



**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 con elementos del contexto para la enseñanza de Dinámica en segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre periodo académico 2021-2022”.

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

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

**Autor:** Calero Bravo Edgar Ivan

**Director:** MSc. Jaime Rivadeneira

Ibarra – 2022



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

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

**1. 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>	1105555278	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	Calero Bravo Edgar Ivan	
<b>DIRECCIÓN</b>	Ibarra, Av. 17 de Julio 7-73	
<b>EMAIL</b>	<a href="mailto:Edgarcalero011@gmail.com">Edgarcalero011@gmail.com</a>	
<b>TELEF FIJO</b>	*****	<b>TELEF MOVIL</b> 0996077728

<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO</b>	"Material didáctico con elementos del contexto para la enseñanza de Dinámica en segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre periodo académico 2021-2022".		
<b>AUTOR</b>	Calero Bravo Edgar Ivan		
<b>FECHA: DD/MM/AA</b>	21/09/2022		
<b>SOLO PARA TRABAJO DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>PREGRADO</b>	<input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA</b>	Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física		
<b>ASESOR/DIRECTOR</b>	MSc. Jaime Rivadeneira		

## 2. 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 se 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 21 días, del mes de septiembre de 2022

**EL AUTOR:**



Edgar Ivan Calero Bravo

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

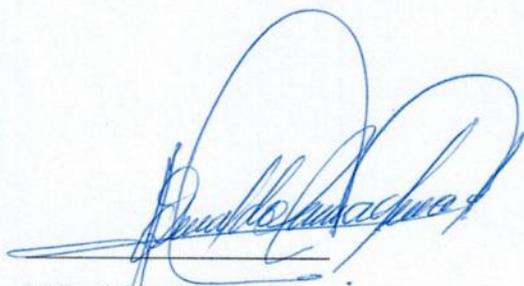
Ibarra, 01 de agosto de 2022

MSc. Jaime Oswaldo Rivadeneira Flores

**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 prestación para los fines legales pertinentes.



MSc. Jaime Rivadeneira

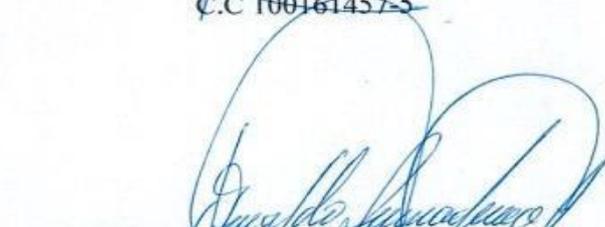
C.C: 100161457-5

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación **“Material didáctico con elementos del contexto para la enseñanza de Dinámica en segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre periodo académico 2021-2022”** elaborado por Edgar Ivan Calero Bravo, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



MSc. Rivadeneira Flores Jaime Oswaldo  
C.C 100161457-5



MSc. Rivadeneira Flores Jaime Oswaldo  
C.C 100161457-5



MSc. Pozo/Revelo Diego Alexander  
C.C 040168276-0

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación en primer lugar a Dios por darme sabiduría y fuerza para terminar la carrera Universitaria.

A mis padres por su cariño, apoyo e incentivarme a seguir adelante.

A Danya Duarte por ser mi motivación y compañía en esta etapa de estudio.

A mis hermanas, y especialmente a Irene que, aunque te fuiste hace poco sé que desde el cielo podrás verme.

Calero Bravo Edgar Ivan

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte y a la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales por acogerme y darme la oportunidad de cursar la Educación Superior con una formación de calidad.

A los docentes de la carrera por la dedicación y experiencia brindada en el transcurso de mi etapa de formación.

A mis padres: Dionisio y Miria por su gran ejemplo y educación en valores porque me han enseñado a nunca darme por vencido en mis objetivos.

Calero Bravo Edgar Ivan

## RESUMEN

Actualmente, en la enseñanza de la física es necesario que el docente opte por herramientas didácticas para desarrollar la clase de manera significativa. Por tal razón, esta investigación tiene como objetivo determinar cómo el material didáctico con elementos del contexto aporta a los estudiantes del segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre" en la unidad didáctica de Dinámica. En este sentido, el tipo de investigación fue mixta y la población se conformó por 69 estudiantes quienes fueron encuestados mediante un cuestionario de diez preguntas. De los resultados obtenidos, se demostró que en la Unidad Educativa los docentes de Física a veces utilizan material didáctico para desarrollar los contenidos de la unidad didáctica de Dinámica. Razón por la cual, los estudiantes no se sienten motivados y tienen dificultad para relacionar el contenido de la materia con la vida cotidiana. Este análisis permitió identificar el problema y para solucionarlo se elaboró una guía didáctica utilizando material didáctico con elementos del contexto para que los estudiantes mejoren el aprendizaje.

**Palabras claves:** Enseñanza, Dinámica, Material Didáctico, Aprendizaje.

## ABSTRAC

Currently, in the teaching of physics it is necessary for the teacher to choose didactic tools to develop the class in a meaningful way. For this reason, this research aims to determine how the didactic material with elements of the context contributes to the students of the second year of Baccalaureate of the Educational Unit "Teodoro Gómez de la Torre" in the didactic unit of Dynamics. In this sense, the type of research was mixed and the population consisted of 69 students who were surveyed through a ten-question questionnaire. From the results obtained, it was shown that in the Educational Unit, Physics teachers sometimes use didactic material. develop the contents of the Dynamics didactic unit. Reason why, students do not feel motivated and have difficulty relating the contents of the subject with daily life. This analysis allowed to identify the problem and to solve it, a didactic guide was elaborated using didactic material with contextual elements so that the students enhance learning.

**Keywords:** Teaching, Dynamics, Didactic Material, Learning.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	ii
2. CONSTANCIAS .....	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTOS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRAC .....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	13
Motivaciones para la Investigación .....	13
Problema de Investigación .....	13
Justificación .....	14
Impacto de la Investigación .....	14
Objetivos .....	14
Objetivo General: .....	14
Objetivos específicos: .....	14
Estructura del informe .....	15
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	15
1.1 El Constructivismo .....	15
1.1.1 El constructivismo en el proceso de enseñanza aprendizaje .....	15
1.1.2 El Aprendizaje Significativo .....	16
1.1.3 Metodología para Enseñar .....	16
1.2 El proceso Enseñanza-Aprendizaje .....	16
1.2.1 La enseñanza .....	16
1.2.2 El aprendizaje .....	16
1.3 La enseñanza de la física en el segundo año BGU .....	17
1.3.1 El currículo en el Ecuador .....	17
1.3.2 Objetivos específicos de Física .....	17
1.3.3 Destrezas con criterio de desempeño .....	18
1.4 El material didáctico .....	18
1.4.1 Uso del Material Didáctico .....	19

1.4.2 Funciones del Material Didáctico .....	19
1.5 Materiales didácticos elaborados con elementos del contexto .....	20
1.5.1 Importancia del material didáctico .....	20
1.5.2 Ventajas al utilizar material didáctico .....	20
1.6 La Dinámica.....	21
1.6.1 Dinámica Rotacional .....	21
1.6.2 Energía .....	21
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
2.1 Tipo de Investigación.....	21
2.2 Métodos, Técnicas e Instrumentos.....	22
2.2.1 Métodos.....	22
2.2.2 Técnicas.....	23
2.2.3 Instrumentos .....	23
2.3 Preguntas de Investigación .....	23
2.4 Matriz de Operalización de variables .....	23
2.5 Participantes.....	24
2.6 Procedimientos y Análisis de datos .....	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
3.1 Tabulación y análisis de la encuesta .....	25
4 CAPÍTULO IV: PROPUESTA .....	35
4.1 Título.....	35
4.2 Presentación de la guía .....	35
4.3 Objetivos.....	35
4.3.1 Objetivo General .....	35
4.3.2 Objetivos Específicos.....	35
4.4 Desarrollo de la propuesta .....	35
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES .....	66
REFERENCIAS .....	67
ANEXOS.....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Relación de variables .....	23
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>¿Se siente motivado al momento de recibir las clases de Dinámica?</i> .....	25
<b>Figura 2</b> <i>¿Su Docente fomenta la participación en las clases de Dinámica?</i> .....	26
<b>Figura 3</b> <i>¿Existe una interacción docente – estudiante durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la Dinámica?</i> .....	27
<b>Figura 4</b> <i>¿Está de acuerdo con la forma que su profesor de física explica la unidad de Dinámica?</i> .....	28
<b>Figura 5</b> <i>¿En la clase de dinámica, el docente relaciona el tema con su entorno?</i> .....	29
<b>Figura 6</b> <i>¿Su Docente utiliza recursos didácticos (material didáctico) para una mejor comprensión de la unidad didáctica de Dinámica?</i> .....	30
<b>Figura 7</b> <i>¿Su Docente incentiva a aprender mediante la manipulación del material didáctico?</i> .....	31
<b>Figura 8</b> <i>¿Considera que sería más fácil aprender Dinámica con la utilización de material didáctico?</i> .....	32
<b>Figura 9</b> <i>¿Le gustaría aprender la unidad de Dinámica con la ayuda de material didáctico?</i> .....	33
<b>Figura 10</b> <i>Después de estudiar la unidad didáctica de dinámica ¿ Ha conseguido relacionar con su entorno?</i> .....	34

## INTRODUCCIÓN

### **Motivaciones para la Investigación**

En la actualidad la educación requiere que el docente se innove en la forma de impartir sus clases por ende es necesario que implemente materiales didácticos en el aula lo cual permita a los estudiantes adquirir un aprendizaje significativo a base de experimentación.

Dentro de esta perspectiva, la razón de esta investigación es fomentar en uso del material didáctico elaborado con elementos del contexto para que el docente pueda utilizar en la ejecución de la unidad didáctica de Dinámica y despertar el interés de los educandos por aprender obteniendo de esta manera la motivación en el proceso enseñanza aprendizaje de la física.

### **Problema de Investigación**

La sociedad ecuatoriana refleja constantes cambios en el desarrollo de la formación de estudiantes, por otro lado, el poco conocimiento de los docentes acerca de las nuevas tendencias de la enseñanza aprendizaje que en la actualidad se desenvuelven en los ámbitos científico, tecnológico y social, hace que se tenga un ambiente educativo que no cumple con las expectativas requeridas por la educación actual.

En este sentido, se supone que el docente trabaja en el ambiente educativo donde la clase la desarrolla con métodos tradicionales por distintos factores lo que origina desmotivación y pocas ganas de aprender la física. En este marco se han realizado varias investigaciones sobre la utilización de recursos para impartir clases. (Yanitelli, 2011) en su tesis doctoral investigo la implementación de casos experimentales que logran un mejor aprendizaje de la física.

Por lo tanto, el problema de investigación se centra en la elaboración de material didáctico con elementos del contexto como propuesta para la ejecución de la unidad didáctica de Dinámica la cual corresponde a una rama de la física que se encarga del estudio del movimiento de los cuerpos considerando quienes lo originan. Dicha unidad se aborda durante el segundo año de bachillerato donde los docentes deben adaptar materiales didácticos del medio ambiente, la naturaleza y el entorno que proveen las posibilidades de ser aprovechados como recursos en favor del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

## **Justificación**

El principal objetivo de realizar la investigación fue determinar la incidencia del material didáctico con elementos del contexto por parte de los docentes al momento de impartir las clases de Dinámica en la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”, debido a que este recurso constituye una herramienta primordial para que los estudiantes comprendan las razones de las teorías que causan el movimiento de los cuerpos mediante el contacto con el prototipo y experimentando de manera directa.

El material didáctico se caracteriza por ser innovador porque fomenta el proceso enseñanza aprendizaje de la Dinámica ya que facilita su comprensión en la vida cotidiana de los estudiantes. Es decir, este recurso contribuye a la atención, concentración y fomenta la capacidad de análisis del tema puesto que las Instituciones Educativas tienen el desafío de preparar a los educandos para la sociedad y el mundo laboral.

En este sentido, este trabajo de investigación está orientado a elaborar material didáctico que sean de beneficio y contribuya al aprendizaje de la unidad didáctica de dinámica en la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”.

## **Impacto de la Investigación**

La investigación tendrá un gran impacto porque con la utilización de los materiales didácticos elaborados con elementos del contexto comprenderán de una mejor manera la temática y lograrán adquirir un aprendizaje duradero a base de manipulación, razonamiento y experimentación.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General:***

Proponer una guía didáctica utilizando material didáctico con elementos del contexto para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de la unidad didáctica de Dinámica en los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre” periodo académico 2021-2022.

### ***Objetivos específicos:***

- Establecer bases teóricas y científicas de los beneficios del material didáctico para la enseñanza aprendizaje de la Dinámica.
- Diagnosticar el uso del material didáctico elaborado con elementos del contexto para la enseñanza aprendizaje de Dinámica en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”.

- Elaborar una guía didáctica utilizando material didáctico con elementos del contexto para el proceso enseñanza aprendizaje de la Dinámica en la unidad educativa Teodoro Gómez de la Torre.

### **Estructura del informe**

El informe se compone de cuatro capítulos, en el primero se estructura el marco teórico con conceptos relacionados al tema de investigación; en la metodología se detalla los tipos de investigación, métodos, técnicas e instrumentos. En el capítulo tres se encuentra la tabulación y análisis de los resultados obtenidos de la encuesta, en la propuesta consta la guía con los materiales didácticos elaborados con elementos del contexto. Finalmente se encuentran las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 El Constructivismo**

Según (Saldarriaga-Zambrano et al., 2016) manifiestan que, el constructivismo es aquel que se va produciendo día a día como consecuencia de la interacción de los factores tanto cognitivos como sociales pero que son propias del sujeto en un proceso permanente y en cualquier entorno donde se desenvuelva. Es decir, en el constructivismo es el estudiante quien construye su conocimiento ya que pasa a ser el protagonista activo de su aprendizaje.

En ese mismo contexto (Carretero, 1997) menciona que, en el constructivismo el estudiante autoconstruye una idea la cual surge de los aspectos cognitivos y sociales del educando y es esa idea el resultado de su conocimiento. Evidentemente, el estudiante adquiere un conocimiento por sus propios medios, pero si esta construcción se realiza todos los días en diversos entornos genera que el educando construya un conocimiento de manera autónoma, donde el docente es una guía u orientador capaz de generar ambientes adecuados para el aprendizaje.

#### ***1.1.1 El constructivismo en el proceso de enseñanza aprendizaje***

La idea principal del constructivismo es dar un nuevo enfoque a la educación en todos sus niveles puesto que este permite dejar a un lado la enseñanza tradicional para centrarse en el educando donde se fortalece el pensamiento al adquirir un aprendizaje autónomo y para poder conseguirlo se debe hacer que el estudiante explore su entorno.

Según (Tamayo Guajala et al., 2021) afirman que, en el proceso de enseñanza aprendizaje constructivista lo esencial es despertar la curiosidad de aprender en los estudiantes para lograr adquirir un conocimiento significativo partiendo de actividades donde se involucra al estudiante con el medio en que se desenvuelve para convertirla en

saberes. Evidentemente, el constructivismo parte de actividades que permiten involucrar al educando con su entorno es por esta razón que es la mejor forma de concebir aprendizajes significativos.

### ***1.1.2 El Aprendizaje Significativo***

Según (Moreira, 2012) menciona que, el aprendizaje significativo es aquel donde las ideas interactúan de manera sustantiva y no arbitraria. Es decir, sustantiva porque la interacción no se produce de cualquier idea previa si no con algún conocimiento en específico relevante. En este sentido, para que exista un aprendizaje significativo se debe partir de conocimientos previos y conectarlo con el nuevo para conseguir un aprendizaje duradero.

### ***1.1.3 Metodología para Enseñar***

La metodología para enseñar es muy importante puesto que esta radica la comprensión del contenido por tal razón un docente debe de planificar su clase y considerar la flexibilidad en ella para conseguir un aprendizaje significativo. García (2012 citado en Cuatín, 2016) menciona que, para un mejor aprendizaje de los estudiantes la planificación debe de ser flexible.

## **1.2 El proceso Enseñanza-Aprendizaje**

### ***1.2.1 La enseñanza***

Según (Tintaya Condori, 2016) se refiere a la enseñanza como aquel proceso que está encaminado a el crecimiento de todas las personas, por tanto, por ninguna razón se puede considerar como una forma sencilla de transmitir información puesto que la enseñanza es mucho más que eso. En la enseñanza se necesita de un conjunto de acciones para organizar la clase y el conocimiento que se va a impartir a los estudiantes sea el adecuado. En este sentido, el docente es la persona encargada de planificar el método, las técnicas y estrategias necesarias para que los nuevos conocimientos sean permanentes y útiles en su entorno de la vida cotidiana de los alumnos.

