



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y  
LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS**

**TÍTULO**

**LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO "27 DE FEBRERO" DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2018 – 2019.**

**LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MENCIÓN: FÍSICO MATEMÁTICAS

**AUTORA:**

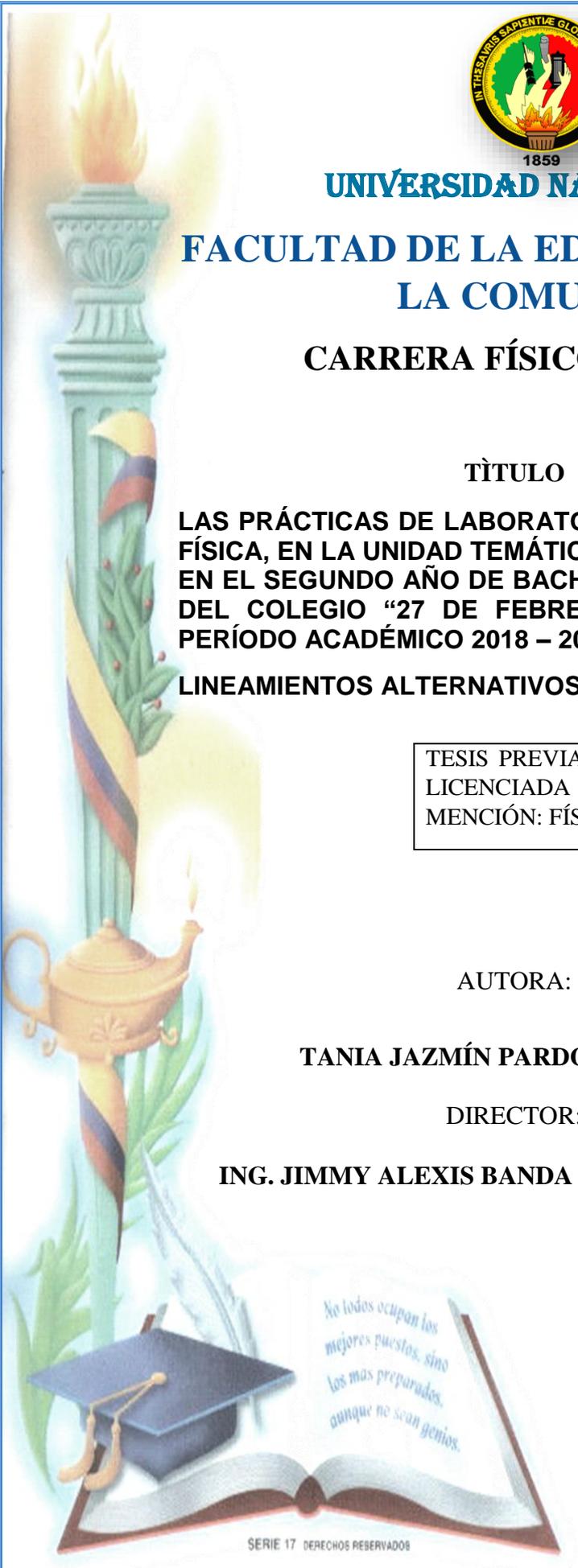
**TANIA JAZMÍN PARDO MASACHE**

**DIRECTOR:**

**ING. JIMMY ALEXIS BANDA ÁLVAREZ MG. SC.**

**LOJA – ECUADOR**

**2020**



## CERTIFICACIÓN

Ing. Jimmy Alexis Banda Álvarez, Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

**CERTIFICA**

Haber dirigido, asesorado, revisado, orientado con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de tesis intitulado LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO "27 DE FEBRERO" DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2018 – 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS. De autoría de la Sra. Egresada Tania Jazmín Pardo Masache, previa a la obtención del grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas.

Por lo que se autoriza su presentación, defensa y demás trámites correspondientes a la obtención del grado de licenciatura, según lo indica el artículo 159 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja.

Loja, octubre de 2019



Ing. Jimmy Alexis Banda Álvarez, Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, Tania Jazmín Pardo Masache, declaro ser la autora de la presente tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

**Autora: Tania Jazmín Pardo Masache**

Firma:  .....

**Cédula: 1150447280**

**Fecha: Loja, 11 de febrero de 2020**

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA  
CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Tania Jazmín Pardo Masache, declaro ser la autora de la tesis titulada: LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO” DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2018 – 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS., como requisito para optar al grado de Licenciada en Ciencias de la Educación; Mención: Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los once días del mes de febrero de dos mil veinte.

**Firma:** .....

**Autora:** Tania Jazmín Pardo Masache

**Número de cédula:** 1150447280

**Dirección:** Cuenca, San Miguel, Sector La Hermita

**Correo electrónico:** yaspardo\_1994@hotmail.com

**Celular:** 0989791994

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:** Ing. Jimmy Alexis Banda Álvarez, Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:**

**Presidenta:** Dra. Flor Noemí Celi Carrión. Mg. Sc.

**Primer vocal:** Dr. Luis Guillermo Salinas Villavicencio. Mg. Sc.

**Segundo vocal:** Lic. Jenny Vanessa Román Pogo. Mg. Sc.

## **AGRADECIMIENTO**

**"NINGÚN OBSTÁCULO ES DEMASIADO  
GRANDE CUANDO SE CONFÍA EN DIOS"**

**Anónimo**

Gracias a mi familia por decirme constantemente que puedo lograrlo.

A la Universidad Nacional de Loja por abrirme las puertas para realizarme profesionalmente, y a la Carrera de Físico Matemáticas por formarme académicamente. Sin olvidar los agradecimientos para los docentes que dentro de la Carrera me brindaron su sabiduría, conocimientos y experiencia para lograr mis objetivos académicos.

Al Ing. Jimmy Banda quien asesoró, y realizó las sugerencias que ayudaron al desarrollo del trabajo de la tesis.

De manera especial agradezco al Colegio de Bachillerato “27 de Febrero” por permitirme ejecutar el proyecto, al docente Edwin Bárcenas T. y a los estudiantes de 2 año de Bachillerato General Unificado, sección vespertina; quienes me brindaron el apoyo total para las actividades propuestas.

**Tania**

## **DEDICATORIA**

**"IBA A QUEJARME DEL LARGO Y CANSADO CAMINO, PERO RECORDÉ QUE TENGO UN HOGAR AL CUAL REGRESAR, UNA FAMILIA QUE ABRAZAR Y UN CORAZÓN LLENO DE FUERZAS PARA SALIR ADELANTE" Anónimo**

Dedico este logro alcanzado a mi madre quien a la distancia es mi inspiración para cumplir una meta más. A mi padre por su cariño, a mis hermanas por siempre motivarme, a mi abuelita quien con sus consejos me enseñó grandes lecciones, a mis amigos por apoyarme en cada obstáculo a lo largo de esta carrera universitaria.

Pero de manera especial y enteramente dedico este proyecto a mis hijas Montserrat y Doménica que han sido fuente de inspiración, dedicación, y el principal motor para no rendirme, me enseñaron con una sonrisa que todo es más fácil.

**Tania**

## MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTORA TÍTULO DE LA TESIS	FUENTE	FECHA - AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	OTRAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO		
<b>TESIS</b>	<p><b>Tania Jazmín Pardo Masache</b></p> <p>LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO” DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2018 – 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS</p>	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA	2020	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	PUNZARA	TEBAIDA	CD	Licenciada en Ciencias de la Educación; mención: Físico Matemáticas

## MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN LOJA

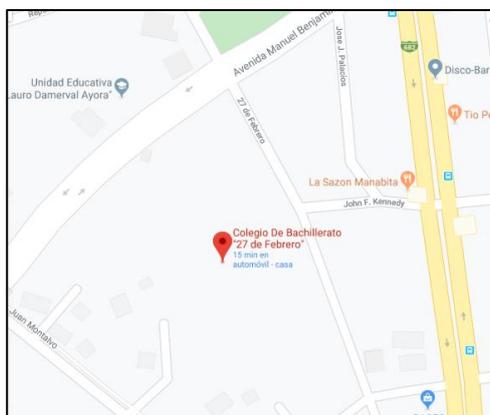


Fuente:

