	10
1.7.1 Fluidos .....	11
1.7.2 Hidrostática.....	11
1.7.3 Hidrodinámica .....	13
1.7.3.1 Principio de Bernoulli.....	13
1.8 Segundo de Bachillerato .....	14
1.8.1 Objetivo de la materia.....	14
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....	15
2.1 Tipo de investigación .....	15
2.2 Métodos, técnicas e instrumentos.....	15
2.2.1 Métodos .....	15
2.2.2 Técnicas .....	16
2.2.3 Instrumentos .....	16
2.3 Preguntas de investigación .....	16
2.4 Matriz de operacionalización de las variables.....	16
2.5 Participantes .....	17
2.6 Procedimiento y análisis de datos.....	17
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	18
CAPÍTULO IV: PROPUESTA .....	26
4.1 Título de la propuesta .....	26
4.2 Justificación.....	26
4.3 Objetivos.....	26
4.3.1 Objetivo General.....	26

4.3.2 Objetivos específicos.....	26
4.4 Aporte .....	27
4.5 Impacto .....	27
4.6 Contenidos.....	27
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES .....	42
ANEXOS.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Matriz de operalización</i> .....	16
<b>Tabla 2</b> Comprensión de los contenidos de clase .....	18
<b>Tabla 3</b> Respuesta del docente a las dudas de los estudiantes.....	18
<b>Tabla 4</b> Uso de estrategias para solucionar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes .....	19
<b>Tabla 5</b> Relacionan la teoría con la experimentación.....	19
<b>Tabla 6</b> Participación de los estudiantes en clase .....	20
<b>Tabla 7</b> Interactividad y diversión en clases.....	20
<b>Tabla 8</b> Experimentación en el laboratorio.....	21
<b>Tabla 9</b> Aplicación de los conceptos en la vida cotidiana.....	22
<b>Tabla 10</b> Material didáctico en la construcción del conocimiento .....	22
<b>Tabla 11</b> Uso de material didáctico en la comprensión de Mecánica de fluidos.....	23
<b>Tabla 12</b> Tabla cruzada Género - Variable Aprendizaje .....	23
<b>Tabla 13</b> Tabla cruzada Género - Variable Enseñanza.....	24
<b>Tabla 14</b> Tabla cruzada Género - Variable Comunicación .....	24
<b>Tabla 15</b> Tabla cruzada Género - Variable Material Didáctico.....	25

# INTRODUCCIÓN

## **Motivación**

Actualmente, es muy difícil encontrar estudiantes a los cuales les interese de verdad aprender unidades didácticas relacionadas a las ciencias exactas, esto debido al uso excesivo de la metodología tradicionalista que se basa en la memorización de teoría o de fórmulas, lo cual no causa un efecto favorable para obtener un aprendizaje significativo y duradero.

Es fundamental despertar el interés de los estudiantes, para lo cual, la utilización de recursos didácticos sería el aporte para contribuir en el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que permitirían manipular los materiales y a través de esto, relacionar la teoría con la experimentación y consecuentemente obtener los resultados deseados en cuanto a la temática impartida.

En base a los antecedentes expuestos, la presente investigación se ha visto en la necesidad de proponer el diseño de guías didácticas que contribuyan a la enseñanza de Mecánica de Fluidos mediante la utilización de materiales didácticos que los estudiantes puedan manipular y a través de esto logren relacionar la teoría con la experimentación.

## **Problema**

Durante el desarrollo de las clases, se ha podido evidenciar que los docentes no utilizan recursos didácticos para que los estudiantes comprendan la temática impartida, usualmente las clases se centran en la memorización de fórmulas y en la resolución de ejercicios no contextualizados. Una de las limitantes que se puede constatar en el proceso de enseñanza, es la falta de experimentación, esto provoca que los estudiantes no relacionen los conceptos teóricos con actividades de la vida cotidiana.

Para dar una clase la mayoría de los profesores se centra en la utilización de la pizarra, cayendo en lo tradicional, debido al poco tiempo existente para abarcar todos los temas que se plantean en el currículo nacional del Ecuador, siendo así una limitación al momento de enseñar.

La no utilización de estrategias metodológicas activas en el proceso de enseñanza aprendizaje ha creado una perspectiva errónea en el estudiante, ya que suelen ver a la física como una materia tediosa y de gran dificultad. El bajo rendimiento académico es la consecuencia de la desmotivación y el poco interés por el aprendizaje.

Además, el escaso conocimiento y la falta de actualización en método de enseñanza, hace que los docentes del área de física no hagan uso de estas y mantengan una sola forma de impartir clases. En este proceso, tanto docentes como estudiantes se sienten incómodos durante el desarrollo de la clase, debido a que la falta de atención por parte de los estudiantes desmotiva la labor del docente.

## **Justificación**

La presente investigación se realizó desde la necesidad evidenciada en los procesos de enseñanza de Mecánica de Fluidos en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre. Además, el excesivo uso de la metodología tradicionalista ha sido un limitante para alcanzar los aprendizajes requeridos y que estos sean significativos. En base a lo expuesto, se considera necesaria la implementación de recursos didácticos que los estudiantes puedan manipular para que el proceso de enseñanza se torne más dinámico, de forma que se logre despertar la curiosidad de los estudiantes por saber la utilidad de cada principio de la unidad didáctica de Mecánica de Fluidos.

El material didáctico es una herramienta que los docentes pueden utilizar para mejorar los procesos de enseñanza. La manipulación de un material contribuye para obtener un aprendizaje significativo, ya que los estudiantes pueden relacionar la teoría con la experimentación, de tal manera que comprendan los principios relacionados y puedan aplicarlos o relacionarlos con actividades de la vida cotidiana.

Mejorar los niveles de aprendizaje en los estudiantes ha sido uno de los principales objetivos de los docentes actualmente, por lo cual, se considera al material didáctico como una alternativa utilizable en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que cambiar la memorización por la experimentación sería un gran aporte para la educación. La creación de guías didácticas serviría para orientar a los docentes, con actividades puntuales que los estudiantes puedan realizar dentro del aula de clases, además de servir como una alternativa para no enfrascarse en la metodología tradicionalista que solo fomenta la memorización, lo cual no es beneficioso para obtener un aprendizaje significativo.

Proponer nuevas ideas para mejorar el nivel de comprensión es de gran importancia para el sistema educativo, debido a que en los últimos años se ha notado una deficiencia en los procesos de enseñanza. Los estudiantes serían los mayores beneficiarios porque el salir de la rutina de la memorización llamaría su atención, por ende, se elevaría su motivación por aprender o por experimentar con la teoría revisada en clase.

## **Impactos**

En base a esta investigación, el proceso de enseñanza-aprendizaje tendrá un enfoque diferente en cuanto a las perspectivas de los estudiantes, de los padres de familia y de la ciudadanía en general, debido a que se impulsará a construir el aprendizaje mediante la manipulación de un material didáctico que tendrá como objetivo relacionar la teoría con la experimentación.

Las guías didácticas serán herramientas que los docentes puedan utilizar completa o parcialmente según la necesidad del entorno en el que se encuentre. El uso de herramientas didácticas contribuirá a mejorar el nivel académico de los estudiantes con respecto a la temática en la que sea utilizado. En la unidad didáctica de Mecánica de Fluidos la utilización de material didáctico será un aporte importante para comprender los principios relacionados y conocer sus aplicaciones dentro de la vida diaria.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Identificar la metodología utilizada y los problemas de enseñanza en la unidad didáctica de Mecánica de Fluidos en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre.

### **Objetivos específicos**

1. Sentar las bases teóricas y científicas relacionadas a los métodos y recursos didácticos necesarios para la enseñanza de Mecánica de Fluidos mediante un marco teórico.
2. Analizar los recursos didácticos utilizados en la enseñanza de Mecánica de Fluidos en el segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre.
3. Diseñar una propuesta pedagógica mediante el uso de material didáctico para la enseñanza de Mecánica de Fluidos en el segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre.

# **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

## **1.1 Educación**

Es muy importante conocer los derechos relacionados a la educación de los ciudadanos ecuatorianos. Según La Constitución de la República del Ecuador (2008), en su artículo 26 afirma que:

La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. (pág. 16)

Al ser un derecho de los ciudadanos, es una obligación por parte del Estado brindar educación gratuita en todos los niveles, es decir, desde básica elemental hasta el bachillerato. Educar es formar ciudadanos, tanto en el ámbito académico como en lo humanístico, debido a que del tipo de educación que una persona recibe, depende el comportamiento que la misma tenga dentro del entorno social. Es una manera de adaptar las personas al medio. Porque la educación es la principal pieza de la construcción de algo que la cultura considera que es digno conservar.

La educación es uno de los factores que más relevancia tiene en el avance y progreso de personas y sociedades. Además de relacionarse con los conocimientos, la educación enriquece la cultura, los valores y todo aquello que caracteriza a un ser humano. La educación es necesaria en muchos aspectos; para alcanzar un crecimiento económico y mejores niveles de bienestar social; para acceder a mejores niveles de empleo; para ampliar las oportunidades de los jóvenes; para vigorizar los valores que fortalecen las relaciones de las sociedades; para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación; para el avance democrático y tomar mejores decisiones políticas (Narro et al., 2012).

La educación que se enfoca en el desarrollo humano tiene en cuenta el tipo de sociedad que busca mejorar y, por lo tanto, el tipo de personas que espera formar. Por lo tanto, el objetivo de la educación es potenciar la realización de las necesidades humanas y el campo del desarrollo humano, para lo cual se requieren importantes procesos de aprendizaje, es decir, ambientes de aprendizaje propicios para la relación armoniosa del conocimiento. En resumen, es muy importante que el manejo de las estrategias didácticas pueda hacer frente a las múltiples dificultades que los estudiantes pueden encontrar en el proceso de formación. (Ospina, 2008).