La forma como enseñar en clave en el proceso enseñanza aprendizaje puesto que de esta depende como el estudiante adquiere el nuevo conocimiento y a la vez identifique donde, como está presente en su entorno donde día a día se desenvuelve. Para que esto se cumpla, el docente debe de utilizar los materiales necesarios con la finalidad de conseguir un aprendizaje duradero.

### ***1.2.2 El aprendizaje***

El aprendizaje consiste en adquirir un nuevo conocimiento a través del estudio, observación o la experimentación de un tema específico con la intervención del docente.

Siendo este, la persona encargada de instruir o conducir hacia la construcción de dicho conocimiento. Según (Sandi Delgado & Cruz Alvarado , 2016) mencionan que, el aprendizaje es aquel que el estudiante concibe con la integración del nuevo conocimiento relacionando con los saberes previos por tal razón se desarrolla destrezas y habilidades que serán de gran utilidad en todo el proceso educativo de la formación académica del educando.

### **1.3 La enseñanza de la física en el segundo año BGU**

La evolución de la ciencia, tecnología es notable y la educación no debe quedarse atrás, por tanto, el sistema educativo debe también cambiar junto a todo lo demás con mejoras en su forma de enseñar, aprender para conseguir un aprendizaje duradero en los educandos. Por lo que el aprendizaje en esta materia experimental se debe enseñar con materiales didácticos que permitan visualidad, manipular al estudiante minimizando la idea de complejidad que siente cuando estudia este contenido.

La física es una materia muy importante para la vida, pero en ocasiones debido a personas que hacen el rol de docente y no tienen la habilidad para transmitir el conocimiento o no saben llegar al estudiante hace que no se le encuentre utilidad, pero cuando se estudia correctamente cambia la forma de ver el mundo. Por tanto, la enseñanza debe de ser diferente a la tradicional con profesionales apasionados por la materia donde hagan cambian la forma de pensar al educando con problemas que se presenten en la vida diaria.

#### ***1.3.1 El currículo en el Ecuador***

Según (Delgado et al., 2018) en su investigación el currículo de la Educación Básica ecuatoriana menciona que, el currículo educativo se constituye en la herramienta fundamental en la planificación de los programas y planes de estudio puesto que este permite cumplir con las expectativas de la mejora del País con respecto a la calidad de profesionales se desea formar.

De este modo, el currículo se convierte en lo fundamental en las instituciones educativas para alcanzar los aprendizajes deseados y la responsabilidad radica en el docente porque le permite diseñar la planificación y como el currículo es flexible, es el maestro el que tiene la obligación de buscar las técnicas, estrategias o materiales didácticos de tal forma que le permitan llevar a cabo correctamente su plan de estudio y conseguir un aprendizaje significativo.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos de Física***

Según el currículo de Ciencias Naturales estipulado en el (Ministerio de Educación, 2016) establece los objetivos que los estudiantes deben de alcanzar son los siguientes:

O.CN.F.2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación.

O.CN.F.5 Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.

O.CN.F.8. Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros.

O.CN.F.9. Diseñar y construir dispositivos y aparatos que permitan comprobar y demostrar leyes físicas, aplicando los conceptos adquiridos a partir de las destrezas con criterios de desempeño. (pág. 247)

### ***1.3.3 Destrezas con criterio de desempeño***

Las destrezas son habilidades que permiten al estudiante aprender, en este sentido el (Ministerio de Educación, 2016) establece las siguientes estrategias que deben desarrollar los estudiantes en Dinámica.

CN.F.1.12. Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (Centrípeta) y determinar que el movimiento circular solo se necesita el ángulo (Medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje.

CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento.

CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo (pág. 250-257).

## **1.4 El material didáctico**

González (2010 citado en Navarrete, 2017) encontró que, el origen del material didáctico se lo ubica en los siglos XVII y XVIII en la antigua tradición filosófica empirista

donde se creía que el conocimiento empieza en los sentidos. Es decir, mediante sus sensaciones de mirar, palpar el estudiante puede receptar mejor la información e incorporarla en su aprendizaje.

El material didáctico es el conjunto de medios que intervienen para facilitar y conducir el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes, estos pueden ser físicos o virtuales tales como carteles, mapas, prototipos, videos, software entre otros (Morales , 2012). En este sentido el material didáctico es aquel que despierta el interés de quien aprende, tienen la facultad de adaptarse a cualquier contenido, sirven de guía para el docente facilitando su labor al momento de explicar la clase.

El recurso interactivo que permite desarrollar al docente la clase de manera significativa es el material didáctico puesto que es el instrumento que beneficia en el proceso educativo de la física a los docentes como a estudiantes (Andrade, 2019). Evidentemente, es este material el que permite interactuar con los estudiantes, logra la predisposición de aprender y despierta la curiosidad en escenarios reales puesto que este ejercita la teoría con la práctica.

El material didáctico cumple un rol importante dentro del proceso educativo como instrumento o guía que conduce a adquirir un conocimiento significativo, por lo que existen diversos conceptos sobre lo que es este material. (Guerrero, 2009) explica que, estos materiales nos ayudan a presentar y desarrollar mejor los contenidos porque aporta significativamente a la construcción del aprendizaje y aunque no exista un concepto único de lo que es un material didáctico resume que es cualquier elemento utilizado en el aula para facilitar las actividades en el contexto educativo.

#### ***1.4.1 Uso del Material Didáctico***

Según (Collaguazo, 2013) menciona que, los recursos didácticos son aquellos materiales que dispone el docente para impartir su clase con la finalidad de facilitar el aprendizaje de los estudiantes porque estimulan los sentidos desarrollando capacidades de actitud en la construcción de los conocimientos. Desde esta perspectiva, el material didáctico se utiliza como estrategia facilitadora de aprendizajes integrando la vida cotidiana del estudiante en que se desenvuelve considerando que estos se pueden utilizar en el aula como fuera de ella debido a su accesibilidad.

#### ***1.4.2 Funciones del Material Didáctico***

Los materiales didácticos en el contexto educativo deben de estar orientados a un objetivo u organizados en función de los criterios del currículo por lo que el docente debe tener claro el valor pedagógico de estos y las funciones para la correcta utilización; Tal es

así que (Guerrero, 2009) en su análisis de los materiales didácticos en el aula enlista las siguientes funciones:

**Innovación:** Cada nuevo tipo de materiales plantea una nueva forma de innovación. En unas ocasiones provoca que cambie el proceso, en otras refuerza la situación existente.

**Motivación.** Se trata de acercar el aprendizaje a los intereses de los niños y de contextualizarlo social y culturalmente, superando así el verbalismo como única vía.

**Estructuración de la realidad.** Al ser los materiales mediadores de la realidad, el hecho de utilizar distintos medios facilita el contacto con distintas realidades, así como distintas visiones y aspectos de las mismas.

**Facilitadora de la acción didáctica:** Los materiales facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, actuando como guías, no sólo en cuanto nos ponen en contacto con los contenidos, sino también en cuanto que requieren la realización de un trabajo con el propio medio.

**Formativa.** Los distintos medios permiten y provocan la aparición y expresión de emociones, informaciones y valores que transmiten diversas modalidades de relación, cooperación o comunicación. (pág. 3)

## **1.5 Materiales didácticos elaborados con elementos del contexto**

Elaborar un material didáctico con elementos del contexto es construir algo utilizando elementos que anteriormente se utilizaron para algo, es decir reciclar materiales con la finalidad de volver a utilizar. Según (Cuatín, 2016) menciona que, el reciclaje consiste en regresar los materiales del medio que fueron desechados, pero tienen utilidad para la elaboración de materiales didácticos reutilizando recursos que proporcionan las materias primas y a la vez contribuyendo a reducir la contaminación al tratar los residuos de estos.

### ***1.5.1 Importancia del material didáctico***

La importancia de utilizar material didáctico consiste en motivar a los estudiantes en el estudio de la asignatura. Según (Gómez, 2014) afirma que cuando “se emplean materiales didácticos también se relaciona información, se crea conocimiento y se desarrollan habilidades al introducir el tema, crear analogías para ilustrar el significado de los conceptos y pueda comprenderse mejor el tema” (pág. 162).

### ***1.5.2 Ventajas al utilizar material didáctico***

Para comprender de mejor manera es necesario conectar la teoría con la práctica por tal razón la elaboración de materiales didácticos es de gran importancia puesto que este

conlleva a conseguir un aprendizaje duradero generando ventajas o beneficios en la adquisición de contenidos (Carapás, 2022). En este orden de ideas, los materiales didácticos ofrecen atractivas y motivadoras actividades para los estudiantes porque favorece al proceso enseñanza aprendizaje gracias al contacto práctico de una forma lúdica con elementos reales que motivan a los estudiantes a aprender.

En este mismo sentido (Manrique Orozco & Gallego Henao, 2013) mencionan que, el material didáctico estimula el desarrollo de la memoria a través de sus experiencias, construye estructuras cognitivas cuya organización va cambiando de acuerdo con la información que adquiere durante un proceso de aprendizaje. Evidentemente, este permite progresar en los contenidos de una forma autónoma porque construye su propio conocimiento gracias a la manipulación.

## **1.6 La Dinámica**

“La dinámica forma parte de la mecánica clásica. Estudia las causas que provocan la aceleración de los cuerpos con una masa determinada que constituyen un sistema, así como la transformación de la energía mecánica y la conservación de la cantidad de movimiento lineal y del momento angular” (Hernández, 2015, pág. 165). La dinámica se fundamenta en la segunda ley de Newton, pues requiere saber la causa que produce dicho movimiento, dependiendo del sistema en el cual un objeto se encuentre.

### ***1.6.1 Dinámica Rotacional***

(Mendoza, 2002) manifiesta que, “Es una parte de la mecánica que estudia las condiciones que deben cumplir una o más fuerzas que actúan sobre un cuerpo, para que éste realice un movimiento circular. (pág. 174)

### ***1.6.2 Energía***

“La energía es uno de los conceptos científicos más importantes. La describimos como una cantidad que poseen los objetos o sistemas. Básicamente, el trabajo es algo que se hace sobre los objetos, en tanto que la energía es algo que los objetos tienen: la capacidad para efectuar trabajo”. (Jerry et al., 2007, pág. 148) En este sentido, la energía que íntimamente se asocia con el trabajo es la energía cinética.

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

### **2.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación se desarrolló desde un enfoque mixto entrelazando lo cualitativo y cuantitativo, en el marco de la investigación cuantitativa es de alcance descriptivo por qué partió de una idea siguiendo un conjunto de procesos organizados de

manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones al recolectar la información y analizarlos en el capítulo de Análisis e interpretación de resultados (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). En este mismo enfoque es de diseño no experimental y tipo transversal, ya que según el mismo autor se recolectó datos en un solo momento en su ambiente natural sin manipulación de variables.

Por otra parte, la investigación fue de enfoque cualitativo con diseño de investigación acción ya que permitió vincular el estudio de la problemática en un contexto de acción social para identificar las variables y características del problema a fin de comprender a los participantes en su contexto y dar solución al problema con material didáctico a la unidad didáctica de Dinámica (Vidal & Rivera, 2007).

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

### **2.2.1 Métodos**

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

#### **Método Inductivo**

En la investigación se lo empleó para identificar el problema porque va de lo particular a lo general, en el tercer capítulo denominado resultados y discusión donde consta la encuesta ejecutada en la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”, 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 y sirvió para la elaboración de la propuesta.

#### **Método Deductivo**

Este método que parte de aspectos de carácter general y que pretende llegar al conocimiento profundo de aspectos particulares se lo utilizó fundamentalmente en el diseño de la propuesta de material didáctico con elementos del contexto para el proceso enseñanza aprendizaje de la Dinámica, una vez confirmado bibliográficamente que este genera aprendizajes significativos se desarrolló una guía didáctica que servirá para la unidad educativa “Teodoro Gómez de la torre”.

#### **Método Sintético**

Partiendo del hecho que no hay análisis sin síntesis ni síntesis sin un previo análisis este método se aplicó en todo el proyecto, pero de manera específica en la construcción del marco teórico porque fue necesario entender todo lo concerniente a la enseñanza-aprendizaje con material didáctico en la unidad didáctica de dinámica, 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

#### Encuesta

Una vez diseñada y aprobada la encuesta se solicitó el consentimiento a las autoridades de la de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”, ésta encuesta se aplicó a los estudiantes del segundo año de bachillerato y se desarrolló de manera presencial en la institución en la tercera semana del mes de mayo del 2022 en un tiempo aproximado de 10 minutos.

### 2.2.3 Instrumentos

El instrumento que se aplicó para la recolección de datos en esta investigación fue el cuestionario, el cual contenía 10 preguntas relacionadas a la enseñanza aprendizaje de Dinámica.

### 2.3 Preguntas de Investigación

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

¿Existen bases teóricas y científicas encaminadas a la utilización de material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la Dinámica?

¿Qué tipo de material didáctico con elementos del contexto utilizan los docentes para la enseñanza-aprendizaje de Dinámica?

¿Es importante elaborar material didáctico con elementos del contexto para la enseñanza de la Dinámica en la unidad educativa Teodoro Gómez de la Torre?

### 2.4 Matriz de Operalización de variables

**Tabla 1** *Relación de variables*

VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Enseñanza-Aprendizaje	Motivación	Encuesta	Estudiantes
	Aprendizaje significativo	Encuesta	Estudiantes
	Contexto de la vida cotidiana	Encuesta	Estudiantes
Material didáctico	Prototipos	Encuesta	Estudiantes
	Experimentación	Encuesta	Estudiantes
	Recursos didácticos	Encuesta	Estudiantes

Nota: Elaboración propia.

## **2.5 Participantes**

En esta investigación el universo estuvo conformado por 69 estudiantes pertenecientes al segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre” ubicado en Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura.

## **2.6 Procedimientos y Análisis de datos**

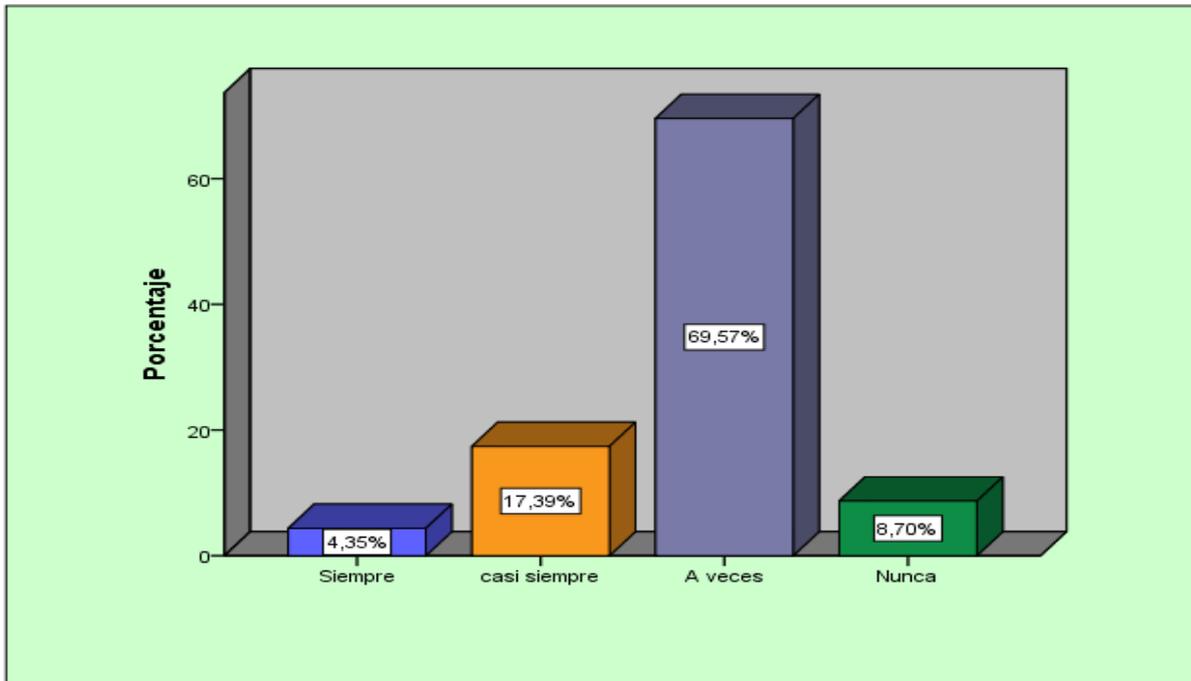
Una vez diseñada la encuesta fue validada por dos expertos en el área y sobre la base de la matriz de Operalización de variables se aplicó una encuesta piloto a 15 estudiantes obteniéndose un valor o índice de confiabilidad con el alfa de Cronbach de: ,7 equivalente a aceptable. Según (George Mallery, 2003). Mientras el índice de confiabilidad se acerque a 1, es más confiable.