<https://www.gifex.com/America-del-Sur/Ecuador/Loja/Politicos.html>

### CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### COLEGIO " 27 DE FEBRERO "



Fuente: Google Maps

## ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORIA
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
- v. AGRADECIMIENTO
- vi. DEDICATORIA
- vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
- ix. ESQUEMA DE TESIS
  - a. TÍTULO
  - b. RESUMEN  
  
ABSTRACT
  - c. INTRODUCCIÓN
  - d. REVISIÓN DE LITERATURA
  - e. MATERIALES Y MÉTODOS
  - f. RESULTADOS
  - g. DISCUSIÓN
  - h. CONCLUSIONES
  - i. RECOMENDACIONES
    - ✓ LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS
  - j. BIBLIOGRAFÍA
  - k. ANEXOS
    - ✓ PROYECTO DE TESIS
    - ✓ OTROS ANEXOS

**a. TÍTULO**

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO” DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2018 – 2019.  
LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

## **b. RESUMEN**

El presente trabajo investigativo, se desarrolló con el propósito de facilitar la enseñanza de la física, con la ejecución de prácticas de laboratorio como propuesta para mejorar el aprendizaje en la asignatura, la utilización del laboratorio permite que el estudiante experimente y descubra nuevas cosas, mediante el razonamiento y la investigación, brindándole la apreciación de que todo nuestro entorno tiene que ver con la física, por lo tanto tiene como objetivo general: Determinar la influencia de las prácticas de laboratorio en el aprendizaje de la física en la unidad temática fuerzas en la naturaleza de los alumnos del segundo año de Bachillerato General Unificado de la institución objeto de investigación.

La metodología de la investigación se dio mediante la aplicación de técnicas como la encuesta, el test y pos test, esto facilitó la obtención de la información para el cumplimiento de los objetivos de la investigación y a la vez, proponer una alternativa metodológica para que el docente desarrolle sus clases de manera didáctica.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del pre test fue de 1,29/10 de calificación promedio que según el cuadro contentivo de la escala cuantitativa y cualitativa del Ministerio de Educación los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos; debido a esto se aplicó el pos test luego de la realización de prácticas de laboratorio con la finalidad de facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje, logrando una calificación promedio de 6,66/10 es decir; que los alumnos están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, estos resultados se contrastaron con la prueba estadística t de Student para muestras independientes, el cual indica que existe una mejora en el aprendizaje en la unidad dos de la asignatura de física, concluyendo que las prácticas son necesarias en el desarrollo de las clases de física, manteniendo la relación teórica-práctica.

## **ABSTRACT**

The present research work was developed with the purpose of facilitating the teaching of physics, with the execution of laboratory practices as a proposal to improve learning in the subject, the use of the laboratory allows the student to experiment and discover new things, through the reasoning and research, giving the appreciation that our entire environment has to do with physics, therefore has as a general objective: To determine the influence of laboratory practices in the learning of physics in the thematic unit forces in the nature of the students of the second year of the Unified General Baccalaureate of the institution under investigation.

The research methodology was given through the application of techniques such as the survey, the test and post test, this facilitated the obtaining of the information for the fulfillment of the research objectives and at the same time, propose a methodological alternative for the teacher Develop your classes in a didactic way.

The results obtained through the application of the pre-test were 1.29 / 10 average grade according to the table containing the quantitative and qualitative scale of the Ministry of Education students do not reach the required learning; Due to this, the post-test was applied after the completion of laboratory practices in order to facilitate the teaching-learning process, achieving an average grade of 6.66 / 10; that students are close to achieving the required learning, these results were contrasted with the Student's t-test for independent samples, which indicates that there is an improvement in learning in unit two of the physics subject, concluding that the practices they are necessary in the development of physics classes, maintaining the theoretical-practical relationship.

### **c. INTRODUCCIÓN**

El laboratorio de física es un lugar ideal para hacer experimentos que están diseñados pedagógica y didácticamente para el mayor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Cualquier tema de física tiene que tener tanto la parte teórica como la parte práctica, ya que ambas son igualmente importantes.

La presente investigación se llevó a cabo con la finalidad de fortalecer la enseñanza de la física de forma práctica, es decir interrelacionando la teoría con la práctica que debe mantener esta asignatura al momento de ser estudiada; por lo que se planteó como objetivos específicos: establecer el tipo y frecuencia de las prácticas de laboratorio en la enseñanza - aprendizaje de la física en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza. Determinar el rendimiento académico de los alumnos en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza, mediante las calificaciones académicas.

Además, plantear una propuesta alternativa que promueva la planificación de prácticas de laboratorio y potencie el aprendizaje de la Física en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza.

La hipótesis que se planteó para este trabajo investigativo es: Las prácticas de laboratorio influye en el aprendizaje de la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza en los estudiantes de segundo año Bachillerato General Unificado en el Colegio “27 de Febrero”.

La investigación es de carácter descriptiva – explicativa; es descriptiva porque a partir de la información obtenida mediante la aplicación de test y post test, se pudo establecer que al utilizar el laboratorio de física se refuerzan las clases teóricas y, además es

explicativa porque trata de explicar la influencia de las prácticas de laboratorio en el nivel de aprendizaje de la unidad dos “Fuerzas en la naturaleza”, propuesta para los segundos años de Bachillerato General Unificado del Colegio “27 de Febrero”.

Los resultados de la investigación se contrastaron mediante la prueba estadística t de Student, la misma que facilitó determinar la diferencia entre estos dos grupos y su comparación, además con la utilización de esta prueba se validó la hipótesis propuesta.

La investigación presenta temas como: el laboratorio y su importancia; los tipos de trabajos experimentales; la organización, recomendaciones para el uso del laboratorio; materiales y esquema modelo de un informe de prácticas de laboratorio; otro tema importante inmerso en la investigación es el aprendizaje, tipos y teorías del mismo.

Así también presenta los anexos incluido el proyecto de tesis y la guía de prácticas para la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza de los Segundos años de BGU.

#### **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

##### **LABORATORIO DE FÍSICA**

(Ramon, 2017) Manifiesta que "El laboratorio de Física es ideal para hacer experimentos que están diseñados pedagógica y didácticamente para el mayor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, se propone tres metas: ilustrar el contenido de las clases teóricas, enseñar técnicas experimentales, promover actitudes científicas". Es decir, que el laboratorio promueve una mejor enseñanza mediante la experimentación, además de relacionar la teoría con la práctica.

##### **Importancia de un laboratorio en el colegio**

(Dávila, 2017), manifiesta que: pasar por la experiencia logra un aprendizaje significativo. La enseñanza se hace más activa y participativa, pero también entrena al alumno a trabajar en equipo con la participación de todos los compañeros, incluido el profesor. En un laboratorio, todos opinan sobre el tema de investigación.

Así mismo el autor plantea que: el trabajo en equipo que se practica en un laboratorio hace que el alumno sea más comunicativo, cooperativo y hasta que aprenda a liderar un grupo. La práctica también ayuda al descubrimiento personal, porque el estudiante va a cometer errores y aprenderá de ellos.

La importancia radica en que la utilización de laboratorio mejora el aprendizaje del estudiante, y lo incentiva para que realice investigación, además; de facilitar el trabajo grupal con sus compañeros y permite que la enseñanza sea didáctica, esto facilita el proceso de enseñanza – aprendizaje y hace que la física sea novedosa y despierte la curiosidad de conocer más sobre ella.

## **Implementación de laboratorio en la asignatura de física**

“La utilización del laboratorio es fundamental para el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física, debido a que combina todo el proceso de un aprendizaje constructivista y significativo con un trabajo cooperativo”. (Ubaque, 2009)

En la asignatura de física es tan necesario el uso del laboratorio, para la comprensión de temas, es por eso que con la implementación del mismo el docente logrará que los estudiantes se hagan responsables de su propio conocimiento, que realicen investigación y además que tengan una participación individual y colectiva, despertando el interés por la asignatura.

### **Tipos de trabajos prácticos**

Se puede realizar distintos tipos de trabajos prácticos, algunos de los cuales no requieren el uso del laboratorio, así; se tiene los siguientes tipos: experiencias, experimentos ilustrativos y los ejercicios prácticos.

**Las experiencias:** son las actividades prácticas destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos.

**Experimentos ilustrativos:** Son actividades para ejemplificar principios, comprobar leyes o mejorar la comprensión de determinados conceptos operativos.