## **1.2 Constructivismo en la educación**

La principal ventaja del constructivismo dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje es que da pautas al docente para que pueda detectar a tiempo las dificultades que tienen los estudiantes para aprender, y a su vez, proporciona estrategias de enseñanza para lograr que los mismos obtengan un aprendizaje a largo plazo. De esta manera el constructivismo se conceptualiza como un proceso de construcción del conocimiento que tiene como

protagonista al estudiante, debido a que es el encargado de aplicar las bases teóricas propuestas por el docente y obtener un producto final, el cual básicamente es la obtención de conocimientos significativos (Sesento, 2017).

El constructivismo, es un modelo educativo donde el estudiante es el actor principal de la construcción de su aprendizaje, ya que analiza de forma activa su conocimiento, interpreta la información nueva y la relaciona con la que posee, así mismo contempla un docente que guía el aprendizaje, que propicia situaciones de aprendizaje que permiten estructurar y desarrollar el conocimiento. Este modelo no tiene como objetivo el memorizar teoría, sino su propósito es motivar a los estudiantes en su aprendizaje dentro del aula. El constructivismo busca una educación basada en el desarrollo de habilidades, competencias y destrezas, de tal manera que el aprendizaje sea continuo, significativo, satisfactorio, receptivo y duradero. El estudiante analiza, procesa e interpreta una serie de significados que fortalecen su conocimiento del mundo físico y social, y participan en su desarrollo intrapersonal. De esta manera, al docente le corresponde ser creativo y además promover actividades en relación con su contexto (Tünnermann, 2011).

El constructivismo se centra en la construcción del conocimiento, que no es exactamente una reproducción de la realidad existente, sino un proceso interactivo dinámico que las personas pueden explicar después de analizar la información y conectarla con la realidad. Además, es muy importante en la educación ya que sirve como un método educativo que ayuda a generar ideas y proyectos relacionados con un determinado tema académico (Serrano & Pons, 2011).

Durante la última década, el Constructivismo se ha convertido en un referente en la construcción de fundamentos teóricos y trabajos aplicados cuyo único propósito es romper el ciclo de los paradigmas tradicionales en los ambientes educativos, proponiendo resultados notables y una mejor preparación de los estudiantes. El constructivismo es una herramienta que utilizan los docentes en el aula para captar la atención de los alumnos, crear un ambiente más interactivo a nivel de comprensión y un aula más productiva (Carretero, 2021).

### **1.3 Estrategias metodológicas**

Según Gutiérrez et al. (2018) “Las estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje son herramientas que contribuyen a lograr que la enseñanza se convierta en una acción interactiva dentro del aula de clases” (pág.38). Para lograr un aprendizaje significativo, es importante comprender las múltiples estrategias que se pueden utilizar en el aula, ya que los estudiantes aprenden de diferentes maneras y crear un ambiente divertido que fomente su participación ayuda a unir lo teórico con lo práctico.

Según Campusano & Díaz (2017), en su libro titulado, Manual de estrategias didácticas: Orientaciones para su selección, expresa que las estrategias metodológicas:

Facilitan el desarrollo de los aprendizajes esperados, según los principios pedagógicos de la formación orientada al desarrollo de competencias. Favorecen en los estudiantes el desarrollo de la capacidad de adquisición, interpretación y



procesamiento de la información y su utilización para la generación de nuevos aprendizajes: los que deben ser significativos y profundos. (pág.1)

Lo cual, hace énfasis en cuán importante es la utilización de estrategias metodológicas en el desarrollo de procesos pedagógicos y formación de los estudiantes. Esto a su vez, favorece al fortalecimiento de procesos cognitivos, creativos y pensamiento lógico de los estudiantes, debido a que pueden relacionar la teoría con la práctica e interpretar los resultados obtenidos.

Se puede afirmar que las estrategias son procedimientos utilizados en la enseñanza para promover y generar aprendizajes. Son herramientas que están a disposición de los docentes con el fin de garantizar la comprensión de los estudiantes. Existen varias estrategias que pueden ser utilizadas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, cada una de ellas tienen etapas que deben ser cumplidas conjuntamente entre el docente y el estudiante para finalmente obtener un producto final el cual demuestra que el tema de clase fue comprendido satisfactoriamente (Arguello & Sequeira, 2016).

#### **1.4 Estrategias Didácticas**

Díaz (1998 citado en Flores et al., 2017) las define como: “procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (pág. 13). De manera que los conocimientos se vayan forjando a medida que se interprete adecuadamente el contenido y a su vez, se aplique al contexto cotidiano en el cual se observe la relación de la teoría con la praxis. Además, las estrategias didácticas son herramientas que el docente puede utilizar para desarrollar sus clases y en ocasiones serán útiles para afrontar las dificultades de aprendizaje que se puedan presentar en el entorno educativo.

Las estrategias didácticas son procedimientos organizados que tienen una clara estructura y se orientan al logro de los aprendizajes significativos. A partir de la estrategia didáctica, el docente guía y da las pautas en el trayecto pedagógico que deben recorrer los estudiantes para construir su propio conocimiento, basándose en la teoría impartida por el docente. Se utilizan en periodos largos y tienen dos características principales; los profesores facilitan la información y los estudiantes construyen su propio aprendizaje; existe la posibilidad de no obtener el resultado deseado en las primeras aplicaciones, lo cual es normal, dado que tanto el docente como los estudiantes necesitan un tiempo para familiarizarse con la estrategia. La idea es que estas experiencias permitan a docentes y estudiantes corregir errores y solucionar dificultades futuras, con el fin de obtener los aprendizajes esperados. Mientras más veces se utilice la estrategia, los resultados irán aumentando positivamente (Campusano & Díaz, 2017).

Básicamente, las estrategias didácticas determinan la forma de llevar a cabo un proceso pedagógico, brindan claridad de cómo dirigir el desarrollo de las acciones para obtener los resultados deseados. En el entorno educativo, una estrategia didáctica se comprende como el procedimiento para guiar el aprendizaje. Dentro de las etapas de una estrategia, existen varias actividades para la construcción de los de aprendizaje deseado. Dichas

actividades se adaptan según el tipo de contenido, el espacio o el grupo con el que se trabaja (Gómez et al., 2018).

#### ***1.4.1 Material didáctico***

Los materiales didácticos son recursos que los docentes utilizan en sus clases con el único fin de lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. La creatividad es una característica de la clase que no se puede olvidar, ya que a través de este medio los estudiantes muestran interés por aprender nuevas cosas. La experimentación con material didáctico hace que el estudiante pueda relacionar los conceptos teóricos y de esta manera explique algunos fenómenos o actividades del diario vivir (Armas, 2009).

Campusano y Díaz (2017) consideran que los materiales didácticos “son todos aquellos materiales, medios, soportes físicos o digitales que refuerzan tanto la acción docente como la de los estudiantes, optimizando el proceso de enseñanza – aprendizaje” (pág. 2). Todos los materiales de enseñanza mencionados están dirigidos especialmente a la obtención de un aprendizaje significativo, que el estudiante pueda manipular y verificar la aplicación que puede tener las buenas bases teóricas de un tema en específico.

#### ***1.4.2 Guía didáctica***

La guía didáctica es un recurso que permite orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitar la interacción entre el docente y el estudiante. Está estructurada por componentes muy importantes (objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, recursos didácticos, formas de organización de la docencia y la evaluación) las cuales tienen como objetivo principal dirigir un proceso ordenado. Son componentes desarrollados directamente para los propios participantes. El docente debe adaptar las actividades de la guía; a la asignatura, a la temática que se va a desarrollar, a los resultados del diagnóstico y los que se quiere alcanzar, a las condiciones y posibilidades del contexto (Pino & Urías, 2020).

Entre los múltiples recursos que puede utilizar un docente para el desarrollo de su clase, es de gran importancia crear una guía didáctica que sirva como principal herramienta para la ejecución de actividades previamente planificadas, considerando el entorno en el que se va a realizar y los resultados que se quiere obtener.

### **1.5 Proceso enseñanza - aprendizaje**

La enseñanza trata sobre la influencia de una persona sobre otra u otras. Es así como se convierte en una actividad cotidiana y consciente imprescindible en respuesta a las necesidades humanas y los compromisos individuales y colectivos. La enseñanza y la práctica de los valores humanos son partícipes directos al momento de tomar una decisión política, académica, administrativa, social y cultural del entorno que formamos parte (Barale et al., 2000).

El aprendizaje es la capacidad humana para analizar cierta información e interpretarla. La comprensión está directamente relacionada con el logro del aprendizaje, porque la comprensión despierta el interés de la persona y la anima a seguir aprendiendo. El aprendizaje es un proceso continuo muy importante del desarrollo humano, ya que nos

permite comprender la realidad, desarrollar habilidades, construir ideas, contrastar conocimientos e interpretar nueva información, lo que a su vez da forma a cómo los humanos se comportan y se comportan en contextos sociales. (Morales, 2019).

El proceso enseñanza–aprendizaje busca contribuir con la formación integral de futuros profesionales. Dentro del entorno educativo, lo dirige el docente con el fin de favorecer la comprensión de los distintos saberes; conocimientos, destrezas, habilidades y valores. El docente debe estar en la capacidad de generar una clase interactiva y comunicativa con la finalidad de captar el interés de los estudiantes. La interrelación entre docente y estudiante es muy importante, debido a que, mediante esto, se crea un ambiente acogedor en el cual se puede compartir ideas sin temor a equivocarse, lo cual promueve la participación e interacción de los educandos (Abreu et al., 2018).

El proceso enseñanza-aprendizaje básicamente se centra en los conocimientos que las personas receptan, interpretan y ponen en práctica en su vida diaria, no obstante, se suelen encontrar dificultades de aprendizaje que muchas veces logran evitar alcanzar el resultado deseado, la desconcentración, el desinterés y el miedo a practicar son aspectos negativos dentro del entorno educativo. La enseñanza tiene relación directa con el aprendizaje, y esta realidad relaciona tanto a los procesos vinculados a enseñar como a los procesos vinculados a aprender. El proceso mencionado tiene como objetivo alcanzar que los conocimientos sean significativos y perduren en la vida académica y profesional de los educandos.