Luego se aplicó la encuesta definitiva a toda la población a investigarse con la preautorización de las autoridades de la Unidad Educativa se entregó a cada estudiante el respectivo cuestionario con la explicación del objetivo y la forma de llenar, encuentro que fue aplicado en aproximadamente 10 minutos. Los resultados obtenidos de la encuesta fueron ingresados al SPSS versión 25.0 para desde allí tabular y analizar los resultados obtenidos de la encuesta mediante gráficas.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Tabulación y análisis de la encuesta

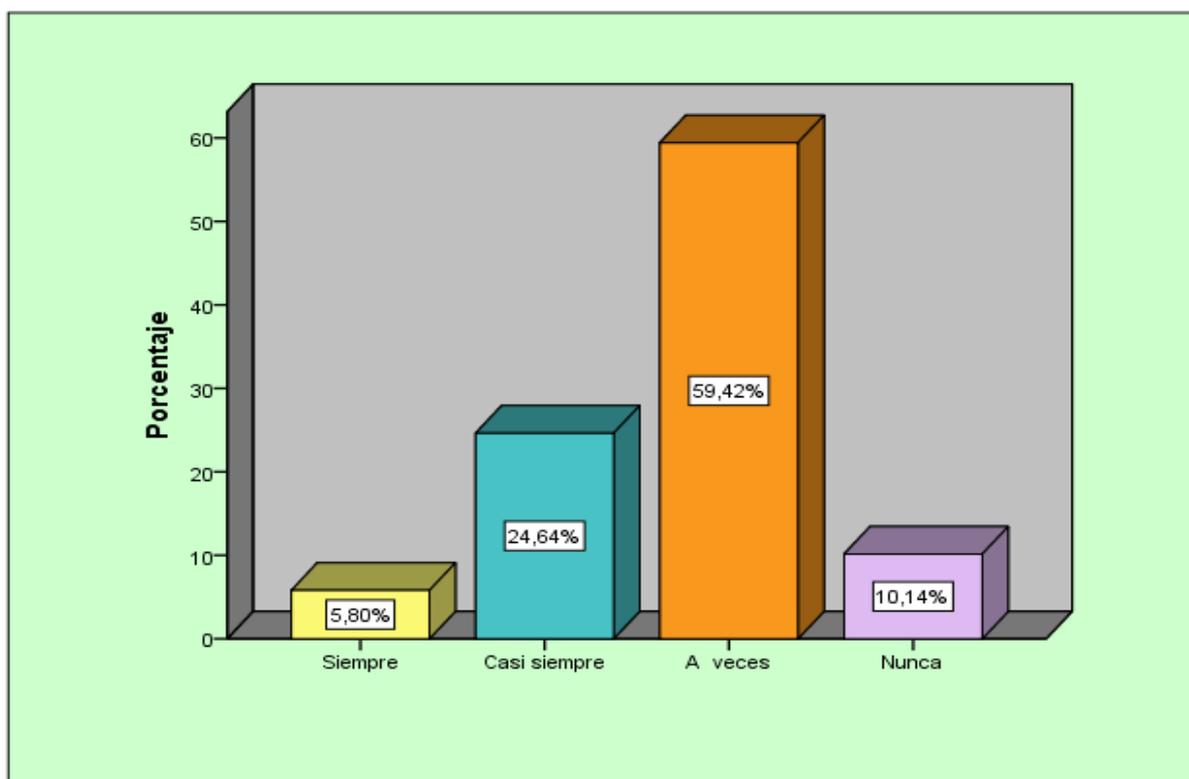
**Figura 1** ¿Se siente motivado al momento de recibir las clases de Dinámica?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Un gran porcentaje de los estudiantes encuestados mencionan que a veces se sienten motivados al momento de recibir las clases de la unidad didáctica de dinámica por lo que se puede deducir que los métodos de enseñanza aplicados por parte del docente no son los adecuados porque no llegan al estudiante despertando el interés por aprender. Según (Herrera, 2010) menciona que, en el proceso enseñanza aprendizaje la motivación juega un papel muy importante puesto que, esta ayuda al logro de los objetivos por tal razón el docente es el encargado de prestar toda la atención a los estudiantes con la finalidad de captar la atención y despertar el interés promoviendo el entusiasmo hacia el desarrollo de la clase. En este sentido, lo fundamental de la motivación es generar una conciencia en los docentes en escoger las estrategias que motiven a los estudiantes.

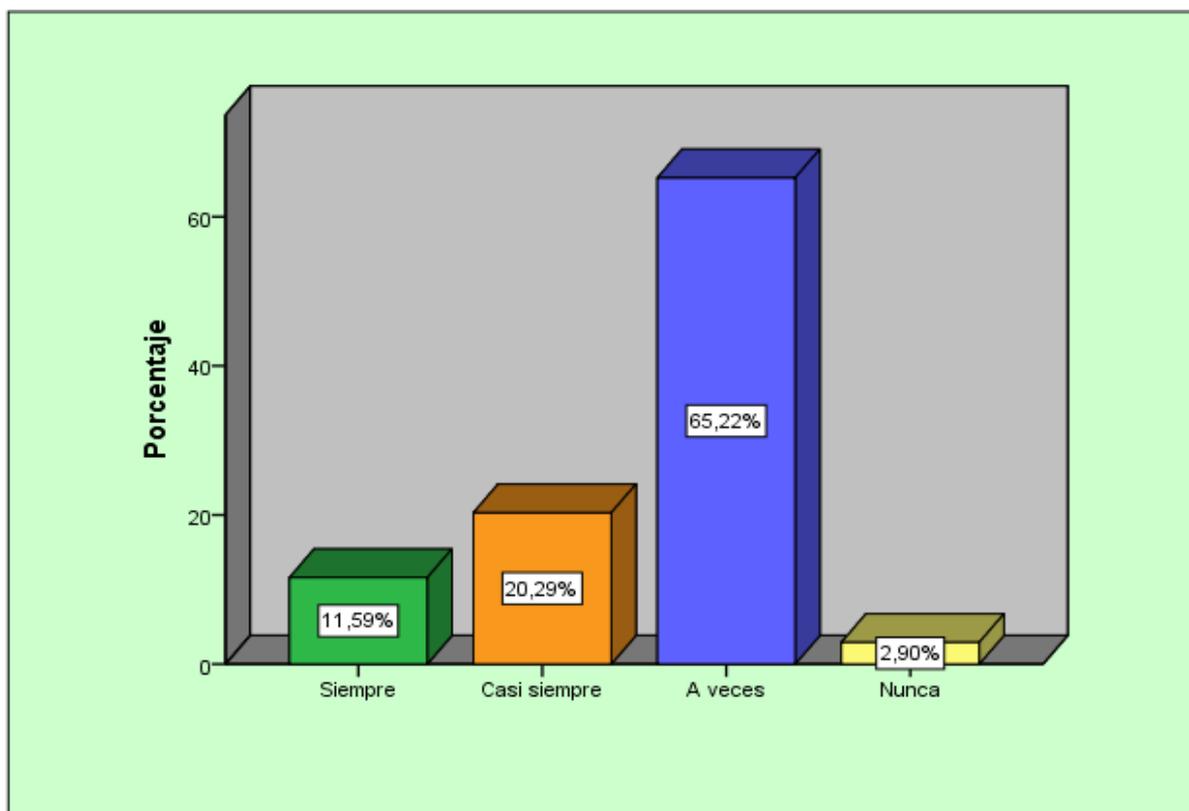
**Figura 2** ¿Su Docente fomenta la participación en las clases de Dinámica?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

La mayoría de los estudiantes expresan que solo a veces el docente fomenta la participación en las clases de dinámica. Evidentemente, se puede deducir que la forma que reciben las clases los estudiantes es monótona, es decir siempre es igual y en ocasiones esto produce cansancio y es la principal razón por la cual los alumnos presentan un desinterés por aprender. Según (Guerrero, 2009) menciona que, desde el punto de vista educativo “se puede afirmar que la creatividad, en el momento actual, no se reduce a un ámbito artístico (pintura, música, poesía, etc.), sino que constituye una base sobre la que se puede apoyar la enseñanza y el aprendizaje de cualquier materia” (pág. 1). Desde esta perspectiva se cree que, es el docente el que debe de buscar los recursos para la interacción, sea este un material didáctico de tal manera que la clase sea participativa con los educandos.

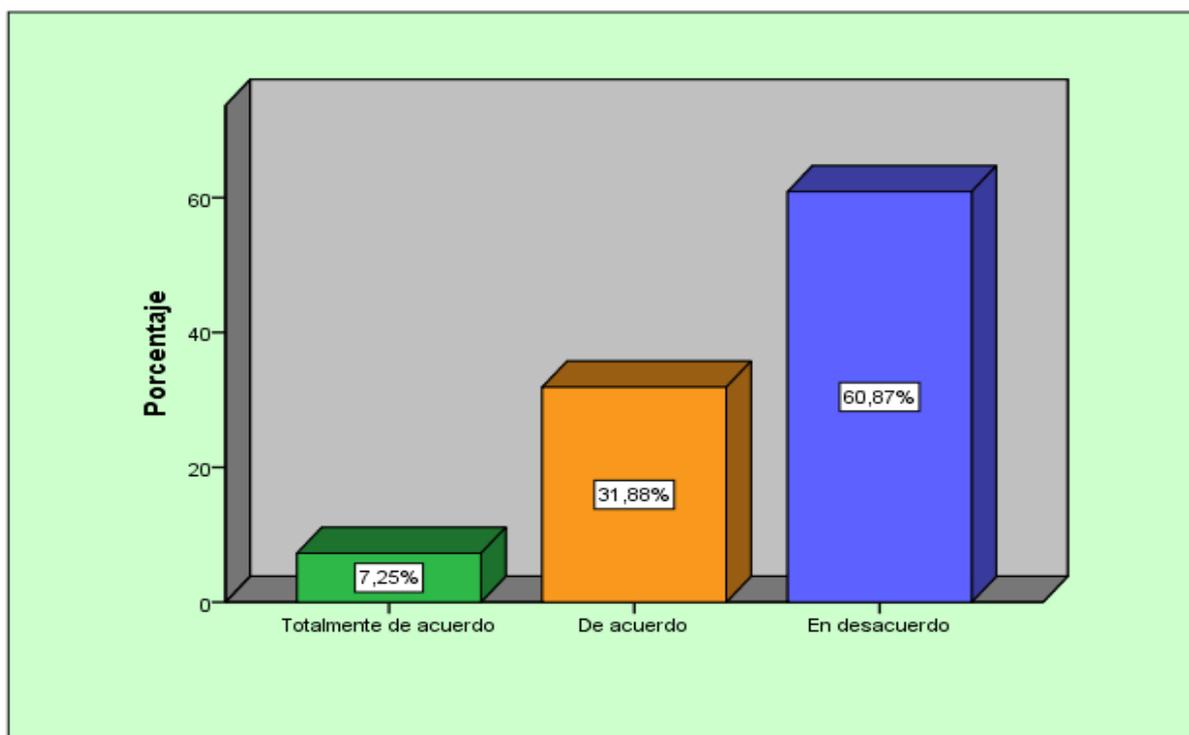
**Figura 3** ¿Existe una interacción docente – estudiante durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la Dinámica?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Un gran porcentaje de los estudiantes encuestados mencionan a veces existe una interacción con el docente durante el proceso enseñanza – aprendizaje. Lo que quiere decir que mientras se desarrolla la clase el docente si hace participar a los alumnos y considera las opiniones. Por otro lado, una quinta parte de los estudiantes manifiestan que casi siempre sucede lo mencionado, esto se puede deducir que ellos si intervienen en esa interacción con el docente. Según (Galvis, 2015) manifiesta que, la interacción entre docentes y estudiantes es de gran importancia puesto que se destaca la capacidad de relacionarse y esto conlleva a un buen desempeño en las competencias profesionales en la enseñanza. En este sentido una correcta enseñanza no solo implica impartir conocimiento sino establecer buenas relaciones en contextos donde el estudiante tenga protagonismo con sus inquietudes y argumentos sobre el tema de la clase.

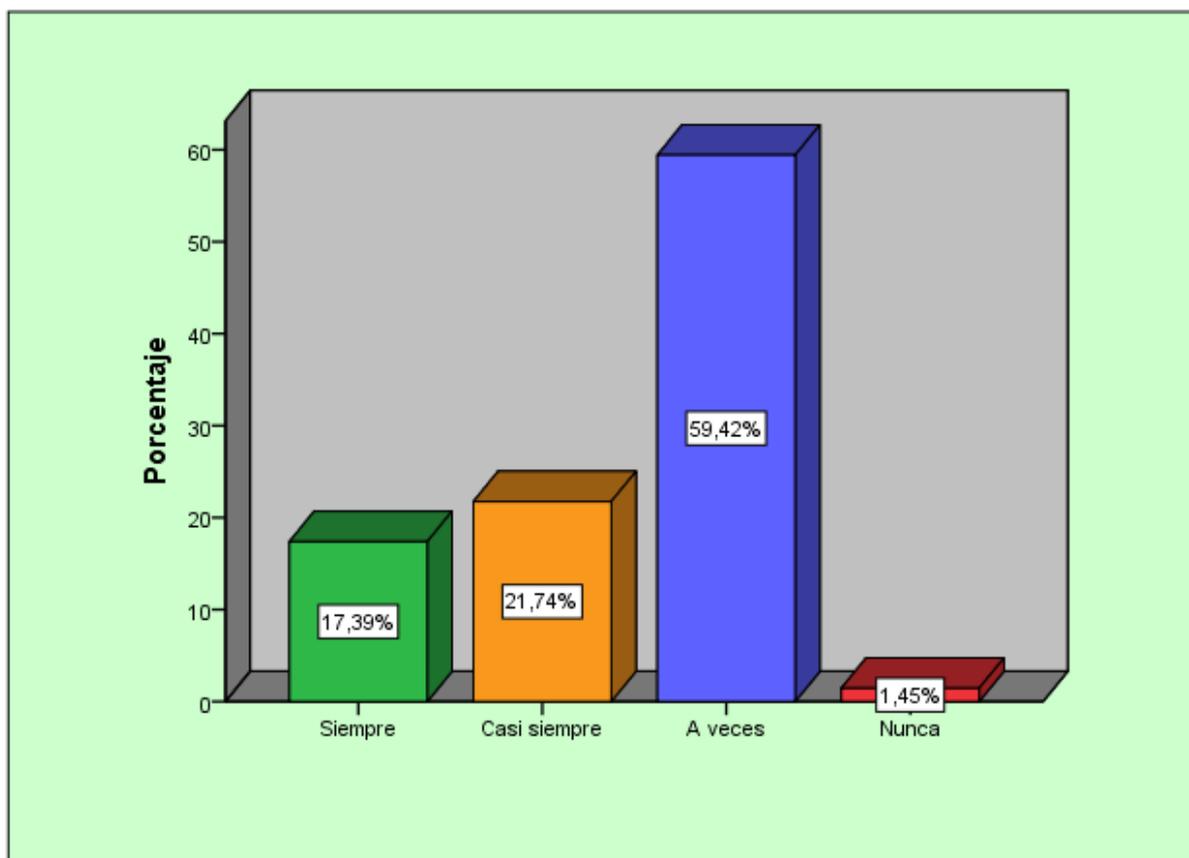
**Figura 4** ¿Está de acuerdo con la forma que su profesor de física explica la unidad de Dinámica?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Un gran porcentaje de los estudiantes encuestados manifiestan que están en desacuerdo con la forma como el docente desarrolla la unidad didáctica de dinámica el mismo que se refleja en la figura 4. Esto se puede entender que los alumnos les gustaría aprender de una forma diferente, con otras formas de interacción como recursos del medio en calidad de material didáctico donde mediante la manipulación se aprenda diferente. Según (Manrique Orozco & Gallego Henao, 2013) mencionan que, el material didáctico es una herramienta que utilizan los docentes en las aulas de clase con la finalidad de conseguir un aprendizaje significativo en los educandos. Dentro de esta perspectiva, se podría afirmar que para una educación de calidad es importante la implementación de este recurso como un complemento para alcanzar un conocimiento a base de descubrimiento. Los tiempos modernos y las nuevas tecnologías de la información hacen que la didáctica se innove permanentemente, a pesar, que varios estudiantes consideran que están de acuerdo en la forma como el docente desarrolla su clase; esto demuestra cierto conformismo de aquellos alumnos y poca exigencia para que el docente se innove.