**Ejercicios prácticos:** Estrategias de investigación, Habilidades prácticas, Procesos cognitivos. (Olivera, 2012)

De acuerdo a lo planteado por el autor, para la enseñanza de la física y de fenómenos físicos, en ocasiones no es necesario el uso del laboratorio debido a que se pueden realizar

varias actividades experimentales con materiales que se pueden encontrar con facilidad en la casa o dentro de la institución educativa, demostrando que todo lo que nos rodea emplea alguna cuestión física.

### **El trabajo experimental en el área de ciencias**

El objetivo fundamental de los trabajos prácticos es fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De este modo se favorece que el alumno: desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos. (Olivera, 2012)

Los experimentos caseros que constituyen una de las actividades más enriquecedoras y cercanas al aprendizaje de la física, son herramientas que se realizan a nivel extra clase. Esta clase de experimentos son una alternativa asequible para tratar y mostrar alguna temática en física, debido a la sencillez y facilidad con que el estudiante los puede realizar. Además, son muy útiles ya que permiten mostrar el fenómeno físico, cuando la institución educativa no tiene los instrumentos para su realización o no está en posición de conseguir los recursos necesarios. (Ubaque, 2009), (pp. 36-37)

Los trabajos que se realizan de forma práctica brindan la posibilidad de que el alumno sea creativo, que pueda poner en desarrollo la motricidad, además de ir más allá de un conocimiento teórico conociendo instrumentos que permiten el estudio de la física dándole una perspectiva dinámica y experimental. (Olivera, 2012)

La física también se puede aprender desde un punto de vista diferente del uso del laboratorio, es decir se puede utilizar la experimentación casera, la cual permite mostrar

fenómenos físicos con materiales de fácil acceso, brindando al estudiante la facilidad de conocer más sobre esta asignatura; despertando en él, el interés por la misma. (Ubaque, 2009)

### **Organización del laboratorio**

“Previamente a la realización de las prácticas hay que enseñar a nuestros alumnos los riesgos inherentes a estas actividades, para que sean capaces de disfrutar de los beneficios de las mismas, garantizando su integridad y salud”. (Olivera, 2012)

Para el autor la experimentación es parte de la enseñanza y del aprendizaje, ya que se promueve en los alumnos la actividad de participación en equipo y desarrollo de su criterio a través de la manipulación y observación de lo que realiza, el estudiante no solo debe ser creativo si no también disciplinado siguiendo algunas normas que le faciliten la estancia en el laboratorio evitando así accidentes dentro del mismo.

Por ello es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ En un laboratorio se debe trabajar con mandil blanco a veces con guantes
- ✓ Usar correctamente los instrumentos del laboratorio para evitar accidentes.
- ✓ Los equipos eléctricos no se deben utilizar con las manos mojadas o húmedas.
- ✓ Manipular el material de vidrio con cuidado, para evitar lesiones. (Olivera, 2012)

### **Materiales**

Los instrumentos de laboratorio están diseñados para el desempeño de funciones específicas. “El material de laboratorio puede construirse con componentes muy variados, desde vidrio hasta madera pasando por goma, metal y plástico”. (Dávila, 2017)

## **Elaboración de una práctica de laboratorio**

Para la elaboración de una práctica de laboratorio Olivera (2012) plantea lo siguiente:

### **Al planificar una práctica de laboratorio podemos seguir dos caminos:**

- ✓ Utilizar una de las múltiples prácticas de laboratorio de los libros de texto. Suelen estar muy bien estructuradas y traen actividades adicionales.
- ✓ Elaborarla nosotros mismos, adaptándola a nuestro grupo, escuela (disponibilidad de recursos), entorno sociocultural de los alumnos, etc. Ver ejemplo en la sección de anexos. Anexo 2

### **Al diseñar una práctica de laboratorio, hay que tener en cuenta:**

- ✓ Analizar los materiales que disponen en el laboratorio.
- ✓ La relación con los contenidos y actividades propuestos en clase.
- ✓ También son fundamentales los objetivos que pretendemos conseguir (conceptos que deben consolidar, actitudes, procedimientos).
- ✓ La práctica debe haber sido realizada previamente por el profesor. (Olivera, 2012)

## **APRENDIZAJE**

El ser humano tiene la disposición de aprender de verdad sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica y tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido.

El auténtico aprendizaje es el significativo, cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, circunstancial. (Barreno, 2012)

Para la autora (Domínguez, 2017) basándose en el contexto de Jean Piaget (1896-1980) “El aprendizaje es una reorganización de estructuras cognitivas, así como también

la consecuencia de los procesos adaptivos al medio, la asimilación del conocimiento y la acomodación de estos en las estructuras”. (Dominguez, 2017)

Tomando en cuenta las palabras de los autores se podría definir entonces al aprendizaje como, la captación de lo que aprenden, el medio que les rodea y lo que observan, con esto el ser humano enlaza los conocimientos que ya tiene con los nuevos que está conociendo, formando así el aprendizaje. Con esto se quiere decir que el ser humano no tiene una sola manera de aprender, por ejemplo

### **Inicios del aprendizaje**

Desde tiempos remotos, el ser humano ha ido evolucionando empíricamente con el propósito de encontrar la manera adecuada para sobrevivir en el medio ambiente que lo rodea, por eso con el pasar del tiempo ideó formas de escritura para preservar los conocimientos con el pasar de los años; naciendo así, los distintos sistemas educativos. (Barreno, 2012)

### **Proceso de aprendizaje**

“El proceso de aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural”. (Barreno, 2012), para aprender se realiza una serie de operaciones cognitivas, de tal manera que el hombre por instinto quiere aprender, esto despierta el interés y el deseo, llevándolo a la motivación; la cual es de gran importancia porque con ello se logra un aprendizaje satisfactorio aprendiendo de manera común, y a la vez le permite obtener conocimientos y experiencia facilitando la inteligencia del ser humano.

Este proceso es importante en la vida del ser humano ya que desde muy pequeños el aprendizaje es constante, esto se podría explicar, por ejemplo; el hombre tiene la necesidad de ejercitarse entonces por instinto busca los objetos o actividades que conlleven la actividad física, y con ellos elabora una serie de ejercicios físicos como jugar a la pelota, nadar, correr, realizar pesas, etc. Al realizar estas actividades, despierta en él el interés por realizar más actividad física, por lo que toma en cuenta ya conceptos como en el caso de realizar pesas, empíricamente tiene ya una conceptualización del equilibrio, entendiendo que debe mantener las pesas de igual peso en cada mano para evitar lesiones.

### **Definición de aprendizaje**

“Podemos definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia”.  
(Feldman, 2005)

Para Piaget el aprendizaje es un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación. (Schmitt, s.f.)

El hombre desde muy pequeño interactúa para aprender, es así que aprende con facilidad lo que es de su interés y con un poco de dificultad lo que no mucho le interesa, pero de todos modos aprende pues en alguna circunstancia le servirá este aprendizaje.

El aprendizaje se da en cada persona de distinta manera y cada uno tiene sus propias cualidades para aprender, es por eso que en un grupo de personas no se puede tener una sola manera de enseñar porque cada persona aprende a su manera, entonces es necesario

tener técnicas y diferentes métodos de enseñanza para el proceso de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje debe de ser perdurable en el tiempo.

### **Aprendizaje Humano**

“El aprendizaje humano consiste en adquirir, procesar, comprender y, finalmente, aplicar una información que nos ha sido enseñada, es decir, cuando aprendemos nos adaptamos a las exigencias que los contextos nos demandan”. (Barreno, 2012)

El aprendizaje es la actividad donde una persona puede adquirir, procesar, desarrollar, comprender, buscar respuesta y aplicar la información que ha sido aprendida y enseñada, el aprender también se adapta a nuevos cambios, esto constituye un cambio conductual en función al entorno.

### **Tipos de aprendizajes**

- ✓ **Aprendizaje receptivo:** sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo
- ✓ **Aprendizaje por descubrimiento:** descubre conceptos y sus relaciones los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.
- ✓ **Aprendizaje repetitivo:** se produce cuando se memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado.
- ✓ **Aprendizaje significativo:** el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- ✓ **Aprendizaje observacional:** tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.

- ✓ **Aprendizaje latente:** aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo. (Barreno, 2012) (pp. 7-8).

## **Teorías de aprendizaje**

Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso de aprendizaje. Algunas de las teorías son:

### **La Teoría Conductista.**

La teoría conductista presenta tres formas de lograr el aprendizaje, así plantea al Condicionamiento clásico, el conductismo y el reforzamiento.