## **1.6 Enseñanza de la física**

La meta fundamental de la física es comprender el origen de muchos fenómenos naturales, así como de las leyes que la rigen, pero también busca explicar cómo ha evolucionado el universo y cómo lo sigue haciendo. Cabe recalcar la importancia de la física y su relación directa con otras ciencias. Quizá no directamente, pero todas las carreras profesionales tienen su fundamento estructurado gracias a la física, debido a esto, sentar una buena base física en el bachillerato ayudará de gran manera a los estudiantes ya que utilizarán su conocimiento de la física de forma continua durante sus carreras profesionales (Wilson et al., 2007).

En la actualidad, los educandos presentan dificultades de aprendizaje o desinterés por las materias experimentales, en este caso, el aprendizaje de la física, debido a una serie de factores que condicionan su proceso cognitivo al momento de aprender algún aspecto importante sobre la materia. Los estudiantes están mentalizados en que las asignaturas que se relacionen directamente con cálculos numéricos son difíciles por lo cual pierden fácilmente el interés por comprender y se centran en que no saben o no pueden, lo que provoca bajos rendimientos académicos en la asignatura. Esto a su vez, dificulta el trabajo docente, tomando en cuenta que la mayoría de la docencia actualmente hace uso de metodologías tradicionales o memorísticas, lo cual hace que el desarrollo de la clase se torne aburrida (Charro et al., 2013).

El uso de estrategias, métodos o técnicas didácticas sería un gran aporte para impulsar acciones de formación y mediante las herramientas mencionadas el docente pueda

realizar una clase más interactiva donde los estudiantes sean partícipes de su propio conocimiento. Además, facilitaría el proceso de transmisión de contenidos, destrezas y habilidades, lo cual generaría una enseñanza productiva, eficaz y de calidad. La motivación es una característica del proceso de enseñanza-aprendizaje que utiliza el docente en el proceso de enseñar Física, no es solo al momento de la actividad; el proceso de enseñar y aprender Física tiene que permanecer motivado, lo cual implica que el proceso se realice de una forma interactiva para obtener resultados satisfactorios (Abreu et al., 2018).

El ser humano al ser un sujeto pensante está en relación directa con el avance y los nuevos conocimientos científicos, es por eso que se busca que la enseñanza de las asignaturas científicas como Física y Matemática sean del agrado de los estudiantes, con la finalidad de crear un ambiente de trabajo colaborativo. Esto puede ser posible mediante la utilización de estrategias, métodos, recurso y técnicas didácticas que despierten el interés de los estudiantes. El interés de los estudiantes facilitará el trabajo docente porque así, los estudiantes mostrarán disponibilidad en realizar las actividades planificadas para el aprendizaje, y el docente únicamente se encargará de guiar con las fases adecuadas y encaminadas al objetivo de alcanzar un aprendizaje significativo (Gil et al., 1991).

### **1.7 Mecánica de fluidos**

Fue en el siglo XVIII que varios científicos famosos como; Bernoulli, Clairant, D'Alembert, Lagrange y Euler, con la ayuda del cálculo diferencial e integral, formularon una síntesis de dinámica de fluidos perfecta; sin embargo, no habían realizado un trabajo práctico o experimental que expliquen ciertos fenómenos de la vida cotidiana. A diferencia de ellos, los técnicos hidráulicos habían derivado varias fórmulas empíricas y realizado varios experimentos para resolver problemas de hidráulica, en lugar de confiar demasiado en la teoría y centrándose más en la práctica. Prandtl fue quien unificó estas dos aportaciones e inicia una ciencia basada en la teoría y la experimentación, que es su gran aportación a la mecánica de fluidos (Yzocupe, 2002).

Si bien esto es cierto, la mecánica de fluidos se define como la ciencia encargada del estudio del comportamiento de los fluidos, ya sea en reposo o en movimiento. Un fluido es una sustancia que cambia su forma con gran facilidad, dentro de los fluidos se encuentran; los líquidos, que se adaptan a la forma del recipiente que lo contiene y a su vez son sustancias incompresibles, también están los gases, los cuales son fácilmente compresibles, cambian de forma y de volumen. La mecánica se subdivide en dos importantes campos: la estática de fluidos, que básicamente estudia los fluidos en reposo, y la dinámica de fluidos, que se centra en el estudio de los fluidos en movimiento (Sánchez, 2020).

Al tratarse de fluidos, se relaciona directamente con acciones visibles en el día a día. El conocimiento de este importante campo de la física permite la construcción de represas que sirven para contener grandes cantidades de agua, y diseños de tuberías. La base teórica y la práctica experimental de la mecánica de fluidos, ha permitido el diseño y

construcción de transportes, como vehículos aéreos, terrestres y marítimos (Noguera, 2020).

### **1.7.1 Fluidos**

En el contenido del libro TRILCE (2021) se afirma que los fluidos “son todas las sustancias que no ofrecen resistencia a cambiar su forma. Por ello, los fluidos se deforman con facilidad porque sus partículas pueden cambiar de posición fácilmente y adoptar la forma del recipiente que los contiene” (pág.75). Los fluidos son todas las sustancias que tienen la capacidad de fluir en un medio determinado, es por ello que algunas sustancias se suelen adoptar la forma del recipiente que lo contiene.

Un fluido puede ser un líquido o un gas, los cuales se diferencian por su densidad, ya que los líquidos poseen mayor densidad que los gases. La densidad se define por ser el cociente entre la masa de un cuerpo y volumen de la misma.

En cuanto a esta afirmación, se acota que, existen ciertas diferencias entre los fluidos mencionados, es por eso que la plataforma Hiru (S.f), afirma que:

Los gases ocupan todo el volumen del recipiente que los contiene. A diferencia de los gases, los líquidos se adaptan a la forma del mismo, pero no ocupan el volumen en su totalidad. Los gases son compresibles, por lo que su volumen y densidad varían según la presión; los líquidos tienen volumen y densidad constantes para una cierta temperatura, es decir, son incompresibles. (párr. 5)

Es por ello que, cuando llenamos un vaso con agua, la misma no llena completamente el volumen del recipiente, en cambio el aire es una sustancia que ocupa todo el volumen del recipiente que lo contenga.

“Los líquidos ejercen fuerzas perpendiculares sobre las paredes del recipiente que los contiene y sobre la superficie del cuerpo ubicado dentro de él” (TRILCE, 2021, pág.75). Debido a que la superficie de un líquido que está en equilibrio es plana y horizontal, independientemente de si el recipiente no es plano en su base, si la superficie es plana se afirma que la fuerza ejercida siempre será perpendicular a esta.

### **1.7.2 Hidrostática.**

Jiménez (2017) afirma que “La hidrostática o la estática de fluidos es el estudio de las propiedades de los fluidos en reposo en situaciones de equilibrio, está se basa en las primera y terceras leyes de Newton” (pág.7). El estudio de los fluidos en reposo es de gran relevancia para comprender el origen y el desarrollo de algunos procesos que se pueden visualizar en el diario vivir.

En el libro TRILCE se puede encontrar las componentes principales que se utilizan en este estudio.

#### **1.7.2.1 Presión hidrostática.**

Entre los conceptos de gran relevancia se pudo tomar textualmente las afirmaciones de Jiménez (2017)

Dado un fluido en equilibrio, donde todos sus puntos tienen idénticos valores de temperatura y otras propiedades, el valor de la presión que ejerce el peso del fluido sobre una superficie dada es:

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

siendo  $p$  la presión hidrostática,  $\rho$  la densidad del fluido,  $g$  la aceleración de la gravedad y  $h$  la altura de la superficie del fluido. Es decir, la presión hidrostática es independiente del líquido, y sólo es función de la altura que se considere. Por tanto, la diferencia de presión entre dos puntos A y B cualesquiera del fluido viene dada por la expresión:

$$P_A - P_B = \rho \cdot g \cdot (h_A - h_B) = \rho \cdot g \cdot \Delta h$$

La diferencia de presión hidrostática entre dos puntos de un fluido sólo depende de la diferencia de altura que existe entre ellos. (pág.76)

### 1.7.2.2 Principio de Pascal. Prensa hidráulica.

El principio de Pascal establece que, si se aplica presión en cualquier punto de una sustancia líquida, se transmitirá en todas las direcciones dentro del área del recipiente. Esto aumenta las utilidades que puede utilizar en su aplicación. Una prensa hidráulica es un dispositivo que consta de dos pistones. En el pistón más pequeño se aplica una cierta fuerza, mientras que el pistón más grande recibe la fuerza multiplicada. Esto se utiliza para levantar objetos pesados aplicando menos fuerza (Elquímico. 2012).

El Principio de Pascal establece la siguiente relación:

$$P_1 = P_2 \rightarrow \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \rightarrow F_2 = \frac{S_2}{S_1} F_1$$

Donde:

$P_1$  y  $P_2$  = Presión 1 y Presión 2

$F_1$  y  $F_2$  = Fuerza 1 y Fuerza 2

$S_1$  y  $S_2$  = Distancia 1 y Distancia 2

### 1.7.2.3 Empuje de los cuerpos sumergidos.

La presión que ejerce el fluido sobre las paredes del recipiente que lo contiene y los límites de los objetos sumergidos en él crea una fuerza de elevación en ellos llamada empuje.

Por lo tanto, dos fuerzas opuestas actúan sobre el objeto sumergido: el peso hacia abajo y el empuje hacia arriba. Si el empuje es mayor que el peso, el cuerpo sale a flote; en caso contrario, se hunde (Fernández, S.f).