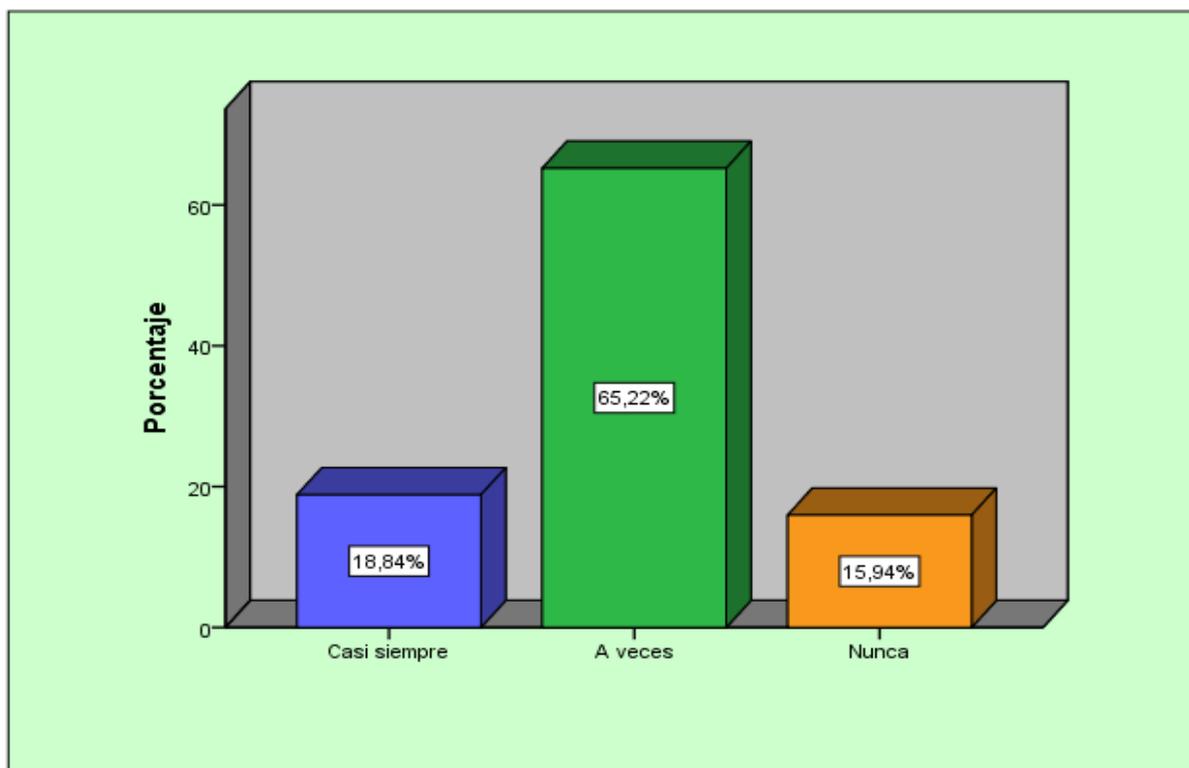
**Figura 5** ¿En la clase de dinámica, el docente relaciona el tema con su entorno?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Un porcentaje considerable de los estudiantes encuestados mencionan que a veces el docente relaciona los temas de la dinámica con el contexto de la vida cotidiana, esto se entiende que el docente en algunas ocasiones sí da a conocer donde se puede encontrar dichas aplicaciones. En este marco, lo ideal sería que siempre se relacione los temas con el entorno para de esta manera conocer la utilidad que tiene puesto que relacionar con la vida diaria y a la vez utilizar material manipulable aporta significativamente al proceso enseñanza aprendizaje. Según (Bautista et al., 2014) mencionan que, cada vez se vuelve más competitiva la educación y para alcanzar una educación de calidad es necesario apoyarse en recursos como los materiales didácticos ya que estos aportan en la enseñanza de los estudiantes, debido a que tienen la facultad de guiar y motivar en la construcción del conocimiento de quien aprende.

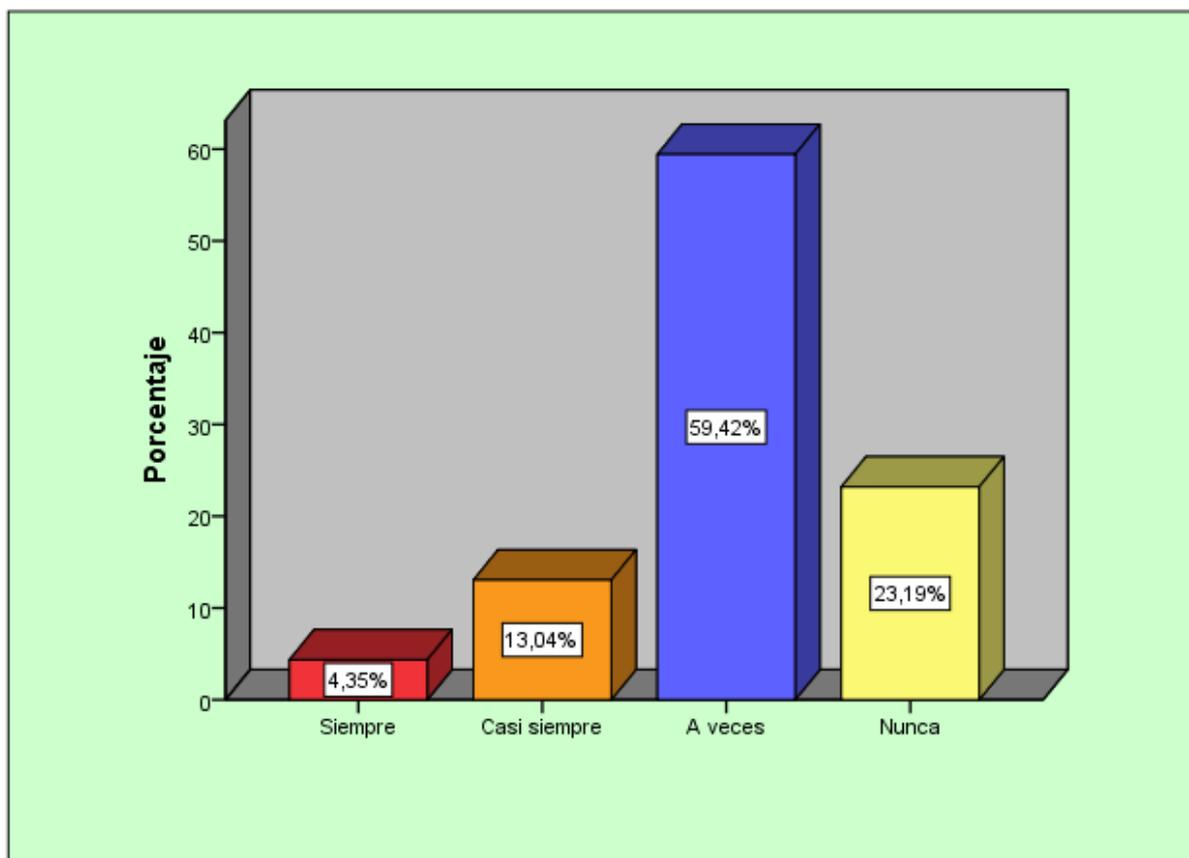
**Figura 6** ¿Su Docente utiliza recursos didácticos (material didáctico) para una mejor comprensión de la unidad didáctica de Dinámica?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Es preocupante que solo el 18% de los estudiantes encuestados mencionen que casi siempre el docente utiliza material didáctico para el desarrollo de las clases de la unidad didáctica de dinámica, mientras que un elevado porcentaje de estos manifiestan que a veces se hace uso de este recurso como una herramienta en el proceso enseñanza aprendizaje. El material didáctico se caracteriza por ser un instrumento motivador el cual implementado en las clases hace que estas sean participativas y a la vez permiten que el educando sienta la curiosidad por conocer más acerca del tema y de esta manera estar atentos en la clase. Según (Vargas, 2017) afirma que, la importancia que tienen los materiales didácticos radica en la influencia que estos tienen al poner en contacto con los órganos sensoriales del estudiante ya sea este de forma directa o indirecta, pero generan un estímulo al procesamiento de información.

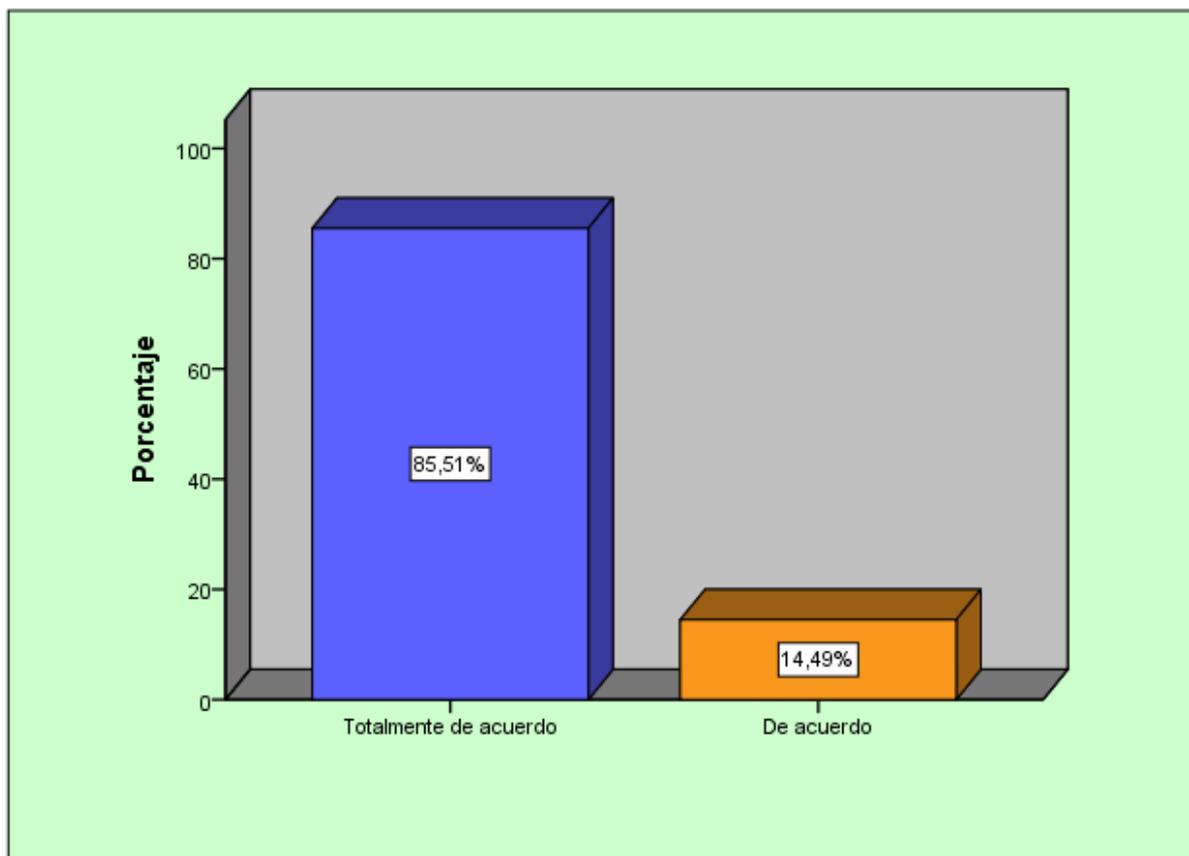
**Figura 7** ¿Su Docente incentiva a aprender mediante la manipulación del material didáctico?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Un elevado porcentaje de estudiantes encuestados afirman que a veces el docente incentiva a aprender mediante la manipulación de material didáctico. Es decir, a veces se motiva a los alumnos a aprender utilizando este instrumento para adquirir un conocimiento del tema de estudio. Evidentemente, como no se trabaja con frecuencia con este recurso en las clases no se motiva a realizarlo dentro o fuera de ella. Según (Espinosa Ríos, 2016) manifiesta que, el material didáctico es una de las herramientas muy importantes que el docente implementa en el aula en los procesos de construcción del conocimiento. En este sentido, la utilización de este conlleva a múltiples beneficios a favor de quien aprende y el no implementarlo significa que las estrategias empleadas por el docente no acercan a los estudiantes al contexto donde ellos se desenvuelven diariamente, esto origina que la construcción del conocimiento no sea el adecuado como se reflejan los resultados de figura 10.

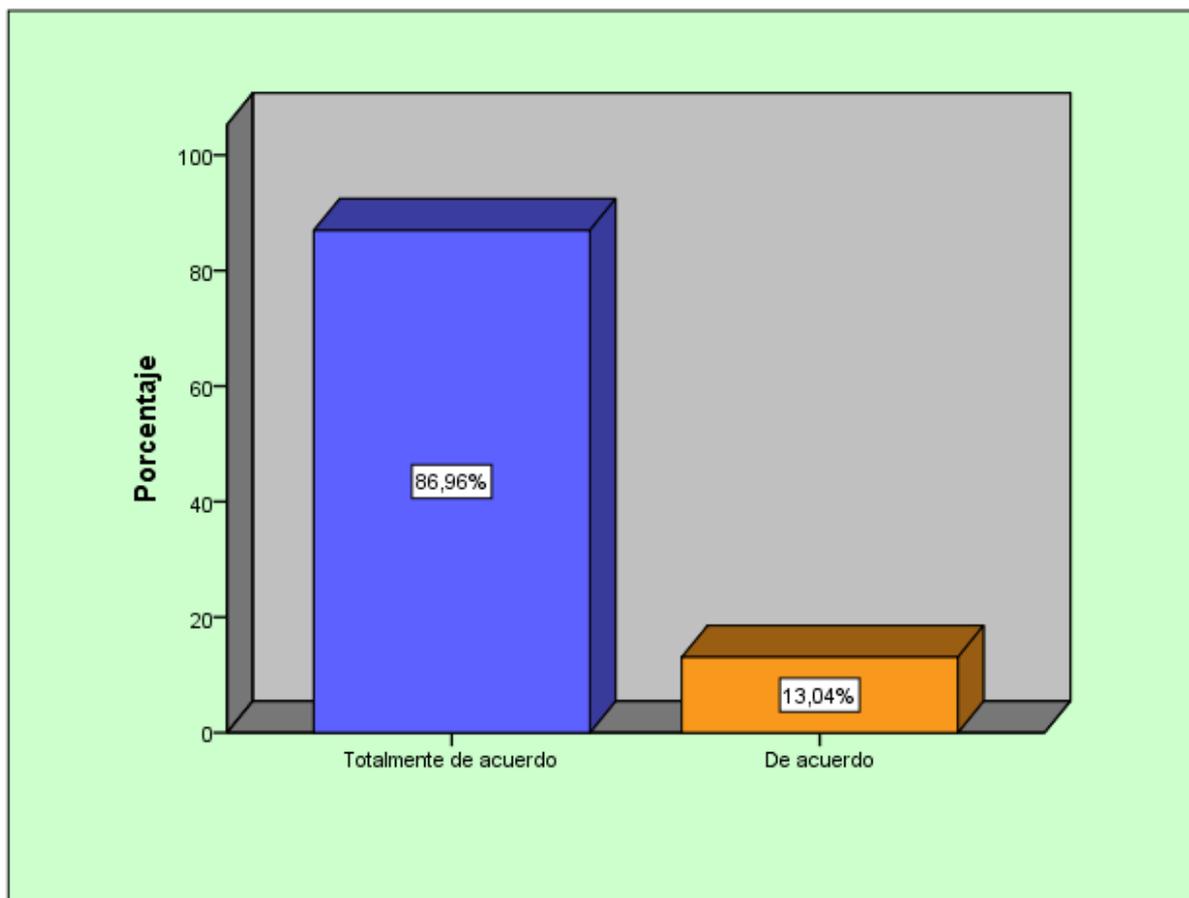
**Figura 8** ¿Considera que sería más fácil aprender Dinámica con la utilización de material didáctico?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

La mayoría de los estudiantes encuestados manifiestan que están totalmente de acuerdo con la idea de que, al implementar un material didáctico con elementos del contexto en las clases sería mucho más fácil aprender la unidad didáctica de dinámica, puesto que estas serían diferentes porque ya no se aprendería de una manera tradicional o memorista sino a base de experimentación, manipulación y descubriendo el objeto de estudio. Según (Gómez, 2014) afirma que, el empleo de material didáctico presenta numerosas ventajas y posibilidades en el desarrollo del proceso de aprendizaje en los estudiantes. Evidentemente, el aprender con este recurso proporciona numerosos beneficios de quien aprende, aparte de la construcción del conocimiento que este proporciona el alumno identifica en la vida real donde se encuentra y la aplicación de la dinámica en la vida cotidiana.