El condicionamiento clásico dice que el estímulo neutro provoca una respuesta cuando pasa a ser condicionado, en el conductismo los estímulos y respuestas dan como resultado el aprendizaje; y el reforzamiento se da cuando el aprendizaje es repetitivo, es decir debemos generar los mismos estímulos para obtener las mismas respuestas las veces que sea necesario. (Torres, 2015)

### **Teorías Cognitivas**

El Aprendizaje por descubrimiento, hace énfasis en que la importancia de este aprendizaje es la actividad directa que realiza el hombre con la realidad, esto se refiere a que el ser humano descubre naturalmente por sí mismo. En la teoría cognitiva se presenta el aprendizaje significativo, el cual señala que los nuevos conocimientos son adquiridos en base a los conocimientos previos y deben guardar estrecha relación para lograr el

aprendizaje. Así también, el cognitivismo se refiere al procesamiento de la información que produce el hombre. (Fuentes, 2015).

Según Fuentes, plantea las teorías cognitivas, basándose en Bruner el aprendizaje debe ser por descubrimiento tratando de acercar al alumno a la realidad, Ausubel que el aprendizaje debe tener estrecha relación lo aprendido con lo que se va a aprender, además de tener en cuenta la idea conductista en donde hace énfasis al refuerzo y análisis de tarea.

### **Aprendizaje significativo**

“Es el conocimiento que integra el alumno a sí mismo y se ubica en la memoria permanente, éste aprendizaje puede ser información, conductas, actitudes o habilidades”. (Torres, 2015).

“Ausubel planteó que el aprendizaje significativo se da cuando un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, es decir con la estructura cognitiva ya existente”. (Universia Colombia, 2015)

Se considera entonces que el aprendizaje significativo es el que el ser humano posee como aprendizaje elemental, permanente y que está inmerso a cambios según la información que el hombre va adquiriendo a lo largo de su vida.

### **La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel**

La idea de aprendizaje significativo con la que trabajó Ausubel es la siguiente: el conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo

mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado. (Torres, 2015)

Según Ausubel, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje. (Haro, 2013)

El aprendizaje significativo se da cuando una nueva información se relaciona con un concepto ya existente; por lo que la nueva idea podrá ser aprendida si la idea precedente se ha entendido de manera clara. Al relacionarse ambos conocimientos (el previo y el que se adquiere) se formará una conexión que será el nuevo aprendizaje, nombrado por Ausubel "Aprendizaje Significativo", que tiene la característica de ser permanente; es decir que el saber que logramos es a largo plazo, y está basado en la experiencia, dependiendo de los conocimientos previos. (Universia Colombia, 2015)

Entonces dependiendo de lo que plantean los autores, el aprendizaje significativo es el resultado de los conocimientos adquiridos con anterioridad y los conocimientos actuales que el hombre adquiere, es decir; estos conocimientos evolucionan siempre que tengan una conectividad entre sí, en conclusión se puede decir que el ser humano adquiere un cambio de cierto modo que pasa de saber poco a saber algo más, tornando este aprendizaje a largo plazo, por lo que se podría decir que se aprende el concepto de física y el de fuerza como conocimiento y se relaciona con los distintos tipos de fuerza que existen en la física, recordándolo con facilidad en un tiempo futuro.

## **Los tipos de aprendizaje significativo**

En los tipos de aprendizaje Torres (2015) y la autora Haro (2013) argumentan en similares conceptos lo planteado por David Ausubel, quien distingue entre tres clases de aprendizaje significativo:

**Aprendizaje de representaciones.** Se trata de la forma más básica de aprendizaje, del cual dependen los demás tipos de aprendizajes. En ella, la persona otorga significado a los símbolos.

**Aprendizaje de conceptos.** En el aprendizaje de conceptos, en vez de asociarse un símbolo a un objeto concreto y objetivo, se relaciona con una idea abstracta.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa. El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva. (Haro, 2013)

**Aprendizaje de proposiciones.**

“Surge de la combinación lógica de conceptos”. (Torres, 2015).

Además, la autora Haro (2013) indica que “este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones”.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal

forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. (Haro, 2013)

Según los autores en palabras de David Ausubel se entiende por aprendizaje de representaciones la relación existente entre objeto y concepto, es decir se aprecia en la vida cotidiana el juego de sube y baja; en donde, el ser humano a este objeto le da un símbolo parecido al de una balanza dándole el significado de equilibrio. Por ello al existir esta relación se da el aprendizaje por conceptos el cual presenta una idea ya abstracta, esta idea propone que para que exista equilibrio debe existir una masa igual en cada extremo, con estos dos tipos de aprendizaje el hombre realiza una combinación lógica logrando así el aprendizaje de proposiciones demostrando que el equilibrio se encuentra presente en cualquier parte del entorno que lo rodea.

## **FUERZAS EN LA NATURALEZA**

### **La Naturaleza de las Fuerzas**

La fuerza es una magnitud física que resulta más fácil definir considerando los efectos que produce que por sus propiedades. En este apartado, pues, la definiremos de un modo preciso y estudiaremos sus características y sus tipos.

### **El concepto de fuerza a lo largo de la historia**

En orden cronológico, los hitos más importantes en la historia que han contribuido a nuestra comprensión del concepto de fuerza son los siguientes:

- Aristóteles (384 a. C.-322 a. C.) pensó que las fuerzas eran la causa directa del movimiento, por lo que un cuerpo se detendría en caso de no existir aquellas, debido a que su estado natural es el reposo. Postuló también que la velocidad de caída de los cuerpos era directamente proporcional a su peso. Estas ideas erróneas permanecieron inalteradas durante 1800 años.
- Galileo (1564-1642) estableció el concepto de fuerza como causa de la modificación de los movimientos. Mediante la realización de experimentos con bolas y planos inclinados, introdujo la noción de inercia como tendencia natural de los objetos a permanecer en reposo o moviéndose indefinidamente, a no ser que actúe alguna fuerza sobre ellos.
- Isaac Newton (1642-1727) sentó las bases de la mecánica. Parte de las ideas de Galileo y Descartes, de modo que en sus Principia definió los conceptos fundamentales (masa, tiempo, fuerza...) de modo preciso y estableció las tres leyes que explican el movimiento de cualquier objeto del universo.

## **Masa y fuerza**

La dinámica se sustenta en los conceptos de masa y fuerza. La masa es la medida de la cantidad de materia de un objeto, o de modo más preciso:

La masa es una propiedad general de los cuerpos que representa su resistencia a alterar su estado de reposo o de movimiento.

El centro de gravedad de un objeto es el punto de aplicación de su peso en el que se suponemos, si no estamos interesados en el movimiento relativo de las partes, se encuentra concentrada toda su masa.

Una fuerza es toda causa capaz de alterar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o de producir en él una deformación.

Por otra parte, cuando empujamos un mueble para ponerlo en movimiento, paramos un balón o moldeamos un trozo de arcilla, ejercemos una fuerza.

Recuerda que la unidad de masa en el Sistema Internacional es el kilogramo (kg), y que la unidad de fuerza es el newton (N).

### **Características de las fuerzas**

La fuerza es una magnitud vectorial que se representa mediante el vector  $F$ , cuyos elementos son: módulo  $F$  (valor de la intensidad de la fuerza y su unidad, se representa mediante la longitud de vector), dirección (recta que contiene el vector, también llamada línea de acción), sentido (orientación de la fuerza que se representa mediante la punta de una flecha) y punto de aplicación (punto en el que se aplica la fuerza).

Las fuerzas siempre actúan por parejas e implican la existencia, al menos, de dos objetos: uno de ellos ejerce la fuerza que se aplica sobre el segundo y el otro, simultáneamente, ejerce una fuerza sobre el primero del mismo valor, pero de sentido contrario. Por esta razón, también se les llama interacciones.

### **Tipos de fuerzas.**

Dependiendo de si las fuerzas requieren contacto directo o no para manifestarse, podemos clasificarlas en dos grandes tipos:

- Fuerzas de contacto. Aquellas que requieren del contacto directo entre ambos objetos para producirse.
- Fuerzas a distancia. Aquellas que no necesitan del contacto entre los cuerpos para manifestarse.