### 1.7.2.4 Principio de Arquímedes.

En condiciones de equilibrio, un objeto sumergido en un líquido experimenta una fuerza de flotación hacia arriba igual al volumen de líquido desplazado. Este enunciado se conoce como Principio de Arquímedes, y se expresa como:

$$Empuje = \rho V g$$

donde  $\rho$  es la densidad del fluido,  $V$  el volumen del líquido desalojado (volumen de cuerpo sumergido) y  $g$  la gravedad. (Fernández, S.f, párr. 6)

### **1.7.3 Hidrodinámica**

La dinámica de fluidos estudia un fluido en movimiento, que se define por un campo vectorial de velocidad correspondiente a las partículas del fluido y un campo escalar de presión correspondiente a diferentes puntos del fluido, regido por el principio de Bernoulli (Jardón et al., 2016).

#### **1.7.3.1 Principio de Bernoulli.**

El principio de Bernoulli, también conocido como ecuación de Bernoulli o trinomio de Bernoulli, describe el comportamiento del flujo laminar moviéndose a lo largo del flujo de agua. Daniel Bernoulli lo reveló en su libro "Dinámica de fluidos" (1738), afirmando que en un fluido ideal (sin viscosidad ni fricción) que circula por un tubo cerrado, el fluido posee energía a lo largo de su recorrido y permanece constante en su recorrido (Jardón et al., 2016).

La energía de un fluido en cualquier momento consta de tres componentes:

- Cinética: es la energía debida a la velocidad que posea el fluido.
- Potencial gravitacional: es la energía debido a la altitud que un fluido posea.
- Energía de flujo: es la energía que un fluido contiene debido a la presión que posee.

La ecuación de Bernoulli o Trinomio de Bernoulli consta de los siguientes términos, respectivamente, donde:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \rho g h_2$$

Las variables  $P_1, V_1, h_1$ , se refieren a la presión, la velocidad y la altura del fluido en el punto 1, respectivamente.

Las variables  $P_2, V_2, h_2$ , se refieren a la presión, la velocidad y la altura del punto 2.

#### **1.7.3.2 Teorema de Torricelli**

Jardón et al., (2016) en su reconocido libro sobre hidrodinámica conceptualiza textualmente que:

“La velocidad de un líquido en una vasija abierta, por un orificio, es la que tendría un cuerpo cualquiera, cayendo libremente en el vacío desde el nivel del líquido hasta el centro de gravedad del orificio”. (pág. 27)

El Teorema de Torricelli es una aplicación del principio de Bernoulli y estudia el flujo de líquido en un recipiente a través de un pequeño orificio bajo la fuerza de la gravedad. Mediante el teorema de Torricelli se puede calcular la velocidad de salida del líquido que fluye a través de un orificio.

## **1.8 Segundo de Bachillerato**

### ***1.8.1 Objetivo de la materia***

Explicar conceptos matemáticos y físicos para establecer relaciones directas con problemas contextualizados con el fin de comprender algunos orígenes de los fenómenos naturales y resolver problemas de la vida cotidiana. Para cumplir el objetivo de la materia es importante cambiar el proceso de enseñanza tradicional por una metodología activa para evitar la memorización y repetición, pues actualmente los estudiantes ven la física como una serie de conocimientos distantes y fuera de contexto (Ministerio, 2016).

En la enseñanza de las ciencias exactas, existe la necesidad de referirse a ideas o percepciones alternativas, esta es una creencia o preconcepción de la visión que puedan tener los estudiantes sobre el funcionamiento del mundo. “En este sentido, se debe diseñar y ejecutar procesos de enseñanza que logren cambiar algunos preconceptos que, de ser incorrectos, podrían convertirse en obstáculos para lograr nuevos aprendizajes” (Ministerio, 2016, pág. 226). El uso de métodos apropiados para despertar el interés de los estudiantes es el primer paso en el proceso de enseñanza que se debe realizar para mantener un entorno interactivo y atractivo en el que los estudiantes construyan su propia base de conocimientos.



## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

La presente investigación se desarrolla desde un enfoque mixto, es decir, cualitativo-cuantitativo. En el marco de la investigación cuantitativa es de alcance descriptivo, debido a que pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refiere, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas, sino, busca especificar características importantes del fenómeno analizado (Hernández et al., 2018). Este mismo diseño es de enfoque no experimental y de carácter transversal, ya que según el mismo autor es un estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en el que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos, y a su vez, es una investigación que recopila datos en un momento único.

En el marco del enfoque cualitativo, la investigación tiene un diseño de investigación acción ya que: La investigación acción es el estudio de un contexto social donde mediante un proceso de investigación se detecta un área determinada o un problema, donde se desea mejorar la práctica grupal o la comprensión personal. En la investigación acción, las personas participan activamente en el proceso investigativo, contribuyendo a la identificación del problema en estudio y aportando posibles soluciones (Salas, 2019).

### 2.2 Métodos, técnicas e instrumentos

#### 2.2.1 Métodos

Los métodos generales que se utilizaron en el desarrollo de esta investigación son:

#### a) Método inductivo. -

Este método se aplicó fundamentalmente en el tercer capítulo denominado resultados y discusión. Se analizó los indicadores, que son los elementos específicos de la investigación de campo, con la finalidad de llegar a conocer aspectos generales, que en este caso fueron las variables de estudio.

#### b) Método deductivo. –

Este método que parte de aspectos o teoría de carácter general y que pretende llegar a conocimientos profundos de aspectos particulares se utilizó fundamentalmente en el diseño de la propuesta “Material didáctico para la enseñanza de Mecánica de fluidos”.

Básicamente se trató de comprender y entender la teoría y los modelos de guías didácticas generales existentes en la bibliografía especializada para llegar a desarrollar de manera particular o específica la guía que servirá para la enseñanza-aprendizaje de Mecánica de fluidos en la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre.

#### c) Analítico sintético. –

Partiendo del hecho que no hay análisis sin síntesis, ni síntesis sin un previo análisis, se entenderá que este método fue aplicado en todo el proyecto, pero de manera específica en la construcción del marco teórico, ya que fue necesario entender todo lo concerniente a la Enseñanza-Aprendizaje de Mecánica de fluidos mediante material

didáctico, para ello se descompuso el todo en sus partes constitutivas y se sintetizó toda la información en los subtemas de este capítulo.

### 2.2.2 Técnicas

#### a) Encuesta. –

Se aplicó una encuesta estructurada a los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre, la cual tuvo instrucciones previas para su desarrollo.

#### b) Entrevista. –

Se aplicó una entrevista estructurada a los docentes encargados de la asignatura de física para segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre, la cual tuvo instrucciones previas para su desarrollo.

### 2.2.3 Instrumentos

La encuesta, el instrumento utilizado fue el cuestionario estructurado, el cual se diseñó con preguntas de fácil comprensión y con las indicaciones pertinentes.

### 2.3 Preguntas de investigación

Al ser un proyecto con un enfoque mixto se creyó conveniente no trabajar con hipótesis, sino simplemente con preguntas científicas de investigación que están en función de los objetivos específicos del plan, que son las siguientes:

- ¿Existen bases teóricas y científicas relacionadas a la enseñanza-aprendizaje de Mecánica de fluidos mediante material didáctico?
- ¿Se utiliza material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de Mecánica de fluidos?
- ¿Se puede diseñar una propuesta pedagógica para la enseñanza-aprendizaje de Mecánica de fluidos mediante material didáctico?

### 2.4 Matriz de operacionalización de las variables

**Tabla 1** Matriz de operalización

Objetivo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Fuentes de información
Analizar los recursos utilizados en la enseñanza-aprendizaje de Mecánica de fluidos	Proceso de enseñanza - aprendizaje	Enseñanza	Metodología	Encuesta	Estudiante
			Estrategias	Encuesta	Estudiante
		Aprendizaje	Experimentación	Encuesta	Estudiante
			Aplicación	Encuesta	Estudiante
			Conocimiento	Encuesta	Estudiante
			Vínculo	Encuesta	Estudiante
		Comunicación	Interactividad	Encuesta	Estudiante
			Participación	Encuesta	Estudiante

---

a Segundo				
BGU de la	Material	Uso	Encuesta	Estudiante
Unidad	didáctico	Frecuencia	Encuesta	Estudiante
Educativa				
“Teodoro				
Gómez de				
la Torre”				

---

Fuente: Elaboración propia

## 2.5 Participantes

La población o universo que se investigó, a la que se le aplicó la encuesta, está compuesta por 68 estudiantes pertenecientes al segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre, ubicada en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

## 2.6 Procedimiento y análisis de datos

Una vez diseñada la encuesta, sobre la base de la matriz de operacionalización de variables, se aplicó una encuesta piloto a 15 estudiantes, obteniéndose un valor o índice de confiabilidad con el alfa de Cronbach de 0,8 equivalente a bueno (George & Mallery 2003 citado en Frías, 2022). La encuesta fue validada por dos expertos en el área.

Luego se aplicó la encuesta definitiva a toda la población a investigarse para la cual: previa autorización de las autoridades del plantel se entregó a cada estudiante el respectivo cuestionario, no sin antes explicarles el objetivo y forma de llenar; encuesta que fue aplicada en aproximadamente 15 minutos.

Los resultados obtenidos de la encuesta fueron ingresados al SPSS versión 25.0, para desde allí tabular y construir tablas de frecuencia para analizarlas y discutir las.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 2** *Comprensión de los contenidos de clase*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	30	44,1
Rara vez	20	29,4
A veces	13	19,1
Frecuentemente	5	7,4
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Es sorprendente que el 44,1% de los estudiantes consideren que nunca comprenden los contenidos revisados en clase, un dato estadístico alarmante para el sistema educativo, en el cual se observa que, en la actualidad, la comprensión de los contenidos de clase no está siendo la prioridad de los docentes. Si se compara el nivel de comprensión que se logra con el uso de una metodología tradicional, memorística y descontextualizada con una metodología activa que incluya materiales concretos en los cuales se puede relacionar la teoría con la experimentación, se comprueba que existe una gran diferencia. La metodología que impulse el nivel de comprensión contribuye que el estudiante realmente logre aprender y aplicar en su vida personal, académica y laboral, y no memorizando conceptos o fórmulas solo para presentar un trabajo o un examen, si no que vaya más allá, usando la reflexión, aprendiendo a ser crítico, que investigue y que por supuesto proponga (Jiménez, 2013).