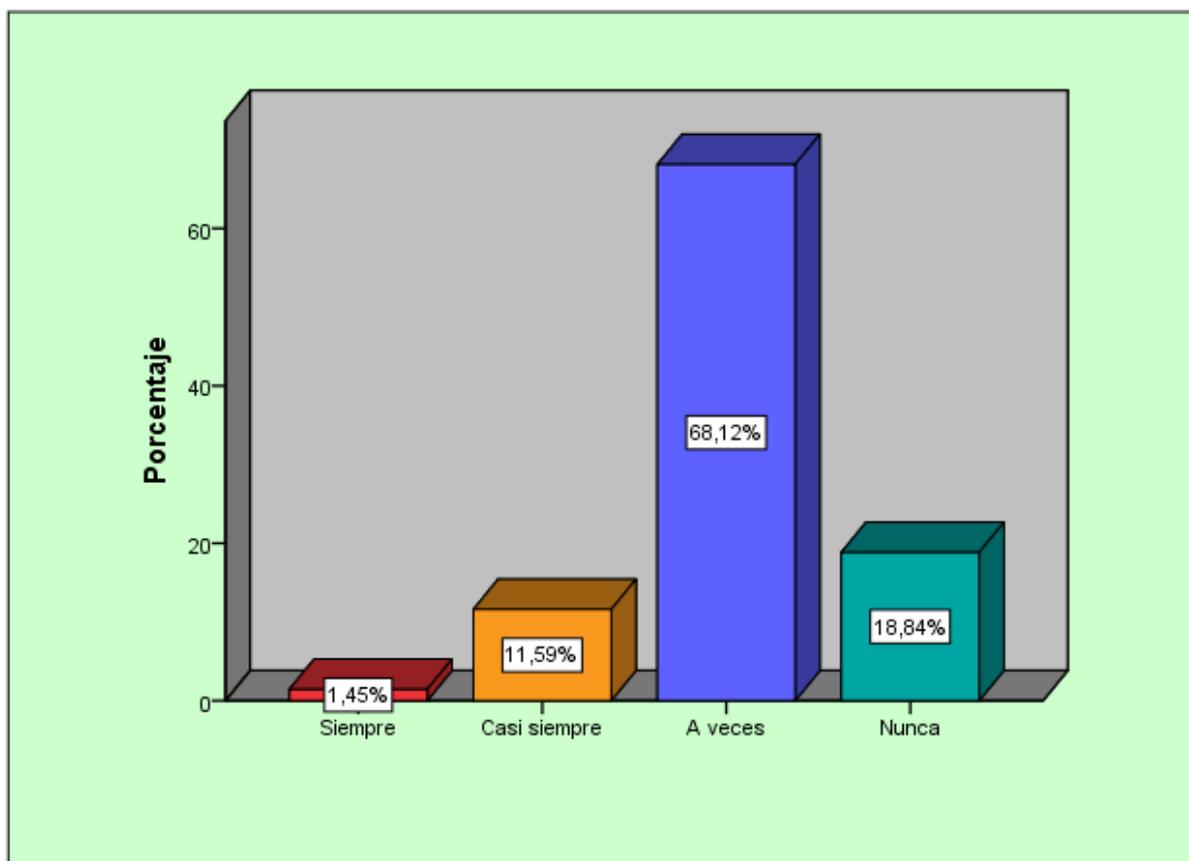
**Figura 9** ¿Le gustaría aprender la unidad de Dinámica con la ayuda de material didáctico?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Al no utilizar con frecuencia material didáctico en las clases de dinámica mencionado en la figura 6, la mayoría de los estudiantes manifiestan que les gustaría aprender de una forma diferente, en este caso utilizando los recursos del contexto en calidad de material manipulable de tal forma que les permita alcanzar los estándares de una educación de calidad donde el estudiante aprende por descubrimiento de esta manera obtener un conocimiento significativo. es decir, duradero para la vida. En este sentido (Ballester, 2005) menciona que, para potenciar el aprendizaje de los estudiantes a un largo plazo es conveniente utilizar materiales didácticos de manera significativa en la estructura de la unidad o bloque de trabajo. El docente es la persona encargada de planificar y seleccionar el material didáctico que va a utilizar en la clase para que el aprendizaje de los alumnos sea retenido durante un largo periodo de tiempo.

**Figura 10** Después de estudiar la unidad didáctica de dinámica ¿Ha conseguido relacionar con su entorno?



Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022.

Un elevado porcentaje de los estudiantes encuestados mencionan que a veces pueden relacionar los conceptos de la dinámica con lo que existe en el entorno. Esto evidencia que los alumnos presentan dificultad para reconocer donde están sus aplicaciones, esto se debe a que el docente a veces relaciona el contexto de la vida diaria para desarrollar los contenidos de la unidad didáctica de la dinámica establecido en la figura 5. Además, como a veces utiliza e incentiva a aprenden con la manipulación de material didáctico figura 6 y 7, los estudiantes presentan estos inconvenientes. Según (Rioseco & Romero, 1997) expresan que, si los docentes impartieran las clases en el contexto del mundo real, el aprendizaje de los estudiantes sería significativo. Dicho de otra manera, si el educando aprende a base de experimentación y manipulación de material didáctico relacionando con el entorno el aprendizaje será duradero.

## **4 CAPÍTULO IV: PROPUESTA**

### **4.1 Título**

GUÍA DIDÁCTICA UTILIZANDO MATERIAL DEL CONTEXTO PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA DINÁMICA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “TEODORO GÓMEZ DE LA TORRE PERIODO ACADÉMICO 2021-2022”.

### **4.2 Presentación de la guía**

Tomando como referencia los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa, se concluyó que para las clases de dinámica los docentes no hacen uso frecuente de material didáctico en el desarrollo de sus actividades en las clases, motivo por el cual los alumnos muestran un desinterés por la materia. Por tanto, se presenta una guía utilizando material didáctico con elementos del contexto para ayudar a los estudiantes a adquirir un conocimiento duradero.

En este sentido, la presente propuesta responde a la debilidad evidenciada en el capítulo anterior y mencionada anteriormente. Además, es realizada para la asignatura de física, unidad didáctica de dinámica específicamente para los estudiantes del segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre” ubicada en el cantón Ibarra, Provincia de Imbabura.

Por otro lado, cabe mencionar que esto es solo el diseño de la guía porque posteriormente se socializara la propuesta con los docentes y sea el maestro o la Institución Educativa quien aplique a los estudiantes.

### **4.3 Objetivos**

#### ***4.3.1 Objetivo General***

- Elaborar una guía utilizando material didáctico con elementos del contexto para el proceso enseñanza-aprendizaje de la Dinámica.

#### ***4.3.2 Objetivos Específicos***

- Investigar Materiales didácticos con elementos del contexto para la enseñanza de la Dinámica.
- Diseñar la estructura de la guía didáctica a utilizar.
- Desarrollar la guía didáctica donde incluya material didáctico con elementos del contexto para la enseñanza de la Dinámica.

### **4.4 Desarrollo de la propuesta**



## ESTRUCTURA

### ➤ Tema

Se refiere a la temática a tratar durante el procedimiento de la guía didáctica con el material.

### ➤ Objetivo

Es aquella parte en la cual se describe la meta o resultado que se quiere conseguir con respecto a la aplicación de la guía didáctica.

### ➤ Destreza

Se refiere a los aprendizajes básicos a los que se aspira llegar a través de la implementación de la guía con el uso del material didáctico.

### ➤ Nombre del prototipo, foto y esquema

Es aquella parte en la que se coloca el nombre del material didáctico de acuerdo con el tema, una foto y una representación pictórica en la cual se visualice de mejor manera

### ➤ Materiales

Es donde se declaran todos los materiales a utilizar para la realización e implementación del material didáctico.

### ➤ Funcionamiento

Se refiere a la descripción del material didáctico de acuerdo con la temática, poniendo en manifiesto los pasos que se debe seguir para un correcto funcionamiento experimental.

### ➤ Fundamentación teórica

Es aquella parte donde se describe la teoría del campo de la física que existe detrás del material didáctico incluyendo fórmulas.

### ➤ Desarrollo

Se refiere al desarrollo experimental en base a los materiales didácticos con respecto a un ejemplo.

### ➤ Ejercicios complementarios

Es aquella parte donde se proponen ejercicios que complementen la aplicación del material didáctico con respecto al tema que se está tratando.

# GUÍA DIDÁCTICA N°1

**Tema:** Segunda Ley de Newton

**Objetivo:** Diseñar y construir material didáctico que permita comprobar el principio físico de la segunda ley de Newton.

**Destreza:** CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.

**Nombre del prototipo:**

**A TODA VELOCIDAD**

**Foto**



**Esquema**



**Materiales:**

- Estructura de madera con plataforma
- Cuerda
- Carro
- Polea
- Peso
- Cronómetro

## Funcionamiento

El prototipo empleado mediante el carro y la cuerda tiene la función de comprobar las leyes de Newton, en especial la segunda ley que relaciona la masa y la aceleración de un determinado sistema, para lo cual es necesario colocar el prototipo en una superficie plana recta sin inclinación. La estructura de dicho sistema puede ser diseñada de manera fácil, utilizando elementos que se tenga a la mano, lo recomendable es recrearlo en madera para tener más estabilidad.

El carro se desplaza por la plataforma por medio de la cuerda y la polea como peso, de tal forma que se amarre a la cuerda, soltarlo y ver cómo el carro se mueve con la tensión provocada por dicha cuerda. Entonces podemos observar que la fuerza provocada dependerá del peso y de la aceleración del carro, de tal forma que la plataforma encima del carro salga disparada hacia adelante.

Pasos:

1. Amarrar la cuerda al carro
2. Colocar la cuerda la polea como peso
3. Pasar la cuerda por la polea
4. Colocar el carro sobre la plataforma
5. Soltar el peso

## Fundamentación teórica:

La segunda Ley de Newton es el principio fundamental de la Dinámica, el cual relaciona la masa de un cuerpo y su aceleración, podemos afirmar que gracias a la segunda Ley de Newton se puede estudiar el por qué los objetos se mueven, es decir cuál es su causa.

La segunda Ley de Newton afirma que: “La fuerza aplicada a un cuerpo es directamente proporcional al producto de la masa y la aceleración provocada por dicha fuerza, donde la aceleración es inversamente proporcional a la masa de un objeto”.

$$a \propto \frac{\sum F}{m}$$

Desde un marco inercial la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada, si elegimos una constante de proporcionalidad, dicha proporción se puede escribir mediante el enunciado matemático.

$$\sum F = ma$$

El modelo matemático únicamente sucede si la fuerza aplicada es constante y no varía en el tiempo, como la fuerza y la aceleración son vectores podemos descomponer sus coordenadas de acuerdo con las coordenadas de  $(x, y, z)$ .

$$\begin{aligned}\sum F_x &= ma_x \\ \sum F_y &= ma_y \\ \sum F_z &= ma_z\end{aligned}$$

### **Tipos de fuerza**

**De contacto:** Se produce al momento del contacto físico entre 2 o más cuerpos.

**De campo:** Se produce cuando no intervienen el contacto físico pero que interactúan a través del espacio mediante la deformación del medio.

#### ❖ **Normal**

La fuerza normal es una fuerza de contacto y se produce cuando un objeto se encuentra sobre una superficie, la característica principal, es que dicha fuerza es perpendicular a la superficie de contacto y sea horizontal o vertical.

#### ❖ **Peso**

El peso es una fuerza que siempre se va a dirigir al centro de la tierra, pues es una fuerza provocada por la acción de la aceleración de la gravedad, su característica principal es que siempre va a actuar en el eje vertical.

$$P = \text{masa} \times \text{gravedad}$$

#### ❖ **Tensión**

La tensión es la fuerza provocada por las cuerdas cuando están estiradas, se producen cuando en dicha cuerda se coloca una determinada masa, no tiene una ecuación determinada en la dinámica, pues depende de las condiciones en las que se encuentre.

#### ❖ **Fricción**

La fricción o también conocida como rozamiento representa un coeficiente de interacción entre 2 superficies en las cuales una de ellas se intenta mover produciendo una fuerza contraria al movimiento.

## Fuerza de rozamiento

Es aquella fuerza que surge entre 2 superficies cuando una de ellas trata de moverse con respecto a la otra superficie.

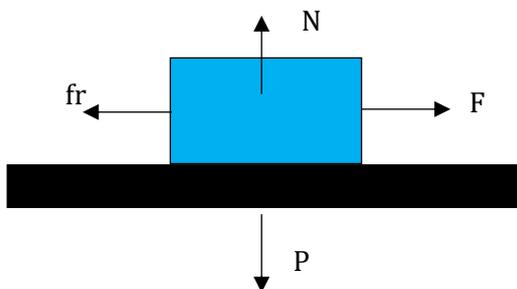
### Clases de fricción

- ❖ **Por deslizamiento:** Se produce cuando un sólido se desliza sobre otro.
- ❖ **Por rodadura:** Se produce cuando un objeto gira sobre una superficie.
- ❖ **Por viscosidad:** Se produce en los líquidos o gases.

### Clases de rozamiento

#### ➤ Rozamiento estático ( $\mu_s$ )

Es aquel rozamiento que existe entre 2 superficies en contacto que no se mueven y se encuentran en reposo, este coeficiente de rozamiento no puede pasar del valor de 1



$$f_s = \mu_s N$$

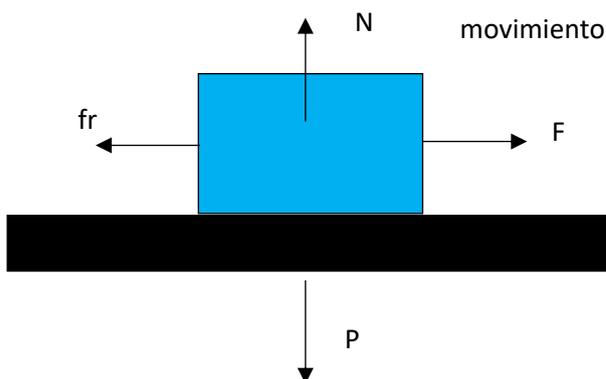
$f_s$ : fuerza de rozamiento

$\mu_s$ : coeficiente de rozamiento

$N$ : normal

#### ➤ Rozamiento cinético ( $\mu_k$ )

Es aquel rozamiento que existe entre 2 superficies en contacto que no se mueven y se encuentran en reposo, este coeficiente de rozamiento no puede pasar del valor de 1.



$$f_k = \mu_k N$$

$f_k$ : fuerza de rozamiento

$\mu_k$ : coeficiente de rozamiento cinético

$N$ : normal

Cuando el peso se deja caer el carro experimenta un cambio en su velocidad, es decir tiene aceleración, lo que se evidencia a fuerza provocada por la tensión de la cuerda, al momento

de chocar con la pared, la plataforma encima sale disparada por dicha acción de la fuerza provocada.

De esta forma se evidencia como la segunda Ley de Newton está presente en el movimiento de los objetos de manera sencilla.

### Desarrollo

#### ❖ Parte 1: Determinación de la fuerza gravitacional del peso

Con una balanza determinaremos la masa del peso.

Para poder determinar el peso, es necesario aplicar la segunda Ley de Newton, sabiendo que la aceleración de la fuerza gravitacional es la gravedad.



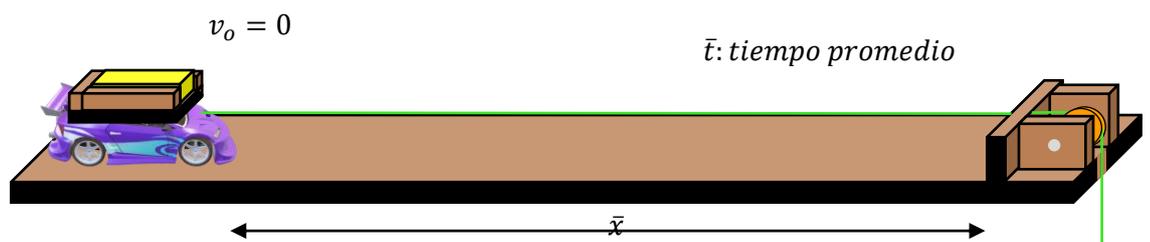
$$P = mg$$

$$P = (0,01938kg) \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right)$$

$$P = 0,189924 N$$

#### ❖ Parte 2: Determinación de la aceleración del carro

**Instrucciones:** Colocar un peso en la cuerda de tal forma que el carro realice un movimiento que acelere de manera constante, tomar los datos de la distancia y el tiempo. Se recomienda realizar el proceso 3 veces para disminuir el error.



N°	Distancia inicial (m)	Tiempo (s)	Distancia final (m)
1	0 m	0,53 s	38,1cm → 0,381 m
2	0 m	0,51 s	37,9cm → 0,379 m
3	0 m	0,48 s	38cm → 0,38 m
<b>Media</b>	0 m	0,51 s	0,38 m



### Aceleración del carro

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\frac{1}{2} a t^2 = d - v_0 t$$

$$a = \frac{2(d - v_0 t)}{t^2}$$

$$a = \frac{2 \left( 0,38 m - \left( \frac{0 m}{s} \right) (0,51 s) \right)}{(0,51 s)^2}$$

$$a = 2,92 \text{ m/s}^2$$

### ❖ Parte 3: Determinación de las fuerzas

**Instrucciones:** Se procede a colocar la cuerda amarrada al carro y al peso, para soltarlo y evidenciar el movimiento.

**Desarrollo de la práctica:** Para poder evitar errores en la práctica se recomienda mínimo realizar 3 intentos por cada deformación, sacando la medida media.