### **Composición y descomposición de fuerzas**

En el juego en que dos equipos halan de una cuerda, tratando de desplazar al equipo contrario, cada persona ejerce una fuerza que se suma a las de sus compañeros y que se opone a las del equipo contrario. Decimos que:

Componer fuerzas es hallar una fuerza, llamada fuerza neta o resultante,  $F$  neta, que produce el mismo efecto que todas las fuerzas (o componentes) que actúan simultáneamente sobre un cuerpo.

#### **Fuerza resultante de un sistema de fuerzas**

La definición anterior es consecuencia del principio de superposición, que establece que los efectos de todas las fuerzas que se ejercen sobre un cuerpo se superponen, sin modificar el efecto que cada una de ellas produciría independientemente de las demás.

#### **Descomposición de fuerzas**

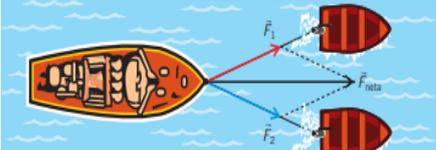
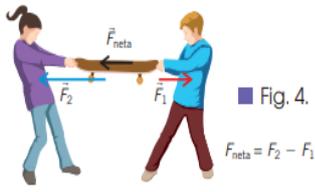
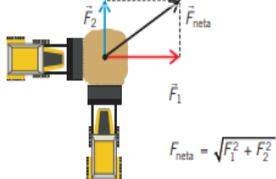
Descomponer una fuerza consiste en obtener dos fuerzas, llamadas componentes, cuyo efecto conjunto sobre un cuerpo es el mismo que el de la fuerza inicial.

## Composición de fuerzas concurrentes

Son múltiples las situaciones en que sobre un objeto actúan, simultáneamente, varias fuerzas. Así, por ejemplo, si empujamos una caja por el suelo sobre ella actúan su peso, la fuerza con que empujamos, la fuerza que ejerce el suelo sobre ella y la fuerza de rozamiento. Observa que, en tal caso, las direcciones de todas ellas pasan por el mismo punto, que es el objeto sobre el que actúan.

Llamamos *fuerzas concurrentes* a aquellas cuyas líneas de acción pasan por el mismo punto.

### Ilustración Fuerzas Concurrentes

Resultantes de varias fuerzas concurrentes de la misma dirección	Resultante de dos fuerzas concurrentes de distinta dirección
<p>Misma dirección y mismo sentido. La resultante es otra fuerza cuyo módulo es la suma de los módulos de las fuerzas componentes, de la misma dirección y el mismo sentido que ellas.</p>	<p>Forman un ángulo distinto de <math>0^\circ</math> o de <math>180^\circ</math>. La resultante es otra fuerza cuyo <b>módulo</b> y <b>dirección</b> son los de la diagonal del paralelogramo que forman las fuerzas concurrentes.</p>
<p>■ Fig. 3.</p>  <p><math>F_{\text{neto}} = F_1 + F_2</math></p>	<p>■ Fig. 5.</p> 
<p>Misma dirección y sentido contrario. La resultante es otra fuerza cuyo <b>módulo</b> es la diferencia, en valor absoluto, de los módulos de las fuerzas componentes, de la <b>misma dirección</b> y el <b>mismo sentido</b> que la fuerza de mayor módulo.</p>	<p>Si son <b>perpendiculares</b>, su <b>módulo</b> podrá calcularse aplicando el teorema de Pitágoras.</p>
<p>■ Fig. 4.</p>  <p><math>F_{\text{neto}} = F_2 - F_1</math></p>	<p>■ Fig. 6.</p>  <p><math>F_{\text{neto}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}</math></p> <p>■ Tabla 1.</p>

Fuente: Ministerio de Educación

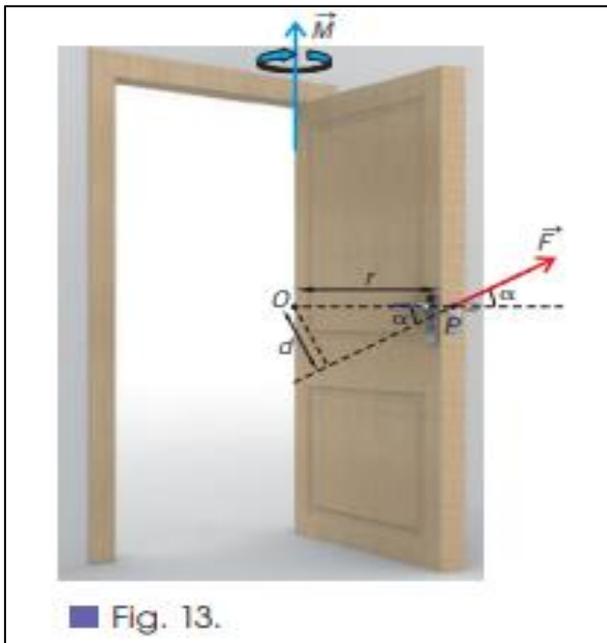
### Composición de fuerzas paralelas

Considera dos personas que transportan, en una mudanza, un sofá agarrándolo por sus extremos. Ambas ejercen fuerzas de direcciones paralelas entre sí, y su resultante deberá igualar al peso del sofá para poder desplazar.

La resultante de dos fuerzas paralelas,  $F_A$  y  $F_B$ , y del mismo sentido es otra fuerza,  $F$  neta, paralela a ellas y del mismo sentido, cuyo módulo es la suma de los módulos y cuya línea de acción (o dirección) está situada entre ambas.

### Momento de una fuerza

*El momento de una fuerza es la magnitud vectorial responsable del giro de un cuerpo.*



**Fuente:** Ministerio de Educación

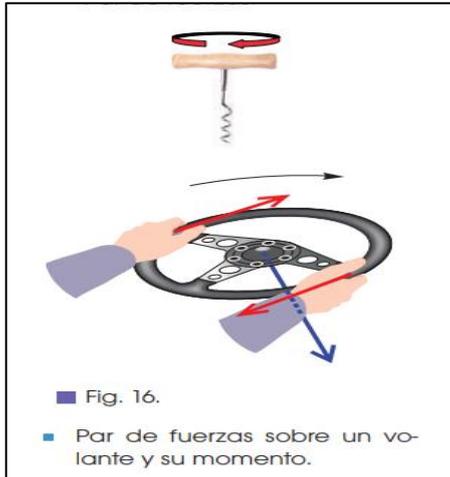
Imaginemos que queremos abrir una puerta, empujando por el pomo, con una cierta fuerza. Es bien sabido que la puerta se abre con mayor facilidad cuanto mayor sea la fuerza y cuanto más lejano se encuentre el pomo de su eje de giro (línea que pasa a través de las bisagras). El **momento de una fuerza**,  $M$ , respecto a un punto,  $O$ , es una magnitud vectorial cuyas características son las siguientes:

- Su módulo o valor depende del valor de la fuerza,  $F$ , y de la distancia,  $d$ , entre el punto  $O$  y la línea de acción de la fuerza (o, análogamente, del módulo del vector de posición del origen de la fuerza respecto del punto  $O$ ,  $r$ , y del ángulo,  $\alpha$ , que forma este vector con la línea de acción de la fuerza):

$$M = F d; M = F r \text{ sen } \alpha$$

- Su unidad en el SI es el newton metro (N . m)
- Su unidad en el SI es el newton metro (N . m)
- Su sentido viene determinado por la regla del sacacorchos.

### Par de fuerzas



**Fuente:** Ministerio de Educación

*Un par de fuerzas es un conjunto de dos fuerzas paralelas de igual valor y de sentido contrario. El efecto conjunto de ambas es el de provocar el giro del cuerpo sobre el que actúan.*

- Su módulo o valor depende del radio R del volante y del valor de la fuerza F:

$$M = F R \text{ sen } 90^\circ = F R$$

- Su dirección es perpendicular al plano del volante.
- Su sentido viene determinado por el de avance de un sacacorchos al girar el vector de posición (dirigido desde el centro del volante hasta el origen de la fuerza) sobre la fuerza; si el giro es el de las agujas del reloj, el momento será negativo, y si el giro es contrario a las agujas del reloj, el momento será positivo. Observa que los

dos posibles sentidos de giro del volante se corresponden con los dos signos del momento. El valor total del momento, al tener ambos el mismo sentido, será:

$$M = 2 F R$$

Este resultado nos indica que los efectos de ambas fuerzas se suman, esto es, originan un giro de mayor intensidad que el que ocasionaría cada fuerza por separado.