**Tabla 3** *Respuesta del docente a las dudas de los estudiantes*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	32	47,0
Rara vez	14	20,6
A veces	5	7,4
Frecuentemente	9	13,2
Siempre	8	11,8
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Es importante que dentro del aula de clase exista una buena relación entre el docente y los estudiantes, considerando que el 47,0% de los estudiantes sienten insatisfacción con la atención y apertura del docente en cuanto a dar respuesta a las dudas que pueden surgir durante el desarrollo de la clase, se puede afirmar que los estudiantes no se sienten en confianza y no pueden realizar con seguridad preguntas acerca de la clase. Si comparamos el desempeño de un docente que atienda a las dudas de los estudiantes con

un docente que no responde, pues, claramente los estudiantes sentirán mayor confianza con el docente que satisfaga sus interrogantes. Según Educación (2019) “La relación entre docente y estudiante favorece el aprendizaje del alumnado aumentando su rendimiento académico” (párr.5). La figura motivacional que refleja el docente fomenta el potencial cognitivo del estudiante.

**Tabla 4** *Uso de estrategias para solucionar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	17	25,0
Rara vez	24	35,3
A veces	20	29,4
Frecuentemente	5	7,4
Siempre	2	2,9
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Es preocupante que el 35,3%, lo cual corresponde a que el docente rara vez haga uso de estrategias favorables en la atención de las dificultades de los estudiantes, sea el dato estadístico de la percepción estudiantil actualmente. La constante utilización de estrategias pedagógicas dentro del entorno educativo contribuiría con la familiarización tanto de docentes como de estudiantes y ayudaría a mejorar el actual porcentaje obtenido. Según Kohler (2005) la utilización de estrategias de aprendizaje por parte del docente potencializará las habilidades de los estudiantes, entendiéndose éstas como estructuras flexibles y susceptibles de ser modificadas e incrementadas. No sólo entrenan la capacidad de aprender y resolver problemas, sino que esto en sí, implica el desarrollo intelectual del estudiante.

**Tabla 5** *Relacionan la teoría con la experimentación*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	33	48,5
Rara vez	27	39,7
A Veces	5	7,4
Frecuentemente	1	1,5
Siempre	2	2,9
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Preocupa el hecho de saber que el 48,5% de los estudiantes afirmen que los docentes nunca relacionan la teoría con la experimentación. En los procesos de enseñanza en los

cuales solo se utiliza la teoría y no la experimentación, se puede evidenciar que el aprendizaje es memorístico y de corta duración. Si se compara con los procesos de enseñanza en los cuales se relaciona la teoría con la experimentación se puede dar cuenta que si los estudiantes aplican los conceptos teóricos en alguna práctica experimental su nivel de comprensión y consecuentemente su aprendizaje es significativo y duradero. Casacuberta & Estany (2019) consideran que “Teoría y práctica necesitan la una de la otra, ya sea en procesos teóricos o aplicados” (párr. 54). Por lo cual se determina que su relación es de gran importancia para el correcto desarrollo de una clase.

**Tabla 6** *Participación de los estudiantes en clase*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	8,8
Rara vez	25	36,8
A veces	28	41,2
Frecuentemente	5	7,4
Siempre	4	5,9
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Es preocupante que entre los estudiantes que rara vez y los que nunca participan en clase sumen el 45,6%. Si este dato se compara con el porcentaje de esta misma investigación, de los estudiantes que siempre participan en clase el cual corresponde al 5,9% se nota que existe una gran diferencia, la cual es alarmante para el correcto desempeño de una clase. “La participación en clase de los estudiantes es fundamental y tiene múltiples beneficios. Aporta a la dinámica de clase y contribuye al aprendizaje del estudiante, al tiempo que trabaja en el desarrollo de la persona ayudándola a superar la timidez con los compañeros” (Universia, 2020, párr 5). Fomentar la participación de los estudiantes se basa en hacerlos sentir en confianza y participen sin temor a equivocarse. Despertar el interés del estudiante también será de gran importancia para que participe en clase.

**Tabla 7** *Interactividad y diversión en clases*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	22	32,4
Rara vez	19	27,9
A veces	18	26,5
Frecuentemente	6	8,8
Siempre	3	4,4
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Es sorprendente que el 32,4% de los estudiantes consideren que las clases no son ni interactivas ni dinámicas dentro del entorno educativo. Este es un dato perturbador y preocupante, considerando que los estudiantes se encuentran desmotivados y aburridos de la utilización de una metodología tradicionalista la cual se basa en copiar conceptos o fórmulas y memorizarlas para rendir una prueba o examen. El mencionado desarrollo se torna repetitivo y aburrido lo cual es fatal en cuanto a llamar la atención de los estudiantes. Llamar la atención es clave para despertar el interés por lo cual Marchesi (2020) afirma que:

El interés dinamiza el conocimiento y favorece el compromiso con el aprendizaje. De esta forma, el alumno se siente más competente en este campo (no olvidar la competencia inicial a la que se acaba de hacer referencia), lo que mejora su autoestima y la motivación para seguir aprendiendo. (párr. 7)

Y para despertar el interés de los estudiantes es importante desarrollar la clase con una temática interactiva en el cual los estudiantes se sientan en confianza y a su vez, comprendan satisfactoriamente los temas de clase mientras se divierten.

**Tabla 8** *Experimentación en el laboratorio*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	46	67,6
Rara vez	12	17,6
A veces	7	10,3
Frecuentemente	2	2,9
Siempre	1	1,5
<b>Total</b>	68	100,0

Fuente: Elaboración propia

Es alarmante que el 67,6% de la percepción de los estudiantes afirme que nunca se realizan experimentos en el laboratorio. Si se compara el desarrollo de una clase de física sin la práctica experimental con una en la que se realicen experimentos en un espacio adecuado como es el área de laboratorio, la gran diferencia se encuentra en los resultados de aprendizaje.

Tomando textualmente la afirmación de Quezada (2019) en el cual menciona que:

El uso de laboratorios es importante, pues permite a los estudiantes aprender mediante la experiencia y poner en práctica el método científico de ensayo y error. Pasar por la experiencia logra un aprendizaje significativo. El proceso de enseñanza aprendizaje se hace más activo, interesante y participativo, tanto para el alumno como para el docente. (párr. 5)

Para obtener los resultados deseados durante el desarrollo de una clase de física es muy importante las demostraciones de algunos fenómenos físicos que pueden ser realizados en e laboratorio. Esto a su vez, contribuye a la mejor comprensión del tema de clase y saca de la rutina diaria tanto al estudiante como al docente.

**Tabla 9** *Aplicación de los conceptos en la vida cotidiana*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	8	11,8
Rara vez	21	30,9
A veces	26	38,2
Frecuentemente	9	13,2
Siempre	4	5,9
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Es sorprendente que entre los estudiantes que rara vez y los que nunca aplican lo aprendido en clase en actividades de su vida cotidiana sumen el 42,7% de los datos recolectados. Si comparamos este dato con el porcentaje de esta misma investigación que corresponde al 5,9 % que representa a los estudiantes que siempre aplican lo aprendido en su vida cotidiana, es un porcentaje demasiado alto, y su problema radica en que los docentes brindan información descontextualizada lo cual se refiere a que se basan solo en conceptos teóricos y no en relacionarlos con problemas del diario vivir. Considerando que la física es una rama de las ciencias exactas que se relaciona en múltiples actividades de la cotidianidad, relacionar un problema físico con un problema rutinario que se puede observar, es un gran aporte de los docentes en cuanto a construir un aprendizaje significativo (Cabrera, 2017).

**Tabla 10** *Material didáctico en la construcción del conocimiento*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Rara vez	36	52,9
A veces	31	45,6
Frecuentemente	1	1,5
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Es preocupante que el 52,9% de los datos obtenidos evidencie que rara vez se utilice material didáctico en los procesos de aprendizaje. En comparación con el dato de esta misma investigación que corresponde al 1,5% el cual representa a que frecuentemente se utiliza material didáctico, es un porcentaje alarmante debido a que el uso de esta estrategia aumenta considerablemente el nivel de comprensión y su no utilización da a conocer que los estudiantes poco o nada están aprendiendo durante el desarrollo de la clase. La construcción de conocimientos se basa principalmente en la asimilación de información y su puesta en práctica, con lo cual el estudiante crea su propio conocimiento mediante la manipulación de un material didáctico que facilita la obtención de un aprendizaje significativo y duradero (Garcés & Romero, 2017).



**Tabla 11** *Uso de material didáctico en la comprensión de Mecánica de fluidos*

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	31	45,6
Rara vez	24	35,3
A veces	10	14,7
Frecuentemente	3	4,4
<b>Total</b>	68	100,0

Fuente: Elaboración propia

Es preocupante que el 45,6% de las percepciones estudiantiles correspondan a que nunca se utilice material didáctico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El nivel de comprensión de los estudiantes es realmente bueno cuando en el proceso de aprendizaje se utilice material didáctico manipulable, por la tanto, si analizamos el porcentaje obtenido se puede mencionar que gran parte de los estudiantes no están obteniendo un aprendizaje significativo. Mediante la comparación de las anteriores aseveraciones se puede afirmar que lamentablemente no se está logrando los objetivos inicialmente planteados en el plan curricular del ministerio en el cual básicamente se pretende formar profesionales críticos, reflexivos y creativos, capaces de contribuir al avance científico y en general al entorno social (Educacionmilenio's, 2010).