### Ejemplo con un determinado peso

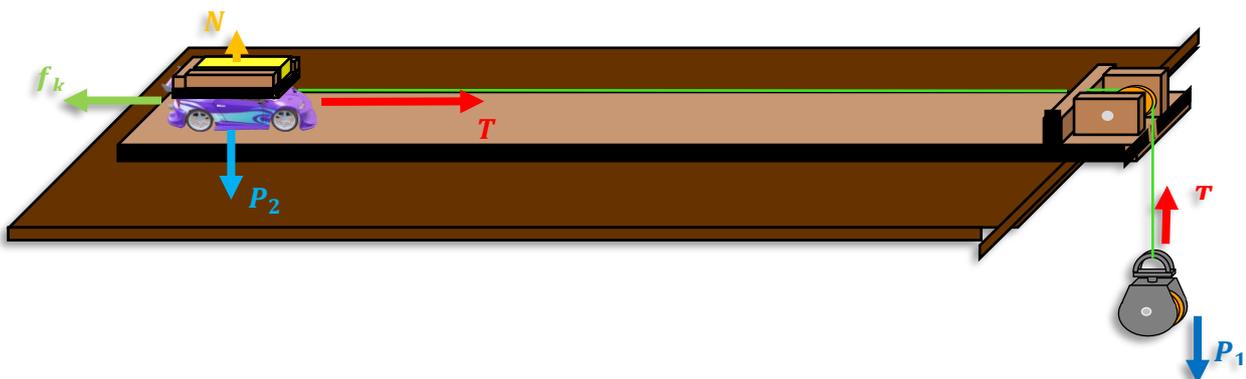
N°	Masa del carro total " $m_2$ "	Masa del peso (kg) " $m_1$ "	Peso del carro total ( $P = m_2 g$ )	Masa de la carga (kg)
1	0,02405 kg	0,01938 kg	0,2357 N	0,0022 kg
2	0,02405 kg	0,01938 kg	0,2357 N	0,0022 kg
3	0,02405 kg	0,01938 kg	0,2357 N	0,0022 kg
Media	0,02405 kg	0,01938 kg	0,2357 N	0,0022 kg

### Fuerza normal del carro

$$N = W_{total}$$

$$N = 0,2357 \text{ N}$$

### Fuerza de rozamiento



(1) Para el peso "P<sub>1</sub>"

$$\begin{aligned}\sum F_y &= m_1 a \\ P_1 - T &= m_1 a \\ m_1 g - T &= m_1 a \\ T &= m_1 g - m_1 a\end{aligned}$$

(2) Para el peso "P<sub>2</sub>"

$$\begin{aligned}\sum F_y &= 0 & \sum F_x &= m_2 a & \mu_k &= \frac{(0,01938 \text{ kg})}{(0,02405 \text{ kg})} - \frac{(0,01938 \text{ kg}) \left(2,92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)}{(0,02405 \text{ kg}) \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)} - \frac{2,92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \\ N - P_2 &= 0 & T - f_k &= m_2 a & \mu_k &= 0,267 \\ N - m_2 g &= 0 & T - \mu_k N &= m_2 a & \therefore f_k &= \mu_k N \\ N = m_2 g & & T - \mu_k (m_2 g) &= m_2 a & f_k &= (0,267)(0,2357 \text{ N}) \\ \mu_k (m_2 g) &= m_1 g - m_1 a - m_2 a & & & \mathbf{f_k = 0,0629 N} \\ \mu_k &= \frac{m_1 g}{m_2 g} - \frac{m_1 a}{m_2 g} - \frac{m_2 a}{m_2 g} \\ \mu_k &= \frac{m_1}{m_2} - \frac{m_1 a}{m_2 g} - \frac{a}{g}\end{aligned}$$

**Fuerza de tensión**

$$\begin{aligned}\sum F_y &= m_1 a \\ P_1 - T &= m_1 a \\ m_1 g - T &= m_1 a \\ T &= m_1 g - m_1 a \\ T &= (0,01938 \text{ kg}) \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) - (0,01938 \text{ kg}) \left(2,92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \\ \mathbf{T} &= \mathbf{0,1333 \text{ N}}\end{aligned}$$

**Fuerza con la que sale la carga**

$$\begin{aligned}F &= m_{\text{carga}} a \\ F &= (0,0022 \text{ kg}) \left(2,92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \\ \mathbf{F} &= \mathbf{0,006424}\end{aligned}$$

### Actividades para desarrollar con los estudiantes

- Formar grupos de trabajo y designar a un líder de cada grupo.
- Escuchar las indicaciones del docente.
- Tomar datos experimentales del material didáctico.
- Llenar la tabla de variables, con sus respectivos cálculos.
- Responder las preguntas descritas después de la tabla.

### Aceleración mediante el MRUV

N°	Distancia inicial (m)	Tiempo (s)	Distancia final
1			
2			
3			
Media			
Velocidad inicial			
Velocidad final			
Aceleración			

### Fuerzas que interactúan

N°	Masa del carro total ( $m_{ct}$ )	Masa del peso (kg)	Peso del carro total ( $P = m_{ct}g$ )	Masa de la carga (kg)
1				
2				
3				
Media				
Fuerza Normal				
Aceleración del carro				
Fuerza de rozamiento				
Fuerza con la que sale de la carga				

### Contestar las siguientes preguntas

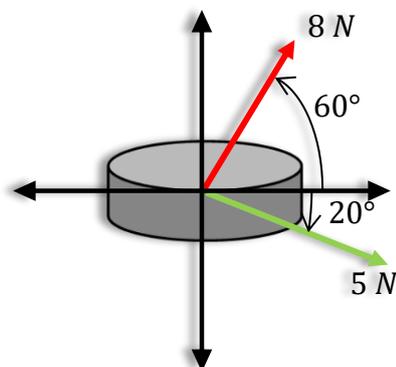
- ✓ ¿La aceleración del carro depende de la longitud de la cuerda?
- ✓ ¿Qué pasaría si el carro se mueve a una velocidad baja, la plataforma saldría disparada?
- ✓ El movimiento descrito en el prototipo ¿Es un movimiento rectilíneo uniforme o variado?
- ✓ ¿La plataforma sale disparada del carro al momento de chocar? ¿Por qué?
- ✓ ¿Por qué si la masa del peso es mayor que la masa del carro se mueve en la trayectoria?

### Ejercicios complementarios

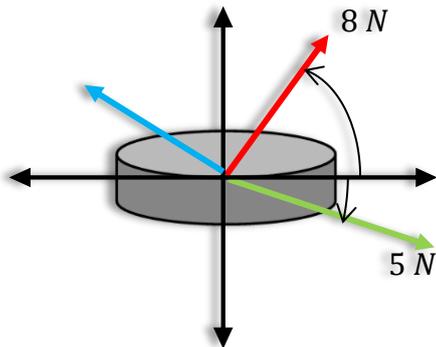
- ❖ Un disco de hockey posee una masa de 0,5 kg y se desliza por la pista de patinaje en un juego de hockey, 2 jugadores golpean el disco al mismo tiempo de manera contraria. Uno de los jugadores la golpea con una fuerza de 5 N y el otro con una fuerza de 8 N. ¿Cuál es la aceleración del disco de hockey?



- ❖ Un disco de hockey posee una masa de 0,5 kg y se desliza por la pista de patinaje en un juego de hockey, 2 jugadores golpean el disco al mismo tiempo. Uno de los jugadores la golpea con una fuerza de 5 N con un ángulo de  $20^\circ$  por debajo de la horizontal y el otro con una fuerza de 8 N con un ángulo de  $60^\circ$  por encima de la horizontal en la misma dirección. ¿Cuál es la aceleración del disco de hockey? ¿Cuál es la dirección de la aceleración?



- ❖ Un disco de hockey posee una masa de 0,5 kg y se desliza por la pista de patinaje en un juego de hockey, 3 jugadores golpean el disco al mismo tiempo sin provocar aceleración. Uno de los jugadores la golpea con una fuerza de 5 N con un ángulo de  $20^\circ$  por debajo de la horizontal y el otro con una fuerza de 8 N con un ángulo de  $60^\circ$  por encima de la horizontal en la misma dirección. ¿Cuáles deben ser las componentes de la tercera fuerza para que el disco de hockey no se mueva?



#### Rúbrica de evaluación

Indicadores	Excelente (4)	Muy bueno (3)	Bueno (2)	Insuficiente (1)	Total
Organización del grupo					
Manejo del experimento					
Relación de las variables					
Responde las preguntas correctamente					
Resuelve los problemas de energía					
<b>Nota</b>					

## GUÍA DIDÁCTICA N°2

**Tema:** Energía

**Objetivo:** Diseñar y construir material didáctico que permita comprobar las leyes físicas de los distintos tipos de energía, aplicando los conceptos adquiridos en clases.

**Destreza:** CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.

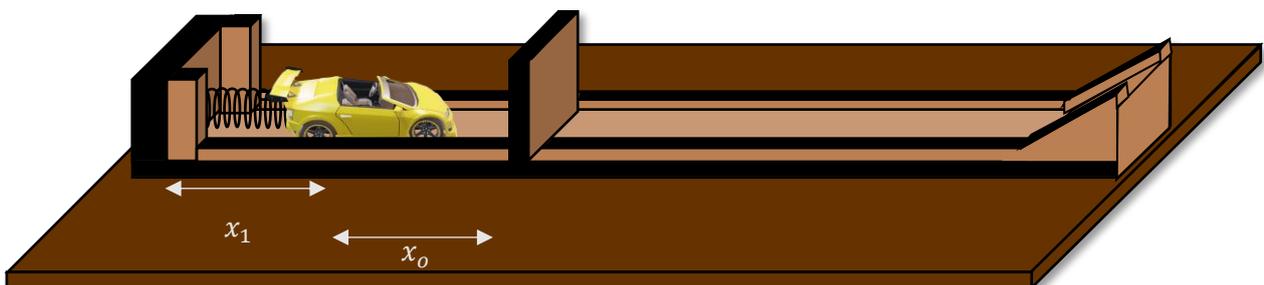
**Nombre del prototipo:**

DESDE CERO

**Foto**



**Esquema**



**Materiales:**

- Estructuras de madera
- Resortes de diferente constante elástica
- Carro
- Regla

## **Funcionamiento:**

El prototipo empleado mediante el carro y el resorte tiene la función de verificar el comportamiento de las energías que se encuentran en un determinado sistema, para lo cual es necesario poner el prototipo en una superficie plana. La estructura de dicho sistema puede ser diseñada de manera fácil, utilizando elementos que se tenga a la mano, lo recomendable es recrearlo en madera para tener más estabilidad y mejor manejo.

El carro se desplaza por la plataforma gracias a que un resorte se comprime a diferentes longitudes, para posteriormente soltarlo de tal forma que el carro realice un movimiento parabólico mediante la inclinación. Entonces podemos observar que dependiendo de la deformación del resorte dependerá la distancia a la cual el carro cae después de salida de la plataforma.

Pasos:

1. Colocar uno de los resortes.
2. Colocar el carro y comprimirlo junto con el resorte.
3. Colocar la pared en los orificios para sostener la deformación.
4. Soltar la pared para que el carro se mueva en la rampa.

## **Fundamentación teórica:**

La energía es aquella capacidad para realizar un trabajo, en la dinámica se estudia su forma en una energía mecánica, es decir la energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía potencial elástica como una transformación entre las mismas.

### **Energía cinética**

La energía cinética se denomina como aquella la energía del movimiento y depende de la masa del objeto y la velocidad a la cual se mueva, respecto a un sistema de referencia.

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

### **Energía potencial gravitatoria**

Es la energía que depende de la altura de un objeto con respecto a un sistema de referencia, es relativa pues depende de dónde esté localizado el cuerpo con respecto al suelo.

$$U = mgh$$

## Energía potencial elástica

Es la energía de los resortes que resulta a partir de la aplicación de una determinada fuerza para deformar un cuerpo elástico como un resorte.

$$U_s = \frac{1}{2}kx^2$$

## Energía mecánica

La energía mecánica es la suma de todas las energías presentes en un sistema de referencia tanto en un punto como el otro tomando en cuenta las energías que actúan en dichos puntos.

$$Em_1 = Em_2$$

$$K_1 + U_1 + U_{s1} = K_2 + U_2 + U_{s2}$$

Cuando el carro se coloca en el prototipo comprime el resorte a una cierta longitud, lo que genera una energía potencial elástica que depende de dicha deformación, al momento de soltar el carro empieza a tener una velocidad, donde se puede evidenciar la energía cinética y por último el carro sale de la pista por la rampa con la velocidad de la energía cinética adquiriendo una energía potencial gravitatoria, puesto que se encuentra a una determinada altura.

De esta forma se evidencia como la energía potencial elástica se transforma en energía cinética y energía potencial gravitatoria.

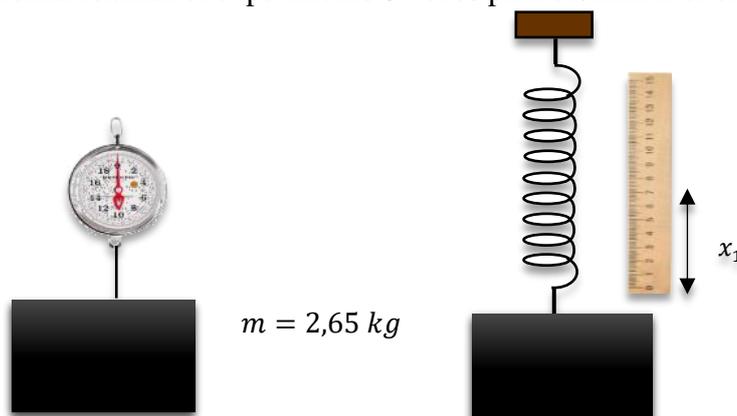
## Desarrollo

### ❖ Parte 1: Determinación de la constante elástica

Con una balanza determinaremos la masa de cualquier objeto pesado.

Para poder determinar la constante elástica, es necesario cambiar el sistema de referencia de forma vertical, colocando el resorte en una superficie fija por un lado y el objeto por el otro y medir la deformación del resorte con respecto al objeto (en nuestro caso el objeto es una funda con libros).

Se recomienda realizar el experimento 3 veces para disminuir el error en el cálculo del resorte.



N°	Masa del objeto (kg)	Fuerza aplicada (Peso) (N) $P = mg$	Deformación del resorte (m)	$k = \frac{F}{x} \left( \frac{N}{m} \right)$
1	2,7 kg	26,46N	0,15 m	
2	2,6 kg	25,48 N	0,147 m	
3	2,65 kg	25,97 N	0,15 m	
<b>Total</b>	2,65 kg	25,97 N	0,15 m	173,13 N/m

### ❖ Parte 2: Determinación de las energías

**Instrucciones:** Se procede a colocar el carro del prototipo a una determinada longitud deformando el resorte, midiendo dicha deformación con la regla.

**Desarrollo de la práctica:** Para poder evitar errores en la práctica se recomienda mínimo realizar 3 intentos por cada deformación, sacando la medida media.

N°	Deformación del resorte	Constante elástica	Masa del carro	Altura de la rampa
1	0,03m	173,13 N/m	0,01354kg	0,026m
2	0,035m	173,13 N/m	0,01354kg	0,026m
3	0,025m	173,13 N/m	0,01354kg	0,026m
<b>Media</b>	0,03m	173,13 N/m	0,01354kg	0,026m

### Ejemplo con una cierta deformación del resorte

#### ➤ Energía potencial elástica

$$U_s = \frac{1}{2} kx^2$$

$$U_s = \frac{1}{2} \left( 173,13 \frac{N}{m} \right) (0,03m)^2$$

$$U_s = 0,0779 J$$

#### ➤ Energía potencial gravitatoria

$$U = mgh$$

$$U = (0,01354kg) \left( 9,8 \frac{m}{s^2} \right) (0,026m)$$

$$U = 0,0345 J$$

➤ **Energía cinética al momento de salir de la rampa**

$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$U_s = K + U$$

$$\frac{1}{2} kx^2 = K + mgh$$

$$K = \frac{1}{2} kx^2 - mgh$$

$$K = 0,0779 J - (0,01354 kg) \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (0,026 m)$$

$$\mathbf{K = 0,0744 J}$$

➤ **Velocidad de salida de la rampa**

$$K = \frac{1}{2} kx^2 - mgh$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} kx^2 - mgh$$

$$v = \sqrt{\left(\frac{1}{2} kx^2 - mgh\right) \left(\frac{2}{m}\right)}$$

$$v = \sqrt{\left(\frac{1}{2} \left(173,13 \frac{N}{m}\right) (0,03)^2 - (0,01354 kg) \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (0,026 m)\right) \left(\frac{2}{0,01354 kg}\right)}$$

$$\mathbf{v = 3,32 m/s}$$

➤ **Velocidad de llegada al suelo**

$$E_{m1'} = E_{m2'}$$

$$\frac{1}{2} mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2} mv_2^2$$

$$v_2 = \sqrt{\left(\frac{1}{2} mv_1^2 + mgh\right) \left(\frac{2}{m}\right)}$$

$$v_2 = \sqrt{\left(\frac{1}{2} (0,01354 kg) \left(3,32 \frac{m}{s}\right)^2 + (0,01354 kg) \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (0 m)\right) \left(\frac{2}{0,01354 kg}\right)}$$

$$\mathbf{v_2 = 3,32 m/s}$$

### Actividades para desarrollar con los estudiantes

- Formar grupos de trabajo y designar a un líder de cada grupo.
- Escuchar las indicaciones del docente.
- Tomar datos experimentales del material didáctico.
- Llenar la tabla de variables, con sus respectivos cálculos.
- Responder las preguntas descritas después de la tabla.