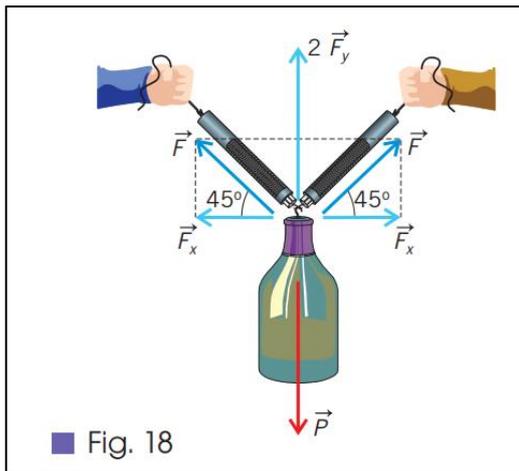
## **Equilibrio**

*Un objeto está en equilibrio cuando se encuentra en reposo o en movimiento con velocidad constante.*

### **Tipos de equilibrio.**

De acuerdo con la definición anterior, podemos identificar tres tipos de equilibrio:

- Un objeto se encuentra en equilibrio estático cuando todos sus puntos están en reposo y permanecen en ese estado.
- Un objeto se encuentra en equilibrio cinético o traslacional cuando su velocidad lineal es constante (en módulo, dirección y sentido) y distinta de cero. Un ejemplo es el de un auto que avanza a velocidad constante y en línea recta (MRU).
- Si el objeto es capaz de girar, diremos que se encuentra en equilibrio rotacional cuando gira con velocidad angular constante, aunque sobre él actúen una o varias fuerzas. Un ejemplo es el de un tiovivo que gira con MCU.



**Fuente:** Ministerio de Educación

Podemos concluir diciendo que un cuerpo se encuentra en equilibrio si la resultante del sistema de fuerzas y el momento resultante (calculado con respecto a cualquier punto) del sistema de fuerzas que actúan sobre él son nulos.

### Leyes de la dinámica

La dinámica explica las causas que provocan los movimientos. Se basa en tres leyes establecidas por Isaac Newton en 1687 en su obra Principios matemáticos de la filosofía natural, por lo que también se las conoce como leyes de Newton.

Las leyes de la dinámica son estrictamente válidas en sistemas de referencia inerciales: explican perfectamente el movimiento de cualquier objeto, siempre y cuando el observador se encuentre en reposo o se mueva en línea recta y con velocidad constante.

*Cuando un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve en línea recta y con velocidad constante, entonces se trata de un sistema de referencia inercial. Podemos imaginarlo como un sistema no sometido a interacción con el resto del universo.*

## **Primera ley de Newton**

La primera ley de Newton también se denomina ley de inercia. Sabemos por experiencia que, para que un balón en reposo se ponga en movimiento, debemos aplicar una fuerza sobre él. Del mismo modo, si este balón se mueve con velocidad constante, es preciso aplicarle una fuerza para que se detenga.

La inercia es la tendencia natural de los objetos a permanecer en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme.

*Todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a no ser que actúe sobre él alguna fuerza neta o resultante.*

La comprobación experimental directa de esta ley es irrealizable en la práctica, al ser enunciada como postulado. Se trata de una idealización que se obtiene por la abstracción de la observación y de la experimentación, pues ningún objeto real está libre de la influencia de otro objeto o de su entorno.

## **Segunda ley de Newton**

Conocida también como ley fundamental de la dinámica, describe qué le ocurre a un cuerpo cuando actúa sobre él una fuerza neta.

*Momento lineal de un cuerpo es una magnitud vectorial que es directamente proporcional a su masa y a su velocidad.*

## **Enunciado de la segunda ley de Newton**

*Toda fuerza (neta o resultante) ejercida sobre un cuerpo provoca en este una variación temporal de su momento lineal.*

$F = m \cdot a$ , donde hemos considerado que la masa del cuerpo permanece constante.

- Se define el newton (N) como la fuerza que, ejercida sobre un cuerpo de 1kg, provoca que este comience a moverse con una aceleración de  $1\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ .
- Si el cuerpo parte del reposo, se moverá con movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en la dirección y el sentido de la fuerza resultante sobre él.

## **Tercera ley de Newton**

Para efectuar salto de potro, un gimnasta se impulsa gracias a la fuerza que el trampolín ejerce sobre él, que, a su vez, aparece como reacción a la que él realiza sobre el trampolín. Sabemos que la fuerza recibe también el nombre de interacción, pues requiere de la existencia de dos cuerpos, como mínimo. La tercera ley de Newton, asimismo denominada ley de acción y reacción, se refiere a las interacciones mutuas que se ejercen entre sí; la enunciaremos como sigue:

*Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B (llamada acción), este responde al cuerpo A ejerciendo una fuerza de igual valor, pero de sentido contrario (llamada reacción).*

- La ley de acción y reacción supone que las fuerzas, como resultado de una interacción, actúan siempre por parejas.

- Las fuerzas de acción y reacción aparecen simultáneamente, pero no se anulan entre sí al actuar sobre objetos diferentes; por eso, provocan efectos distintos.

- La tercera ley de Newton explica fenómenos tan cotidianos como, por ejemplo, por qué podemos movernos cuando caminamos, por qué avanzan los aviones o cohetes, por qué rebota una pelota lanzada contra una pared, etc.

### **Interacciones de contacto**

*La fuerza normal es la fuerza de contacto con la que una superficie tiende a rechazar o repeler un cuerpo apoyado sobre ella. Siempre es perpendicular a dicha superficie de contacto*

### **Fuerza de rozamiento**

Podemos definir la fuerza de rozamiento como la fuerza existente entre las superficies de dos objetos que están en contacto, oponiéndose al movimiento relativo entre estos. Sus características, determinadas experimentalmente, son:

- Es paralela a las superficies en contacto y siempre se opone al movimiento relativo de los objetos implicados.

- Es proporcional a la fuerza normal.

- Depende de la naturaleza de dichas superficies, aunque no del área de contacto entre los cuerpos. La naturaleza y rugosidad de las superficies determinan el coeficiente de rozamiento. La fuerza de rozamiento entre sólidos es el producto del coeficiente de rozamiento y la fuerza normal:

$$F_r = \mu N$$

Debemos distinguir entre dos tipos de fuerza de rozamiento, según el cuerpo esté en movimiento o en reposo sobre cierta superficie:

- Fuerza de rozamiento estático. Actúa cuando el cuerpo no se desliza, aunque sobre él exista una fuerza externa,  $F$ , por lo que su valor será igual a esta. Si  $F$  aumenta, también lo hace la fuerza de rozamiento, alcanzando su valor máximo justo antes de que el cuerpo empiece a deslizarse sobre la superficie:

$F_{re\ máx.} = \mu_e N$ , donde  $\mu_e$  es el coeficiente de rozamiento estático.

- Fuerza de rozamiento dinámico. Actúa a partir del momento en que el cuerpo se desliza sobre la superficie. Su valor depende del coeficiente de rozamiento dinámico ( $\mu_d$ ) y no de la velocidad de deslizamiento:

$$F_{rd} = \mu_d N$$

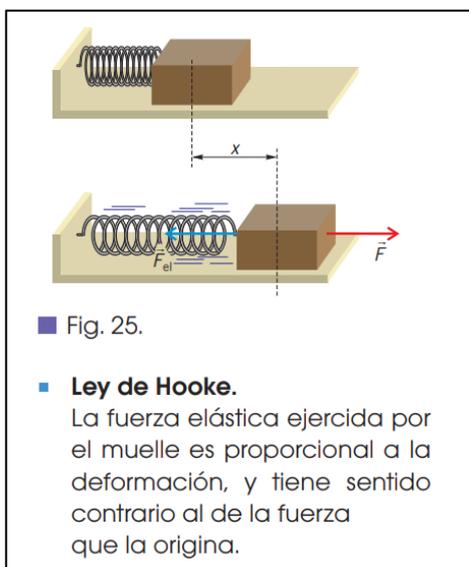
### **Tensión**

*La tensión es la fuerza que se transmite a lo largo de una cuerda o cable cuando se ejerce una fuerza sobre uno de sus extremos*

### **Fuerzas elásticas: ley de Hooke**

Los objetos elásticos son aquellos que se deforman debido a la acción de una fuerza (por ejemplo, un muelle o una pelota de caucho), pero recuperan su forma inicial una vez que cesa esta. Fue el científico inglés Robert Hooke (1635-1703) quien estableció de manera experimental las características de esta fuerza cuando su valor no es excesivamente grande:

- La deformación de un objeto elástico es directamente proporcional a la fuerza que se ha ejercido sobre él.