**Tabla 12** *Tabla cruzada Género - Variable Aprendizaje*

			Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Total
Género	Masculino	Recuento	4	19	18	6	47
		%	8,5%	40,4%	38,3%	12,8%	100,0%
	Femenino	Recuento	2	9	5	5	21
		%	9,5%	42,9%	23,8%	23,8%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	6	24	27	11	68
		%	8,8%	35,3%	39,7%	16,2%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Analizando la importante variable como es el caso del aprendizaje de los estudiantes; se puede evidenciar que el 40,4% de estudiantes pertenecientes al género masculino y 42,9% al género femenino afirman que rara vez adquieren los aprendizajes deseados. El 12,8% y el 23,8% correspondientes al género masculino y femenino respectivamente, corresponde a los estudiantes que frecuentemente adquieren los aprendizajes deseados, Si comparamos los porcentajes podemos determinar que gran parte de los estudiantes no se encuentran satisfechos con los aprendizajes que están obteniendo y básicamente con el actual desempeño docente. El objetivo de los docentes aparte de lograr los resultados deseados es obtener un aprendizaje significativo, no solo por el beneficio personal de los

estudiantes, sino también por la mejora de la calidad de la educación en la institución, ya que aparte de los conocimientos que se les brinda a los estudiantes, se les proporciona las habilidades y capacidades necesarias para su desarrollo personal, con lo cual se pueden desempeñar adecuadamente en una plaza laboral o en un entorno social (Estrada, 2020).

**Tabla 13** *Tabla cruzada Género - Variable Enseñanza*

			Rara vez	A veces	Frecuentemente	Total
Género	Masculino	Recuento	16	22	9	47
		%	34,0%	46,8%	19,1%	100,0%
	Femenino	Recuento	6	9	6	21
		%	28,6%	42,9%	28,6%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	22	31	15	68	
	%	32,4%	45,6%	22,1%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

Considerando las metodologías que actualmente se están utilizando en el proceso de enseñanza-aprendizaje; existe el 46,8% de estudiantes pertenecientes al género masculino y el 42,9% de género femenino, quienes opinan que solo a veces o en ocasiones determinadas, el docente utiliza metodologías adecuadas para el proceso de enseñanza. En cuanto a los datos mencionados, luego de una equiparación y análisis se puede mencionar que gran parte de los estudiantes estiman que las metodologías de enseñanza que actualmente se utilizan para el desarrollo no son las mejores, ya que no se están obteniendo los resultados deseados y consecuentemente un aprendizaje significativo. El docente debe tener claro que los estudiantes comprenden y procesan los conocimientos de mejor manera solo si para el desarrollo de la clase se hace uso de técnicas, procedimientos, recursos y métodos que los motiven, despierten su interés y se involucren en las explicaciones de clase (Ortiz, 2018).

**Tabla 14** *Tabla cruzada Género - Variable Comunicación*

			Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre	Total
Género	Masculino	Recuento	5	20	21	1	47
		%	10,6%	42,6%	44,7%	2,1%	100,0%
	Femenino	Recuento	0	5	14	2	21
		%	0,0%	23,8%	66,7%	9,5%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	5	25	35	3	68	
	% dentro	7,4%	36,8%	51,5%	4,4%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

Es de gran importancia la comunicación, la participación y en sí, el vínculo docente-estudiante dentro del entorno educativo, tomando en cuenta que entre los

estudiantes de género masculino y femenino promedian un porcentaje del 55,7% para valorar que frecuentemente suelen hacerse presente en la construcción de conocimientos, ya sea con la formulación de interrogantes o con respuestas puntuales a las inquietudes que el docente plantea en el desarrollo de la clase. “Cimentar una relación de confianza y seguridad –por ambas partes– en el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental para incentivar tanto su conocimiento como las habilidades para afrontar la vida real” (Carvajal, 2021, párr. 7). La empatía y la flexibilidad por parte del docente puede contribuir en el adecuado desarrollo tanto cognitivo, académico, personal y profesional del educando quien, en sí, lo considera una figura de autoridad y respeto.

**Tabla 15** *Tabla cruzada Género - Variable Material Didáctico*

			Rara vez	A veces	Frecuentemente	Total
Género	Masculino	Recuento	28	18	1	47
		%	59,6%	38,3%	2,1%	100,0%
	Femenino	Recuento	10	10	1	21
		%	47,6%	47,6%	4,8%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	38	28	2	68
		%	55,9%	41,2%	2,9%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Es sorprendente que el 59,6% de los estudiantes de género masculino y el 47,6% del género femenino afirmen que rara vez se utiliza material didáctico durante el desarrollo de las clases. Si se comparan los porcentajes mencionados anteriormente se puede asegurar los y las estudiantes confirman el poco uso de recursos didácticos manipulables. El uso de material didáctico aumenta considerablemente el nivel de comprensión de los estudiantes, debido a que mediante la manipulación de un material pueden asemejar los conceptos teóricos y la experimentación. Además, es muy importante que el docente despierte el interés del estudiante y mantenga la atención de este en todo momento, ya que de esta manera los estudiantes comprenden e interpretan de mejor manera los conceptos básicos que pueden poner en práctica (Muñoz, 2021).

## CAPÍTULO IV: PROPUESTA

### 4.1 Título de la propuesta

Guía didáctica para el uso de material didáctico en el proceso de enseñanza de Mecánica de Fluidos en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”.

### 4.2 Justificación

En base a los resultados de la investigación realizada sobre el uso de material didáctico, se puede mencionar que actualmente es muy escaso la utilización de material didáctico en el proceso de enseñanza de Mecánica de Fluidos por parte de los docentes de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre. Consecuentemente, es muy importante la elaboración de guías didácticas que permitan el desarrollo ordenado de las actividades previamente planificadas por el docente, en el cual se priorice la utilización de recursos manipulables que despierten la curiosidad de los estudiantes con el fin de alcanzar los resultados deseados en cuanto al aprendizaje de la temática antes mencionada. Esto a su vez, contribuiría en aumentar el rendimiento académico y la comprensión de los estudiantes.

Para elaborar una guía didáctica que contribuya en solucionar la principal problemática de la investigación, se debe considerar el uso de metodologías de enseñanza que permitan al estudiante ser el protagonista en la construcción de su propio conocimiento. Las guías didácticas servirán de herramienta de enseñanza que motiven al estudiante y de esta manera sienta curiosidad por realizar actividades de aprendizaje de una manera más dinámica e interactiva.

La planificación de una guía didáctica permite al docente organizar previamente las actividades a desarrollarse. Es importante que se promueva el trabajo en equipo, debido a que será de gran ayuda en la obtención de aprendizajes significativos y en el cumplimiento de los objetivos planteados en esta unidad curricular. Relacionar los problemas teóricos con actividades del diario vivir contribuirá para llamar la atención de los estudiantes, ya que una clase experimental e interactiva despertará el interés y la curiosidad por aprender.

### 4.3 Objetivos

#### 4.3.1 *Objetivo General*

Elaborar guías didácticas para la enseñanza de Mecánica de Fluidos mediante el uso de material didáctico en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre.

#### 4.3.2 *Objetivos específicos*

- Recolectar información bibliográfica puntual acerca de la elaboración de guías didácticas.
- Elaborar una guía didáctica a través de metodologías que se adapten a la elaboración y manipulación de materiales concretos.

- Socializar las guías didácticas con las autoridades pertinentes.

#### **4.4 Aporte**

La elaboración y utilización de guías didácticas aportarán de gran manera en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Contribuirá y servirá como herramienta de apoyo docente y a su vez, el estudiante podrá salir de la rutina académica tradicional, con lo cual se promueve un proceso de enseñanza innovador que es el adecuado para obtener los conocimientos de manera que se puedan aplicar en el contexto cotidiano.

La manipulación de material didáctico permite relacionar la teoría con la experimentación, lo cual se puede relacionar con un aprendizaje kinestésico debido a que se aprende haciendo y durante el desarrollo de la actividad propuesta se pueden aplicar los conceptos de la temática previamente estudiada.

#### **4.5 Impacto**

En la actualidad es sorprendente la durabilidad tan baja de retención de conocimientos, las metodologías utilizadas por los docentes ya no son las adecuadas para lograr obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes. El tradicionalismo y los conceptos memorísticos no contribuyen en el aprendizaje adecuado para los estudiantes.

Los procesos de enseñanza tradicionalistas no están cumpliendo con los objetivos que se busca alcanzar en cuanto a la educación y formación de los estudiantes. Por lo cual, es muy importante innovar y buscar alternativas que despierten la curiosidad de los estudiantes por aprender.

La utilización de guías didácticas contribuirá al proceso de innovación de metodologías de enseñanza, debido a que buscarán remplazar a la metodología tradicional y memorística que actualmente gran parte de los docentes utilizan. Esto será de gran importancia debido a que las clases serán más interactivas con lo que se anhela aumentar el nivel de comprensión y el rendimiento académico.

La manipulación de materiales didácticos estructurados o prototipos fomentará el trabajo en equipo por parte de los estudiantes, ya sea este, colaborativo o cooperativo, lo cual tiene como propósito favorecer los procesos de enseñanza y generar un aprendizaje significativo que sea utilizado por los estudiantes en el diario vivir.