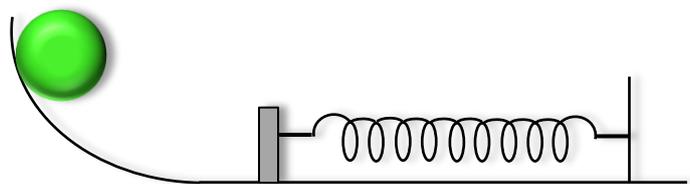
N°	Deformación del resorte	Constante elástica	Masa del carro	Altura de la rampa
1				
2				
3				
Media				
<b>Energía elástica</b>				
<b>Energía Potencial gravitatoria</b>				
<b>Energía Cinética</b>				
<b>Velocidad de salida de la rampa</b>				

### Contestar las siguientes preguntas

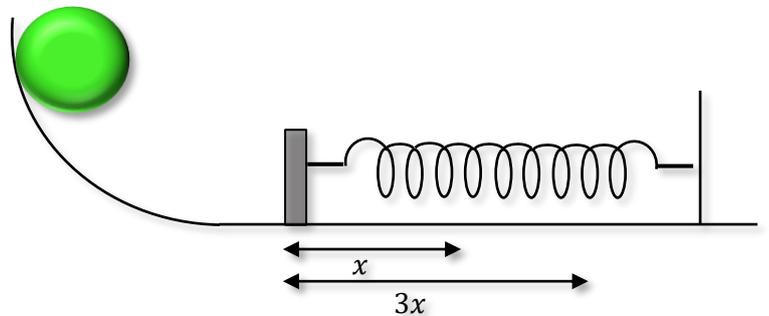
- ✓ ¿Qué trayectoria forma el carro después de salir de la rampa?
- ✓ ¿Qué pasaría si se coloca un resorte con una constante elástica menor? ¿El carro se moverá?
- ✓ El movimiento descrito en el prototipo ¿Es un movimiento rectilíneo uniforme o variado?
- ✓ ¿Cómo se transforma la energía durante la trayectoria del carro?

### Ejercicios complementarios

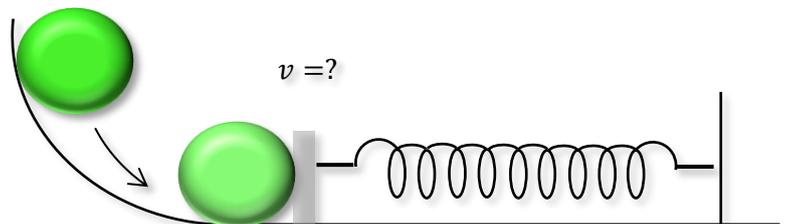
- ❖ Una roca en forma de esfera de 8kg se deja caer desde el reposo a una altura de 10 metros sobre una rampa de patinetas, donde al pie se encuentra un resorte cuya constante elástica es de 400N/m ¿Cuál es la deformación del resorte?



- ❖ Una roca que tiene la forma de una esfera de 8 kilogramos se dejar caer desde el reposo a una altura de 10 metros sobre una rampa de patinetas, donde al pie se encuentra un resorte, cuando la roca llega al resorte la deforma a una longitud de 2 metros. ¿Qué pasaría con la constante elástica si la longitud de su deformación se triplica?



- ❖ Una roca en forma de esfera de 8kg se deja caer desde el reposo a una altura de 10 metros sobre la rampa de patinetas, donde al pie se encuentra un resorte cuya constante elástica es de 43,56 N/m, cuando la roca llega al resorte se deforma a una longitud de 6 metros. ¿Cuál es la velocidad con la que toca el resorte? ¿Su velocidad depende de la masa de la roca? Demuestre.



### Rúbrica de evaluación

Indicadores	Excelente (4)	Muy bueno (3)	Bueno (2)	Insuficiente (1)	Total
Organización del grupo					
Manejo del experimento					
Relación de las variables					
Responde las preguntas correctamente					
Resuelve los problemas de energía					
Nota					

# GUÍA DIDÁCTICA N°3

**Tema:** Dinámica rotacional

**Objetivo:** Diseñar y construir material didáctico que permita comprobar las leyes físicas de la dinámica rotacional de los discos.

**Destreza:** CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.

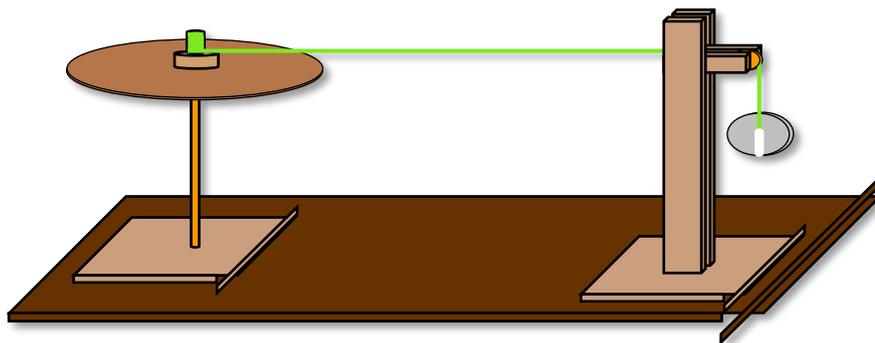
**Nombre del prototipo:**

## ROTACIÓN EN MOVIMIENTO

**Foto**



**Esquema**



**Materiales:**

- Tubo de cortina
- Madera
- Pesas
- Polea
- Cuerda
- Discos de (15, 10, 7.5, 5, 2.5) cm de radio
- Prensa para sostener

## **Funcionamiento**

El prototipo empleado utilizando los discos, la polea y el peso tiene la función de verificar los principios de la dinámica rotacional presentes en un sistema el cual funciona a través de la tensión de la cuerda. La estructura de dicho sistema puede ser diseñada de manera fácil, utilizando elementos que se tenga a la mano, lo recomendable es recrearlo en madera para tener más estabilidad.

Un determinado peso es colocado en la cuerda, de tal forma que una fuerza de tensión que es transmitida por medio de la polea llegando al cilindro de rotación, en el cual se va a colocar diferentes discos con diferente radio. Entonces podremos observar que dependiendo del peso que se añada y el radio de los discos la velocidad angular, el torque y el momento de inercia cambian en el sistema.

Pasos:

1. Colocar los diferentes pesos a la cuerda
2. Colocar uno de los discos
3. Envolver la cuerda por el cilindro de rotación
4. Soltar el peso para que el disco gire con una determinada velocidad angular

## **Fundamentación teórica:**

La dinámica rotacional es aquella parte de la mecánica, en específico de la dinámica que estudia las condiciones en las cuales una o más fuerzas actúan sobre un cuerpo para que produzca un movimiento circular de acuerdo con un determinado eje.

Dichas condiciones están caracterizadas de acuerdo con la rotación de un cuerpo, en las cuales podemos encontrar: el momento angular, momento de una fuerza, momento de inercia, movimiento circular.

## **Momento angular**

El momento angular se define como la equivalencia rotacional del momento lineal que representa la cantidad del momento de un objeto en rotación de acuerdo con un eje. O dicho en otras palabras es la cantidad de inercia que mantiene girando a un objeto hasta que cambie de velocidad o se detenga.

$$L = I\omega$$

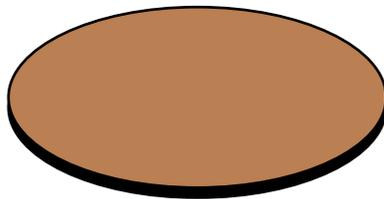
## Segunda ley de Newton para la rotación

Cuando en un sistema aislado actúan momentos de torsión (torques) de acuerdo con un eje, la suma de todos los torques es proporcional al producto de la inercia y la aceleración angular.

$$\sum \tau = I\alpha$$

## Momento de inercia

El momento de inercia rotacional puede ser definido como la capacidad que tiene un cuerpo para rotar, dicho momento de inercia depende el eje de rotación y la masa, ya que cada cuerpo puede tener infinitos momentos de inercia y éste depende de la forma del objeto que se va a rotar.

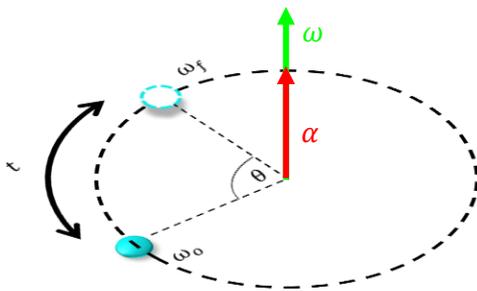


$$I = \int r^2 dm$$

$$I = \frac{1}{2} mR^2$$

## Movimiento circular uniformemente variado

El movimiento circular es aquel movimiento de un objeto que se encuentra en rotación con respecto a un determinado eje cuya trayectoria es una circunferencia, de tal forma que gire con una aceleración angular constante y su velocidad cambie.



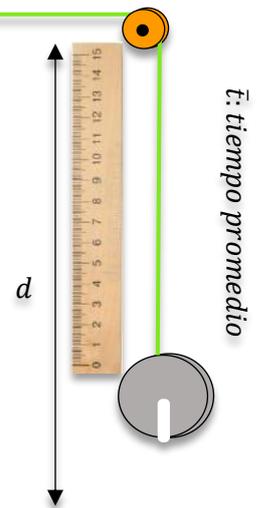
$\theta = \left(\frac{\omega_f + \omega_o}{2}\right) t$	$\omega_f^2 = \omega_o^2 \pm 2\alpha\theta$
$\theta = \omega_o t \pm \frac{1}{2} \alpha t^2$	$\omega_f = \omega_o \pm \alpha t$
$\alpha$ : aceleración angular $\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$ $\omega_o$ : velocidad angular inicial $\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$ $\omega_f$ : velocidad angular final $\left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$	

## Desarrollo

### ❖ Parte 1: Determinación de la aceleración del peso

**Instrucciones:** Colocar un peso en la cuerda de tal forma que el sistema realice un movimiento que acelere de manera constante, tomar los datos de la altura y el tiempo y calcular la aceleración mediante MRUV. Se recomienda realizar el proceso 3 veces para disminuir el error.

N°	Distancia inicial (m)	Tiempo (s)	Distancia final (m)
1	0 m	5,29 s	84,7cm → 0,847 m
2	0 m	5,38 s	84,5cm → 0,845 m
3	0 m	5,38 s	84,6cm → 0,846 m
<b>Media</b>	0 m	5,35 s	0,846 m



#### ➤ Aceleración del peso cuando baja (MRUV)

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\frac{1}{2} a t^2 = h - v_0 t$$

$$a = \frac{2(h - v_0 t)}{t^2}$$

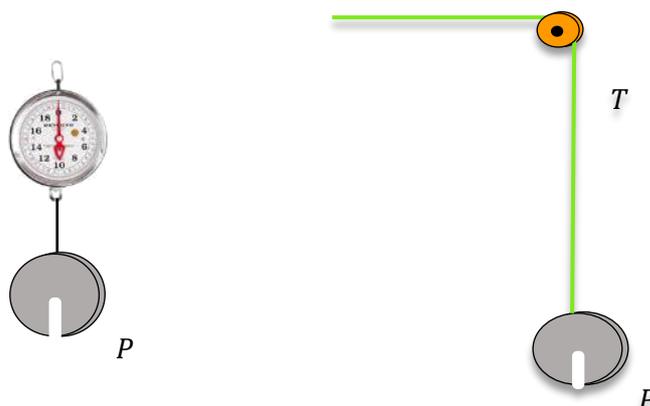
$$a = \frac{2 \left( 0,846 \text{ m} - \left( \frac{0 \text{ m}}{\text{s}} \right) (5,35 \text{ s}) \right)}{(5,35 \text{ s})^2}$$

$$a = 0,0591 \text{ m/s}^2$$

### ❖ Parte 2: Determinación de la tensión de la cuerda

Con una balanza determinaremos la masa de la pesa.

Al hablar de dinámica tenemos que relacionarla con la segunda Ley de Newton, para lo cual es necesario determinar dicha fuerza que se transfiere a la tensión de la cuerda, sabiendo que se mueve de manera acelerada gracias a la gravedad.



➤ **La fuerza de la tensión**

$$\sum F_y = ma$$

$$P - T = ma$$

$$T = mg - ma$$

$$T = (0,28114kg) \left[ 9,8 \frac{m}{s^2} - 0,0591 \frac{m}{s^2} \right]$$

$$T = 2,739N$$

❖ **Parte 3: Determinación de las componentes inerciales**

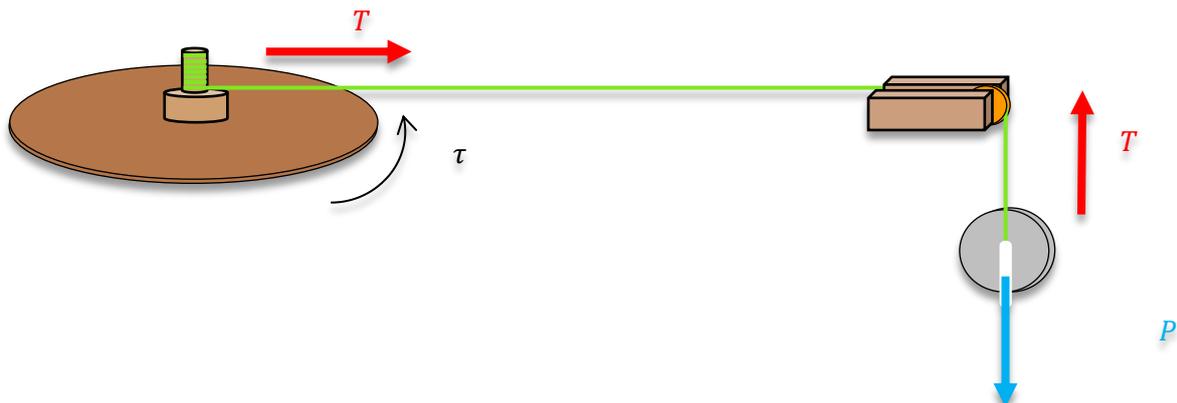
**Instrucciones:** Se procede a colocar el peso en la cuerda generando una tensión, midiendo la masa de cada disco que se va a colocar, así como su radio, con la utilización de una regla, hay que tomar en cuenta que todos los datos no son exactos ya que tienen un margen de error.

**Desarrollo de la práctica:** Para poder evitar errores en la práctica se recomienda mínimo realizar 3 intentos por cada deformación, sacando la medida media.