**Fuente:** Ministerio de Educación

- De acuerdo con la tercera ley de Newton, la fuerza elástica con que este objeto responde a la fuerza que lo deforma tiene siempre sentido contrario a la deformación.

De esta manera, si  $F_{el}$  es la fuerza elástica y  $x$  es la deformación del objeto elástico como consecuencia de la acción de una fuerza externa, la ley de Hooke toma la siguiente forma:

$$F_{el} = -k x$$

El signo negativo nos indica que la fuerza elástica se opone a la fuerza externa (a la deformación).

En esta expresión,  $k$  es la constante elástica, cuyo valor nos da idea de la resistencia que opone el objeto elástico a ser deformado: cuanto mayor sea este valor, más difícil resultará deformar el objeto; esto es, más rígido será. Su unidad en el SI es el  $N \cdot m^{-1}$ .

La ley de Hooke explica el funcionamiento de los **dinamómetros**, aparatos que sirven para medir fuerzas. Están formados por un muelle o resorte de constante elástica conocida junto con una escala graduada que marca la fuerza con que se ha deformado el muelle, en función de su elongación. (Ministerio de Educación, 2017)

## e. MATERIALES Y MÉTODOS

### **Materiales**

Los materiales utilizados en la investigación son:

- ✓ Materiales de informática: computadora, internet, USB, impresora.
- ✓ Materiales de oficina: papel, impresiones, informes, marcadores, etc.
- ✓ Material didáctico: instrumentos de laboratorio, material reciclado.

### **Métodos**

La presente investigación es de tipo descriptiva – explicativa; es descriptiva porque a partir de la información obtenida mediante la encuesta, se pudo establecer la frecuencia con que se utiliza el laboratorio de física para reforzar las clases teóricas, además es explicativa porque trata de explicar la influencia de las prácticas de laboratorio en el nivel de aprendizaje del bloque o unidad dos “Fuerzas en la Naturaleza”, propuesta para los Segundos Años de Bachillerato General Unificado del Colegio “27 de Febrero”. Por lo tanto, durante el proceso de investigación se utilizó los siguientes métodos y técnicas.

**Método científico:** La investigación está orientada por el método científico caracterizado por un conjunto de elementos que guían la investigación, en este marco, se determinó el problema, el mismo que se delimitó en tiempo y espacio, planteando la problemática, objetivos, formulación de hipótesis, y marco teórico considerando las variables inmersas en el problema.

**Método deductivo - inductivo:** Permitió estudiar la utilización del laboratorio para respaldar una clase teórica y como la utilización de prácticas experimentales influyen en el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes de los segundos años del BGU.

**Método hipotético deductivo:** Este método se empleó para lograr los objetivos, determinando la frecuencia con que se desarrolla clases prácticas planteadas por los docentes para la enseñanza de la física. Además, este método permitió realizar la formulación y comprobación de la hipótesis la cual se verificó y aceptó debido a que si existe la influencia de las prácticas de laboratorio de física en el aprendizaje de los estudiantes.

**Método estadístico:** Se empleó para la tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos. Así como para la presentación de los datos a través de cuadros y gráficos estadísticos.

**Método deductivo:** Este método se usó en el desarrollo del trabajo investigativo, permitiendo la observación de los hechos que ocurren en este proceso.

**Método inductivo:** El método permitió plantear las conclusiones con respecto a los datos recolectados de los 37 estudiantes en los segundos años de bachillerato y, valido la hipótesis planteada.

### **Técnicas**

**Encuesta:** Para llevar a cabo el desarrollo de la investigación se tomó en cuenta la técnica de la encuesta que fue aplicada a los estudiantes, recopilando la información necesaria para la investigación.

**Test:** Esta técnica se empleó para obtener información de los conocimientos que tiene los alumnos sobre el tema propuesto en la unidad.

**Bibliográfica:** La utilización de esta técnica permitió llevar a cabo la realización de las prácticas de laboratorio ya existentes en el tema fuerzas de la naturaleza, así como la recopilación de la información teórica necesaria para la explicación de las variables del problema.

### **Población y Muestra**

**Población:** La población considerada para el estudio son los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado paralelos “A” y “B” del Colegio “27 de Febrero” año lectivo 2018 – 2019 y un docente de física.

**Muestra:** No es necesaria, porque la población es pequeña, por ello; se encuestará a los 37 estudiantes y 1 docente.

## **f. RESULTADOS**

Los objetivos específicos planteados en la investigación han sido sustentados con el desarrollo y aplicación de una encuesta, un pre test y un pos test.

- ✓ Primer objetivo: “Establecer el tipo y frecuencia de las prácticas de laboratorio en la enseñanza - aprendizaje de la física en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza”. Se utilizó la técnica de la encuesta, para determinar que el uso del laboratorio es necesario para dicho proceso.
- ✓ Segundo objetivo: “Determinar el rendimiento académico de los alumnos en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza, mediante las calificaciones académicas”, obtenidas con la aplicación del pos test, el cual se puede observar en el anexo 4.

Para la aplicación del pre test se tomó en cuenta a los dos grupos de estudiantes, los resultados del mismos demostraron que el paralelo “A” tiene un puntaje inferior de calificaciones que el paralelo “B”, por lo cual; se decide tomar este grupo para llevar a cabo la ejecución de prácticas de laboratorio con la finalidad de mejorar su rendimiento académico, mientras que el paralelo “B” es el grupo de control. Cabe mencionar que ambos paralelos seguían los temas de estudios indicados en el texto guía con la ayuda del docente.

ENCUESTA REALIZADA A LOS ALUMNOS DE SEGUNDO AÑO DE  
BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO”

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS



ENCUESTAS A ESTUDIANTES

1. ¿Cuáles son los procedimientos que utiliza el docente para desarrollar las clases de física en el tema naturaleza de fuerzas?

TABLA 1

PROCEDIMIENTOS PARA DESARROLLAR LAS CLASES DE FÍSICA

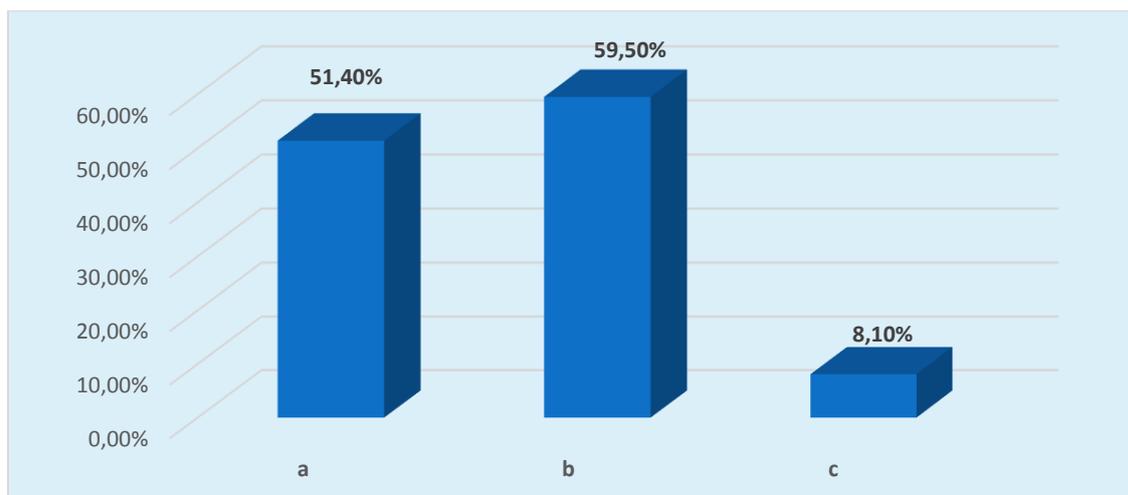
INDICADORES	F	%
a. Explicación teórica	19	51,4
b. Resolución de ejercicios	22	59,5
c. Realización de Prácticas de Laboratorio	3	8,10

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Tania Pardo

GRÁFICO 1

PROCEDIMIENTOS PARA DESARROLLAR LAS CLASES DE FÍSICA



Fuente y Elaboración por la Autora

**Los procedimientos metodológicos:** Son complemento de los métodos de enseñanza; constituyen “herramientas” que permiten al docente instrumentar los indicadores de logro mediante la creación de actividades que permitan orientar y dirigir la actividad del estudiante.