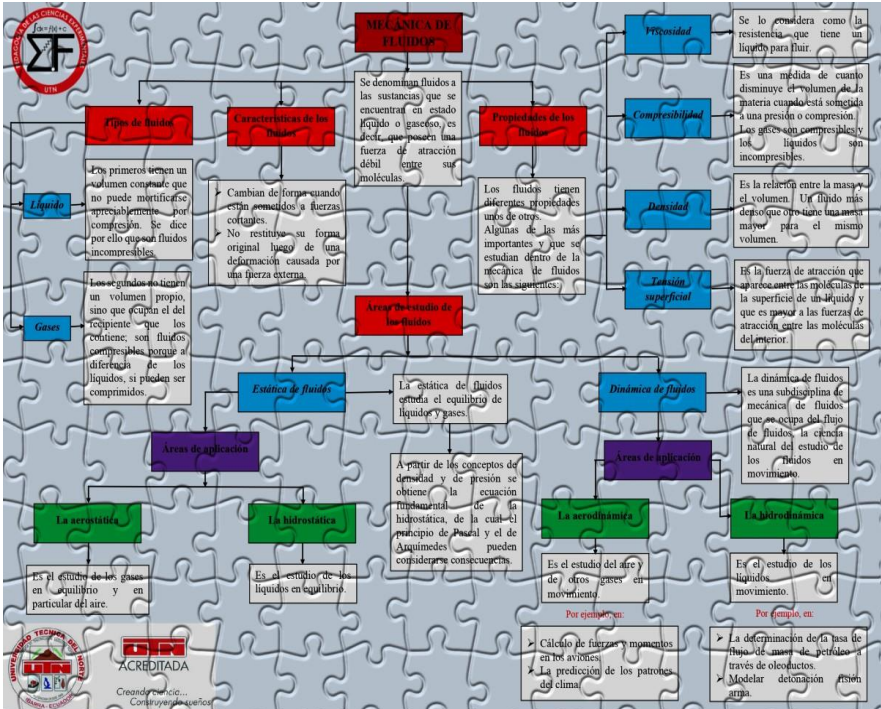
#### **4.6 Contenidos**




- Fluidos y sus propiedades
- Principio de Pascal
- Fórmulas de Mecánica de Fluidos

*Guía didáctica*  
*de*

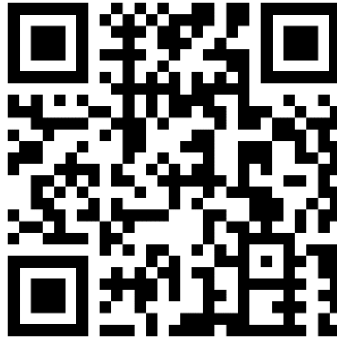
*Jhona* *do Tar*

*27*

<b>Guía I</b>	
<b>Fluidos – Principio de Pascal</b>	
<b>Estrategia para utilizarse</b>	Material Didáctico
<b>Objetivo</b>	Construir el aprendizaje mediante la manipulación de puzzles que contienen información acerca de la temática principal, para que finalmente el estudiante identifique cada uno de los conceptos y fórmulas pertenecientes a cada subtema del tema general.
<b>Destreza por desarrollar</b>	Reconocer los conceptos de Mecánica de fluidos y sus fórmulas mediante la manipulación de puzzles dinámicos.
<b>Recurso Didáctico</b>	Rompecabezas de los fluidos Cubo Rubik de Fórmulas de Mecánica de Fluidos
<b>Materiales</b>	<p><b>Rompecabezas de los fluidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartulinas blancas formato A3</li> <li>- Tijeras</li> <li>- Regla</li> <li>- Estilete</li> </ul> <p><b>Rubik de las fórmulas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un cubo Rubik</li> <li>- Brujita (pegamento)</li> <li>- Tijeras</li> <li>- Regla</li> <li>- Estilete</li> </ul>
<b>Descripción</b>	<p><b>Rompecabezas de los fluidos</b></p> <p>El rompecabezas es una herramienta didáctica que despierta el interés y contribuye a la construcción de conocimiento acerca de los fluidos y sus propiedades de forma interactiva y divertida.</p>  <p>The diagram is a puzzle where each piece contains text about fluid mechanics. The central theme is 'MECÁNICA DE FLUIDOS'. It branches into 'Tipos de fluidos' (Líquidos, Gases) and 'Propiedades de los fluidos' (Viscosidad, Compresibilidad, Densidad, Tensión superficial). It also covers 'Estática de fluidos' (La aerostática, La hidrostática) and 'Dinámica de fluidos' (La aerodinámica, La hidrodinámica). Each section includes a brief definition and examples.</p>

	<p><b>Rubik de las fórmulas</b>  Este material permitirá al estudiante reforzar el conocimiento de las fórmulas de la unidad didáctica de Mecánica de Fluidos.</p> 
<p><b>Procedimiento</b>  <b>o</b></p>	<p><b>Actividades para desarrollarse</b>  1.- Construcción del Material didáctico, guiarse de la infografía presentada en el código QR.</p>  <p><b>2.- Material de apoyo (Puzzles online)</b></p> <p><i>Rompecabezas Mecánica de Fluidos</i></p>  <p><i>Cubo Rubik de fórmulas de Mecánica de Fluidos</i></p>





### 3.- Actividad en clase

- Actividad individual
- Armar el Rompecabezas y el Cubo Rubik en el menor tiempo posible para ganar puntos extras.
- Al terminar de armar el Rompecabezas transcribir el esquema gráfico y entregar al docente.
- Al terminar de armar el Cubo Rubik identificar las fórmulas y transcribirlas en una hoja para finalmente entregar al docente.

### 4.- Responder al cuestionario

#### *Rompecabezas de Mecánica de Fluidos*

- ¿En qué actividades de la vida cotidiana se aplica la mecánica de fluidos? 3 ejemplos.
- Si gran parte del cuerpo humano es agua, entonces, ¿los humanos somos un fluido?
- ¿Qué principio de mecánica de fluidos actúa en un globo aerostático?
- ¿Qué principio se relaciona con la hidrodinámica? ¿Para qué sirve?

#### *Cubo Rubik de fórmulas de Mecánica de Fluidos*

- Resuelva el siguiente cuestionario reconociendo la fórmula que debe utilizar en cada ejercicio.



**Duración**

120 minutos

<b>Guía II</b>	
<b>Mecánica de Fluidos</b>	
<b>Estrategia para utilizarse</b>	Material Didáctico
<b>Objetivo</b>	Fortalecer los conocimientos sobre los conceptos relevantes acerca de Mecánica de Fluidos mediante la resolución de preguntas durante el desafío.
<b>Destreza por desarrollar</b>	Practicar los conceptos de la Mecánica de Fluidos por medio de la experimentación a través de un objeto dinámico.
<b>Recurso Didáctico</b>	Parchís de los Fluidos.
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un tríplex de 29,7 x 42cm</li> <li>- Marcadores (amarillo, azul, rojo y verde)</li> <li>- 2 cartulinas blancas formato A3</li> <li>- 4 cartulinas formato A3 (amarillo, azul, rojo y verde)</li> <li>- Tijeras</li> <li>- Pegamento</li> </ul>
<b>Descripción</b>	<p>Poner en práctica los conceptos de la unidad didáctica de Mecánica de Fluidos para avanzar en el juego y ser el ganador.</p> <div style="text-align: center;"> </div>
<b>Procedimiento</b>	<p><b>Actividades para desarrollarse</b></p> <p>1.- Construcción del Material didáctico, guiarse de la infografía presentada en el código QR.</p>



**2.- Revisar las instrucciones y las reglas del material creado, siga el siguiente código QR.**



**3.- Preguntas guías para el docente en el siguiente código QR**  
*Parchís de los Fluidos*




*Parchís Flash de los Fluidos*



**4.- Actividad en clase**  
- Iniciar el reto con los estudiantes y el docente de mediador.

**Duración**

120 minutos

<b>Guía III</b>	
<b>Mecánica de Fluidos y Principio de Pascal</b>	
<b>Estrategia para utilizarse</b>	Prototipo
<b>Objetivo</b>	Comprender los conceptos de mecánica de fluidos mediante la manipulación de un prototipo e interacción entre compañeros.
<b>Destreza por desarrollar</b>	Explicar, a través de la experimentación, la utilidad y aplicación del Principio de Pascal y los principales conceptos de mecánica de fluidos.
<b>Recurso Didáctico</b>	Robot MatFi, elevador hidráulico y cañón de aire.
<b>Descripción</b>	<p>MatFi es un robot realizado por el docente para la experimentación del Principio de Pascal, además tiene la capacidad de resumir los conceptos más relevantes sobre Mecánica de fluidos a través de un dispositivo en su interior. El elevador hidráulico y el cañón de aire son complementos del prototipo para realizar una clase dinámica e interactiva.</p> <div style="text-align: center;">     </div>

**Materiales**

**Utilizar los siguientes códigos como herramientas para el docente:**

**Para la construcción de MatFi**



**Material de preguntas que MatFi puede responder.**




**Material de respuestas**



**Preguntas guías para las actividades que se van a desarrollar en los siguiente códigos QR**



	
<b>Procedimiento</b>	<p><b>Actividades para desarrollarse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formar dos grupos de trabajo.</li> <li>2. Un grupo va a manipular los brazos de MatFi con el fin de que el otro grupo no logre acertar con las pelotitas del cañón que va a estar colocado sobre el elevador hidráulico.</li> <li>3. Cada participante del grupo de MatFi debe evitar que el otro grupo acierte en el blanco que va a estar sobre los brazos del robot mediante la manipulación de los mandos de los brazos, en caso de dejar que acierten al menos una vez, el participante deberá responder una pregunta.</li> <li>4. Cada participante del grupo del cañón va a tener dos oportunidades para acertar en el blanco que va a estar sobre los brazos del robot, en caso de no acertar al menos una vez, deberá responder una pregunta.</li> <li>5. Repetir el paso anterior intercambiando los roles de los grupos de trabajo.</li> </ol>
<b>Duración</b>	120 minutos