**Ejemplo con el disco de 15cm de radio**

Nº	Masa del peso	Masa del disco	Radio del disco al cual se aplica la tensión	Aceleración ( $m/s^2$ )	Aceleración angular ( $\alpha = a/r$ )
1	0,28114kg	0,33192 kg	1cm → 0,01m	0,0591 m/s <sup>2</sup>	$\frac{0,0591 m/s^2}{0,01 m} = 5,91 rad/s^2$
2	0,28114kg	0,33192 kg	1cm → 0,01m	0,0591 m/s <sup>2</sup>	$\frac{0,0591 m/s^2}{0,01 m} = 5,91 rad/s^2$
3	0,28114kg	0,33192kg	1cm → 0,01m	0,0591 m/s <sup>2</sup>	$\frac{0,0591 m/s^2}{0,01 m} = 5,91 rad/s^2$
Media	0,28114kg	0,33192kg	0,01 m	0,0591 m/s <sup>2</sup>	5,91 rad/s <sup>2</sup>

➤ **Momento de inercia**



(1) Para el peso

$$\sum F_y = ma$$

$$P - T = ma$$

$$mg - T = ma$$

$$T = mg - ma$$

(2) Para el cilindro donde se enrosca la cuerda

$$\sum \tau = I\alpha$$

$$Tr = I\alpha$$

$$r(mg - ma) = I\alpha$$

$$I\left(\frac{a}{r}\right) = r(mg - ma) \quad I = (0,01 \text{ m})^2 (0,28114 \text{ kg}) \left(\frac{(9,8 \text{ m/s}^2)}{(0,0591 \text{ m/s}^2)} - 1\right)$$

$$I = r^2 \left(\frac{mg}{a} - \frac{ma}{a}\right)$$

$$I = r^2 \left(\frac{mg}{a} - m\right)$$

$$I = r^2 m \left(\frac{g}{a} - 1\right)$$

$$I = 0,00463 \text{ kg m}^2$$

➤ Velocidad angular final del disco

Nº	Número de vueltas (rad)	Tiempo (s)	Aceleración angular ( $\alpha = a/r$ )
1	$13 \text{ v} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ v}} \rightarrow 26\pi$	5,29 s	5,91 rad/s <sup>2</sup>
2	$13 \text{ v} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ v}} \rightarrow 26\pi$	5,38 s	5,91 rad/s <sup>2</sup>
3	$13 \text{ v} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ v}} \rightarrow 26\pi$	5,38 s	5,91 rad/s <sup>2</sup>
Media	26π rad	5,35 s	5,91 rad/s <sup>2</sup>

$$\omega_f^2 = \omega_o^2 + 2\alpha\theta$$

$$\omega_f = \sqrt{\omega_o^2 + 2\alpha\theta}$$

$$\omega_f = \sqrt{\left(0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \left(5,91 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right) (26\pi \text{ rad})}$$

$$\omega_f = 31,07 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

➤ **Torque Realizado en el cilindro que tiene la cuerda**

$$\tau = I\alpha$$

$$\tau = (0,00463 \text{ kg m}^2) \left( 5,91 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \right)$$

$$\tau = 0,0274 \text{ Nm}$$

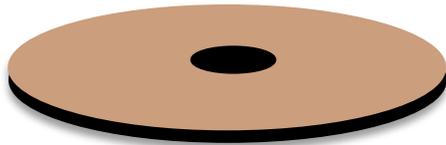
➤ **Momento angular final**

Al considerar al disco como una rodela con su determinado radio gira a una determinada velocidad angular final, para ello denominaremos.

$M_D \wedge R_D$ : masa y radio del disco ;  $m_d$  y  $r_d$ : masa y radio del disco agujero.

- Masa del disco agujero del disco de 15cm.

Pero para determinar la masa de dicho disco agujero debemos saber la densidad del disco, para ello utilizaremos el volumen.



$$\rho = \frac{m}{v} \rightarrow \rho = \frac{m}{v_D - v_d}$$

$$\rho = \frac{0,33192 \text{ kg}}{(A_D h) - (A_d h)}$$

$$\rho = \frac{0,33192 \text{ kg}}{h(\pi R_D^2 - \pi r_d^2)}$$

$$\rho = \frac{0,33192 \text{ kg}}{(0,006 \text{ m})(\pi(0,15 \text{ m})^2 - \pi(0,019 \text{ m})^2)}$$

$$\rho = 795,38 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

**Masa total del disco:** 0,33192 kg

**Radio Mayor:**  $R_D = 0,15 \text{ m}$

**Radio Menor:**  $r_d = 0,019 \text{ m}$

Masa del disco agujero

$$\rho = \frac{m_d}{v_d} \rightarrow m_d = \rho v_d$$

$$m_d = (795,38 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(A_d h)$$

$$m_d = (795,38 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(\pi r_d^2 h)$$

$$m_d = (795,38 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})(\pi(0,019 \text{ m})^2(0,006 \text{ m}))$$

$$m_d = 0,00541 \text{ kg}$$

**Momento angular:** Al ser un disco que tiene un agujero con un radio, el momento de inercia sería la diferencia del momento del disco mayor con respecto al agujero.

$$L = I\omega_f$$

$$L = \left( \frac{1}{2} M_D R_D^2 - \frac{1}{2} m_d r_d^2 \right) \omega_f$$

$$L = \left( \frac{1}{2} M_D R_D^2 - \frac{1}{2} m_d r_d^2 \right) \left( 31,07 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$L = \left( \frac{1}{2} (0,33192 \text{ kg}) (0,15 \text{ m})^2 - \frac{1}{2} (0,00541 \text{ kg}) (0,0019 \text{ m})^2 \right) \left( 31,07 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$L = 0,003734 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

### Actividades para desarrollar con los estudiantes

- Formar grupos de trabajo y designar a un líder de cada grupo.
- Escuchar las indicaciones del docente.
- Tomar datos experimentales del material didáctico.
- Llenar la tabla de variables, con sus respectivos cálculos.
- Responder las preguntas descritas después de la tabla.

### Con el disco de 10cm de radio

#### 1. Aceleración del peso

N°	Distancia inicial (m)	Tiempo (s)	Distancia final (m)
1			
2			
3			
Media			
<b>Aceleración mediante MRUV</b>			

#### 2. Tensión de la cuerda

--

### 3. Componentes inerciales

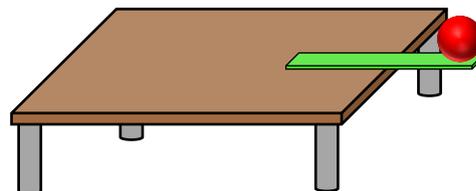
Nº	Masa del peso	Masa del disco	Radio del disco al cual se aplica la tensión	Aceleración lineal ( $m/s^2$ )	Aceleración angular ( $\alpha = a/r$ )
1					
2					
3					
Media					
<b>Momento de inercia</b>					
<b>Velocidad angular</b>					
<b>Torque</b>					
<b>Momento angular</b>					

#### Contestar las siguientes preguntas

- ✓ ¿La velocidad del disco es horaria o antihoraria?
- ✓ ¿Qué pasaría si se colocan 2 discos en vez de 1 con respecto a la velocidad?
- ✓ ¿Cómo un movimiento circular uniforme puede producir una aceleración?
- ✓ ¿Por qué cuando se cambia de disco la velocidad y la aceleración angular cambia?

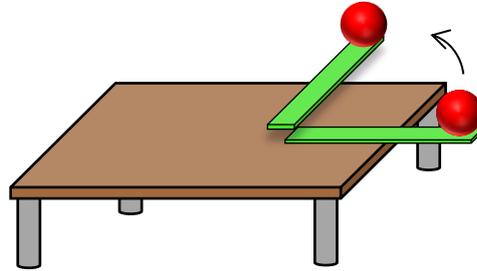
#### Ejercicios complementarios

- ❖ Una pelota de 0,4kg de masa se encuentra unida a una regleta de 0,100kg de masa a 1 metro de distancia. Dicha regleta da vueltas sobre una mesa horizontal sin fricción con una velocidad angular de 4 rad/s. Calcule la cantidad de movimiento angular del sistema cuando la regleta se articula a la mesa mediante la marca de 50 cm.



- ❖ Una pelota de 0,4kg de masa se encuentra unida a una regleta de 0,100kg de masa a 1 metro de distancia. Dicha regleta da vueltas sobre una mesa horizontal sin fricción con

una velocidad angular de 4 rad/s. Además se sabe que tiene una cantidad de movimiento angular de  $0,433 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$  cuando la regleta se articula a la mesa mediante la marca de 50 cm ¿Qué pasaría si no existiese la pelota situada en la regleta, El momento angular cambiaría?



- ❖ Una pelota de 0,4kg de masa se encuentra unida a una regleta de 0,100kg de masa a 1 metro de distancia. Dicha regleta da vueltas sobre una mesa horizontal sin fricción con una velocidad angular de 4 rad/s. Además se sabe que tiene una cantidad de movimiento angular de  $,433 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$  cuando la regleta se articula a la mesa mediante la marca de 50 cm. Demostrar que la energía cinética de la pelota que gira en torno a un eje fijo con su cantidad de momento angular.

### Rúbrica de evaluación

Indicadores	Excelente (4)	Muy bueno (3)	Bueno (2)	Insuficiente (1)	Total
Organización del grupo					
Manejo del experimento					
Relación de las variables					
Responde las preguntas correctamente					
Resuelve los problemas de energía					
<b>Nota</b>					

## CONCLUSIONES

- El material didáctico con elementos del contexto permite al docente desarrollar su clase de manera diferente involucrando activamente al estudiante e incentivando a la construir su propio conocimiento.
- A través de la encuesta aplicada a los estudiantes se determinó que en las clases de Dinámica a veces se utiliza material didáctico, razón por la cual los estudiantes no conectan lo teórico con la práctica.
- La guía didáctica realizada con elementos del contexto es la idónea para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en vista que está estructurada técnicamente y motiva al estudiante a adquirir el nuevo conocimiento.

## **RECOMENDACIONES**

- Los docentes deben de incentivar a los estudiantes a adquirir el conocimiento mediante la utilización de material didáctico con elementos del contexto en la unidad didáctica de la Dinámica.
- Es importante que en el desarrollo de los temas de la dinámica los docentes empleen material didáctico para despertar el interés por aprender.
- La guía con su estructura establecida se amplie para todos los demás contenidos de la unidad didáctica de Dinámica y demás contenidos de la física.

## REFERENCIAS

- Andrade, K. (2019). *Uso de material didactico en el estudio de la ley de conservacion de cantidad de movimiento lineal en los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Ibarra periodo academico 2018-2029 [Tesis pregrado]*. Repositorio digital, Universidad Técnica Del Norte, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9292>
- Ballester, A. (2005). El aprendizaje significativo en la práctica. *V Congreso Internacional Virtual de Educación*.
- Bautista , M., Martínez, A., & Hiracheta, R. (2014). El uso del material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y Tecnología*, 183-194.
- Carapás, A. (2022). *Estrategias activas de enseñanza aprendizaje en el aula para la unidad didáctica de Cinemática en el primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”*. [Tesis de Pregrado], Universidad Técnica Del Norte, Repositorio digital, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12286>
- Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? *Progreso*, 39-71. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Cesar-Coll-2/publication/48137926\\_Que\\_es\\_el\\_constructivismo/links/53eb30a20cf2fb1b9b6afb55/Que-es-el-constructivismo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Cesar-Coll-2/publication/48137926_Que_es_el_constructivismo/links/53eb30a20cf2fb1b9b6afb55/Que-es-el-constructivismo.pdf)
- Collaguazo, M. (2013). *“EL USO DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA BENITO JUÁREZ DE LA PARROQUIA DE TUMBACO CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA”*. [Tesis de Pregrado], Universidad Técnica de Ambato, Repositorio digital, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6225/1/FCHE-SEB-1047.pdf>
- Cuatín, V. (2016). *La utilización de material de reciclaje en la elaboración de de material didactico para la enseñanza de física en el primero bachillerato unificado de la Unidad Educativa 17 de Julio durante el periodo 2014-2015*. [Tesis de Pregrado], Universidad Técnica Del Norte, Repositorio digital, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8423>
- Delgado, J., Vera, M., Cruz, J., & Pico, J. (2018). El currículo de la Educación básica Ecuatoriana: una mirada desde la actualidad. *Revista de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación*, 3(4), 47-67. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/1462/1718>
- Espinosa Ríos, E. A. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. *Praxis*, 12, 90-102.
- Galvis, S. (2015). La interacción docente-estudiante en el aula: una visión humanizada de la educación. *Revista de Investigaciones· UCM*, 15(26), 70-78.
- Gómez, M. (2014). El material didáctico expuesto en clase como instrumento de Educación para la paz. *Revista de paz y conflictos*, 7, 155-174.
- Guerrero, A. (2009). La importancia de la creatividad en el aula. *Temas para la educación: revista digital para profesionales de la enseñanza*, 5(1), 1-7.
- Hernández, R. (2015). *Dinámica*. México: Grupo Editorial Patria.

- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, I. (2010). La motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Temas para la educación*, 9, 1-14.
- Luna, J., & Muñoz, V. (2011). *Física Básica*. Lima: Guzlop editoras.
- Manrique Orozco, A. M., & Gallego Henao, A. M. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108.
- Mendoza, J. (2002). *Física (Octava edición ed.)*. Lima- Perú.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB Y BGU de Ciencias Naturales*. Quito: MINEDUC.
- Morales, P. (2012). *ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO*. México: RED TERCER MILENIO S.C.
- Moreira, M. (2012). ¿Al final, que es el aprendizaje significativo? *Revista Curriculum*, 29-56.
- Navarrete, P. (2017). *Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las Matemáticas*. España: UNIVERSIDAD DE JAÉN.
- Rioseco, M., & Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Actas Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo*, 253-262.
- Saldarriaga-Zambrano, P., Bravo-Cedeño, G., & Loor-Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de las Ciencias Políticas*, 2, 127-137.
- Sandi Delgado, J., & Cruz Alvarado, M. (2016). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. *InterSedes*, 153-189.
- Tamayo Guajala, L., Tinitana Ordoñez, A., Apolo Castillo, Y., Martínez Avelino, E., & Zambrano Pérez, V. L. (2021). Implicaciones del modelo constructivista en la visión educativa del siglo XXI. *Sociedad & Tecnología*, 364-376. Obtenido de <https://doi.org/10.51247/st.v4iS2.157>
- Tintaya Condori, P. (2016). Enseñanza y desarrollo personal. *Revista de Investigación Psicológica*, 16, 75-86.
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos hospital de clínicas*, 58(1), 68-74.
- Vidal, M., & Rivera, N. (2007). Investigación-acción. *Scielo*, 21. Recuperado el 18 de 05 de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412007000400012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000400012)
- Yanitelli, M. (2011). UN CAMBIO SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. *EL USO DEL ORDENADOR EN LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES EXPERIMENTALES DE FÍSICA EN EL NIVEL UNIVERSITARIO BÁSICO*. UNIVERSIDAD DE BURGOS, Burgos.

## ANEXOS

**Encuesta para estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”.**

**Autor:** Edgar Calero

**Objetivo:** Diagnosticar si se utiliza material didáctico elaborado con elementos del contexto para la enseñanza aprendizaje de Dinámica en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre”.

**Instrucciones:**

- *La encuesta es anónima para garantizar la confidencialidad de la información.*
- *Marca con una sola X en el casillero según corresponda su respuesta.*

**CUESTIONARIO:**

**Género:** M( ) F( ) Otro( )

**Edad:**  años

**Autodefinición étnica:** Blanco( ) Mestizo( ) Afrodescendiente( ) Indígena( ) Otro( )

**1. ¿Se siente motivado al momento de recibir las clases de Dinámica?**

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

**2. ¿Su Docente fomenta la participación en las clases de Dinámica?**

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

**3. ¿Existe una interacción docente - estudiante durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la Dinámica?**

Siempre  casi siempre  a veces  nunca

**4. ¿Está de acuerdo con la forma que su profesor de física explica la unidad de Dinámica?**

Totalmente de acuerdo  De acuerdo  En desacuerdo

**5. ¿En la clase de dinámica, el docente relaciona el tema con su entorno?**

Siempre     Casi siempre     a veces     nunca

**6. ¿Su Docente utiliza recursos didácticos (material didáctico) para una mejor comprensión de la unidad didáctica de Dinámica?**

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

**7. ¿Su Docente incentiva a aprender mediante la manipulación del material didáctico?**

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

**8. ¿Considera que sería más fácil aprender la Dinámica con la utilización de material didáctico?**

Totalmente de acuerdo     De acuerdo     En Desacuerdo

**9. ¿Le gustaría aprender la unidad de Dinámica con la ayuda de material didáctico?**

Totalmente de acuerdo     De acuerdo     En Desacuerdo

**10. Después de estudiar la unidad didáctica de dinamica ¿ Ha conseguido relacionar con su entorno?**

Siempre     casi siempre     a veces     nunca

## Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	INFORME FINAL_EDGAR_CALERO.pdf (D142617103)
<b>Submitted</b>	8/3/2022 2:34:00 AM
<b>Submitted by</b>	
<b>Submitter email</b>	eicalerob@utn.edu.ec
<b>Similarity</b>	1%
<b>Analysis address</b>	jorivadeneira.utn@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

---

<b>SA</b>	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Trabajo de titulación final.pdf</b></p> <p>Document Trabajo de titulación final.pdf (D133375037)</p> <p>Submitted by: klportillao@utn.edu.ec</p> <p>Receiver: jorivadeneira.utn@analysis.arkund.com</p>	 <b>3</b>
<b>SA</b>	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Informe final de titulación_ Angie Carapó(2).docx</b></p> <p>Document Informe final de titulación_ Angie Carapó(2).docx (D127978750)</p> <p>Submitted by: jorivadeneira@utn.edu.ec</p> <p>Receiver: jorivadeneira.utn@analysis.arkund.com</p>	 <b>3</b>
<b>SA</b>	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Informe Trabajo de grado Daniela Cuaqui.docx</b></p> <p>Document Informe Trabajo de grado Daniela Cuaqui.docx (D127600267)</p> <p>Submitted by: nmalvarez@utn.edu.ec</p> <p>Receiver: nmalvarez.utn@analysis.arkund.com</p>	 <b>1</b>

---