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, Y., Barrera, D., Breijo, T. & Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanzaaprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *MENDIVE*, 16(4), 610-623. Obtenido de <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>
- Arguello, B., & Sequeira, M. (2016). *Estrategias metodológicas que facilitan el proceso de enseñanzaaprendizaje de la Geografía e Historia en la Educación Secundaria Básica*. Juigalpa, Chontales: UNAN-FAREM.
- Armas, A. (2009). *Los materiales didácticos en el aula*. Andalucía: Federación de enseñanza de CC.OO de Andalucía.
- Barale, C., Granata, M. & Chada, M. (2000). La enseñanza y la didáctica. Aproximaciones a la construcción de una nueva relación. *Fundamentos en Humanidades*, 1(1). *Fundamentos en humanidades*, 1(1), 41-48. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18400103>
- Cabrera, Á. (25 de Julio de 2017). *Importancia de la Física en la Vida Cotidiana*. Obtenido de <http://udsfis.blogspot.com/2017/07/importancia-de-la-fisica-en-la-vida.html#:~:text=La%20f%C3%ADsica%20es%20el%20fundamento,tienen%20en%20la%20actualidad%2C%20etc>.
- Campusano, K. & Díaz, C. (2017). *Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su selección*. Santiago: INACAP.
- Carretero, M. (2021). *Constructivismo y educación*. Tilde editora.
- Carvajal, M. (18 de Octubre de 2021). *4 razones por las que es CLAVE trabajar el vínculo docentes-estudiantes*. Obtenido de <https://eligeeducar.cl/acerca-del-aprendizaje/4-razones-por-las-que-es-clave-trabajar-el-vinculo-docentes-estudiantes/>
- Casacuberta, D. & Estany, A. (2019). Convergencia entre experimento y teoría en los procesos de invención e innovación. *THEORIA. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia*, 34(3), 373-387. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3397/339767305005/html/>
- Charro, E., Gómez, Á. & Plaza, S. (2013). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria: un estudio mediante la técnica Delphi*. Girona: IX Congreso internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias.
- Ecuador, C. D. (2008). *Constitución De La República Del Ecuador*. Montecristi - Manabí: eSilec Profesional.
- Educación. (27 de Noviembre de 2019). *¿Porqué el vínculo docente-estudiante es clave para aprender?* . Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/por-que-vinculo-estudiantes-docentes-es-clave-aprender/>

- Educacionmilenio's. (15 de Junio de 2010). *La importancia de los materiales didacticos dentro del aula*. Obtenido de <https://educacionmilenio.wordpress.com/2010/06/15/la-importancia-de-los-materiales-didacticos/>
- Elquímico. (20 de Noviembre de 2012). *El Principio de Pascal. Prensa Hidráulica*. Obtenido de <https://quimicayalomas.com/fisica/teorema-de-pascal-prensa-hidraulica/>
- Estrada, C. (13 de Julio de 2020). *Importancia del aprendizaje significativo en la educación*. Obtenido de <https://colegiolakeside.edu.mx/importancia-del-aprendizaje-significativo/#:~:text=El%20aprendizaje%20significativo%20no%20s%C3%B3lo,necesarias%20para%20su%20desarrollo%20personal.>
- Fernández, J. (S.f). *Principio de Arquímedes*. Obtenido de <https://www.fiscalab.com/apartado/principio-de-arquimedes>
- Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Sáez, F., Acosta, R. & Díaz, C. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS*. Concepción, Chile: UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.
- Frías, D. (2022). *Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. España: Universidad de Valencia. Obtenido de <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Garcés, K. & Romero, V. (2017). *ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE TEMAS DE FÍSICA I EN LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA*. Cuenca: UNIVERSIDAD DE CUENCA.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. & Martínez, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: ICE-HORSORI.
- Gómez, F., Gutiérrez, J. & Gutiérrez, C. (2018). *Estrategias Didácticas de Enseñanza y Aprendizaje desde una perspectiva Interactiva*. Aguascalientes: Escuela Normal De Santa Ana Zicatecoyan.
- Gutierrez, J. Gutierrez, C. & Gutierrez, J. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza. *Revista de Educación y Desarrollo*, 37- 45.
- Hiru. (S.f). *Presión Hidrostática. El Principio De Arquímedes*. Obtenido de <https://www.hiru.eus/es/fisica/presion-hidrostatica-el-principio-de-arquimedes>
- Jardón, A., Marini, S. & Oliva, A. (2016). *Hidrostática-Hidrodinámica*. Rosario, Argentina: Dep. de Física.
- Jiménez, C. (2017). *Mecánica de Fluidos: Hidrostática 1*. Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Jiménez, M. (2013). *Lo que necesita un estudiante*. México: UAEH.



- Kohler, J. (2005). Importancia de las estrategias de enseñanza y el plan curricular. *Liberabit*, 11(11), 25-34. Obtenido de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272005000100004&lng=pt&tlng=es](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272005000100004&lng=pt&tlng=es).
- Marchesi, Á. (1 de Marzo de 2020). *Aprendizaje: la clave está en el interés*. Obtenido de <https://www.eduforics.com/es/aprendizaje-la-clave-esta-en-el-interes/#:~:text=El%20inter%C3%A9s%20dinamiza%20el%20conocimiento,la%20motivaci%C3%B3n%20para%20seguir%20aprendiendo>.
- Ministerio. (2016). *Currículo de EGB y BGU*. Quito: Ministerio de Educación. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/EF-completo.pdf>
- Morales, A. (17 de Abril de 2019). *Aprendizaje*. Obtenido de <https://www.todamateria.com/aprendizaje/>
- Muñoz, V. (2021). *Propuesta de material didáctico para física y química en eso mediante el desarrollo contextualizado de secuencias de actividades relacionadas con fenómenos cotidianos*. España: Universidad de Granada.
- Narro, José., Martuscelli, Jaime. & Barzana, Eduardo. (2012). Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional. UNAM. Obtenido de <http://www.planeducativonacional.unam.mx>
- Noguera, B. (01 de Diciembre de 2020). *Mecánica de fluidos: Definición y aplicaciones*. Obtenido de <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/12/mecanica-de-fluidos-definicion-aplicaciones.html>
- Ortiz, E. (2018). Saber y saber enseñar. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(2), 137-141. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412018000200137&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000200137&lng=es&tlng=es).
- Ospina, B. (2008). La educación como escenario para el desarrollo humano. *Invest. educ. enferm [online]*, 26(2), 12-15.
- Pino, R., & Urías, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Científica*, 5(18), 371-392. doi:10.29394
- Quezada, G. (3 de Abril de 2019). *¿Qué importancia tienen los laboratorios en la educación?* Obtenido de <https://dialoguemos.ec/2019/04/que-importancia-tienen-los-laboratorios-en-la-educacion/#:~:text=Laboratorios%20debidamente%20equipados,-,El%20uso%20de%20laboratorios%20es%20importante%2C%20pues%20permite%20a%20los,experiencia%20logra%20un%20aprendizaje%20>
- Salas, D. (20 de Agosto de 2019). *Investigación acción*. Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-accion/>

- Sánchez, R. (2020). *La importancia de las propiedades estáticas y dinámicas de los fluidos en la vida diaria*. Centro universitario de ciencias exactas e ingeniería.
- Serrano, J. & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412011000100001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001&lng=es&tlng=es).
- Sesento, L. (2017). EL CONSTRUCTIVISMO Y SU APLICACIÓN EN EL AULA: Algunas consideraciones teórico-pedagógicas. *Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/06/constructivismo-aula.html#:~:text=El%20constructivismo%2C%20es%20un%20modelo,situaciones%20de%20aprendizaje%20que%20permiten>
- TRILCE, C. (2021). *Física 2do año*. TRILCE. Obtenido de <https://n9.cl/3dsvl>
- Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*(48), 21-32. Obtenido de Tünnermann Bernheim, Carlos (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, (48),21-32.[fecha de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37319199005>
- Universia. (19 de Marzo de 2020). *6 estrategias para promover la participación y el compromiso de los estudiantes en clase*. Obtenido de <https://www.universia.net/ar/actualidad/orientacion-academica/6-estrategias-promover-participacion-compromiso-estudiantes-clase-1142674.html>
- Wilson, J., Buffa, A. & Lou, B. (2007). *FÍSICA*. México: Pearson Educación.
- Yzocupe, V. (2002). *MECÁNICA DE FLUIDOS E INGENIERÍA DE FLUIDOS*. San Marcos: Campus de San Marcos .

## CONCLUSIONES

- Es evidente que los estudiantes no se sienten conformes con el uso de metodologías tradicionales que se basan en la memorización y la repetición de contenido. Además, el uso excesivo de la metodología mencionada provoca el bajo rendimiento académico y el desinterés por parte de los estudiantes acerca de la temática revisada.
- El uso de material didáctico en la enseñanza de Mecánica de Fluidos atrae la atención de los estudiantes, lo cual es de gran importancia ya que contribuye a mejorar el nivel de aprendizaje y que este, a su vez, sea significativo y duradero.
- La manipulación de herramientas y material didáctico es una manera diferente de obtener los resultados deseados en cuanto al nivel de comprensión que se pretende o se plantea. La práctica y la experimentación despiertan el interés de los estudiantes y los motivan a relacionar lo aprendido acerca de Mecánica de Fluidos con actividades de la vida cotidiana.
- Despertar el interés de los estudiantes es fundamental para aumentar el nivel de aprendizaje significativo debido a la interacción grupal que se realiza. El proceso de enseñanza - aprendizaje mejora a través de la experimentación y el constructivismo está presente al relacionar la teoría de Mecánica de Fluidos con las aplicaciones que puede tener en la vida cotidiana.
- Usar material manipulable contribuye a fortalecer las aptitudes de atención y concentración de los estudiantes, lo cual es un gran aporte en cuanto a la enseñanza de Mecánica de Fluidos y al beneficio académico.

## **RECOMENDACIONES**

- Usar total o parcialmente las guías realizadas con fines académicos para contribuir con el proceso de enseñanza – aprendizaje de Mecánica de Fluidos.
- Es recomendable revisar minuciosamente las guías para planificar una clase con las actividades que se pretende desarrollar y alcanzar los niveles de comprensión deseados.
- De ser necesario modificar parcialmente las actividades planificadas para cada guía y adecuarlas al entorno social y académico en el que se va a utilizar.
- Usar los materiales didácticos propuestos únicamente con fines académicos dentro de un entorno educativo y con la finalidad de mejorar el nivel de comprensión de los estudiantes
- Se recomienda la socialización y presentación de las guías dentro de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales para que los estudiantes conozcan nuevos instrumentos, materiales, prototipos, y varias herramientas metodológicas con un enfoque constructivista que se pueden usar en la enseñanza de los distintos temas de física.

# ANEXOS