### **Análisis e Interpretación**

De los 37 estudiantes que fueron encuestados un 51,4% contestó la explicación teórica, el 59,5% indicó que da resolución de ejercicios y un 8,10% señaló que se hace la realización de las prácticas de laboratorio.

Según los datos obtenidos se observa que un alto porcentaje de estudiantes indica que la resolución de ejercicios es el proceso que más desarrolla el docente en las clases de física, por otro lado, un menor porcentaje indican que la explicación teórica es otra de las formas que el docente utiliza para desarrollar las clases, por lo tanto haciendo referencia a estos altos porcentajes se puede decir que las clases de física son desarrolladas con los mismos procedimientos tradicionales es decir explicación teórica y resolución de ejercicios, a su vez, se puede apreciar que no respaldan la enseñanza de la asignatura con la realización de las prácticas de laboratorio ya que los resultados sobre este indicador es solo un mínimo porcentaje.

### **2. ¿Considera usted necesaria la implementación del uso del laboratorio en las clases de física?**

**TABLA 2**  
**IMPLEMENTACIÓN DEL USO DEL LABORATORIO**

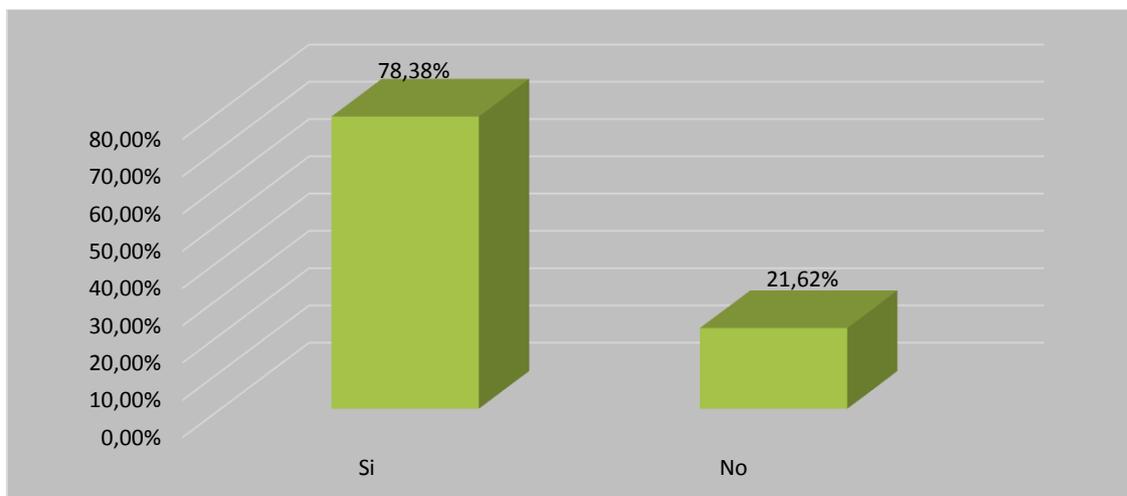
ALTERNATIVAS	f	%
<b>Si</b>	29	78,38
<b>No</b>	8	21,62
<b>TOTAL</b>	37	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes

**Elaboración:** Tania Pardo

GRÁFICO 2

IMPLEMENTACIÓN DEL USO DEL LABORATORIO.



Fuente y Elaboración por la Autora

**Uso de laboratorio:** La importancia de los laboratorios en la enseñanza de ciencias como la física es vital, las prácticas son una forma de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje; el uso laboratorio de física permite que los estudiantes desarrollan habilidades experimentales, demuestran las leyes teóricas recibidas durante las clase, observan los fenómenos ocurridos en nuestro entorno; aprenden la forma de preparación de informes y su discusión; analizan los resultados de las mediciones realizadas mediante métodos científicos estadísticos, basados en la teoría de errores como herramienta fundamental para reconocer resultados.

**Análisis e Interpretación:**

De las encuestas realizadas el 78% indica que, si consideran la implementación del uso del laboratorio, mientras que el 22% consideran que no es necesaria la implementación del laboratorio para las clases de física.

De los datos estadísticos se deduce que los estudiantes están de acuerdo o consideran que la implementación del uso de laboratorio en las clases de física es necesaria ya que

pueden tener mejor comprensión de un tema estudiado, además que practicando se aprende mejor, y las clases favorecerían al aprendizaje de los alumnos mejorando sus conocimientos y a su vez despertando el interés y curiosidad por la física, esto también permitiría al docente la facilidad de enseñar esta asignatura compleja y sus clases serían dinámicas.

**3. ¿Las clases sobre descomposición de fuerzas desarrolladas por el docente guardan relación teoría – práctica?**

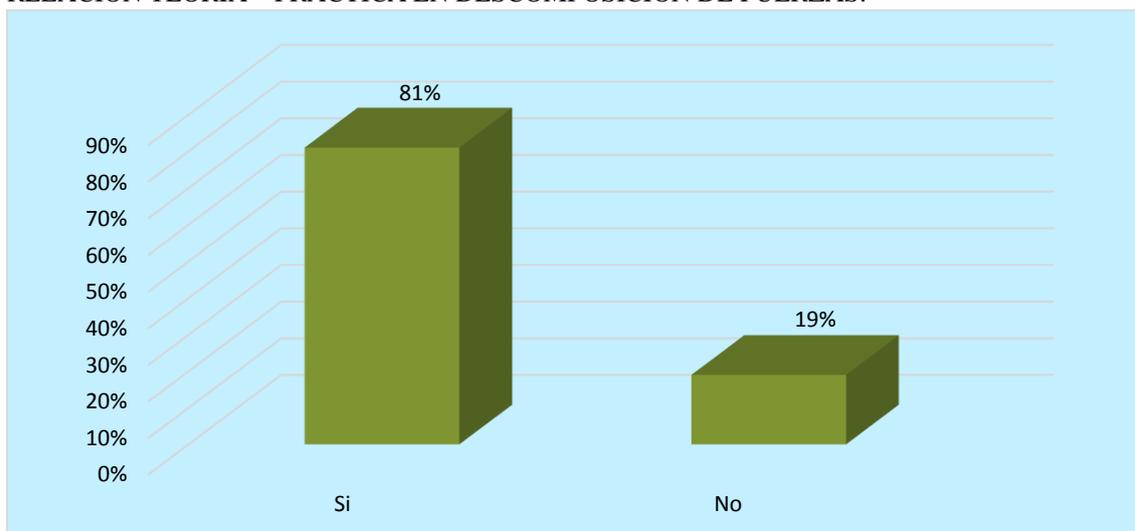
TABLA 3  
RELACIÓN TEORÍA – PRÁCTICA EN DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS

ALTERNATIVAS	f	%
<b>Si</b>	30	81
<b>No</b>	7	19
<b>TOTAL</b>	37	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes

**Elaboración:** Tania Pardo

GRÁFICO 3  
RELACIÓN TEORÍA – PRÁCTICA EN DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS.



Fuente y Elaboración por la Autora

**Descomponer una fuerza:** Consiste en obtener dos fuerzas, llamadas componentes, cuyo efecto conjunto sobre un cuerpo es el mismo que el de la fuerza inicial.

### **Análisis e Interpretación:**

El 81% de los encuestados indicaron que si existe relación teórica – práctica en esta unidad de estudio, y el 19% indicaron que no existe dicha relación.

De las encuestas realizadas la mayoría de estudiantes manifiestan que si ha existido una relación teoría - práctica en el tema de descomposición de fuerzas, ya que primero han aprendido la teoría y después han realizado ejercicios prácticos mediante la realización de prácticas y a su vez obteniendo una mejor comprensión de los explicado en clases, permitiendo determinar que el docente de una u otra manera logre relacionar lo enseñado con lo aprendido de forma práctica para que puedan aplicarlo en la vida diaria.

#### **4. ¿Qué aspectos logra usted desarrollar en el proceso de enseñanza aprendizaje de física en la relación teoría – práctica?**

*TABLA 4*

*ASPECTOS DESARROLLADOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

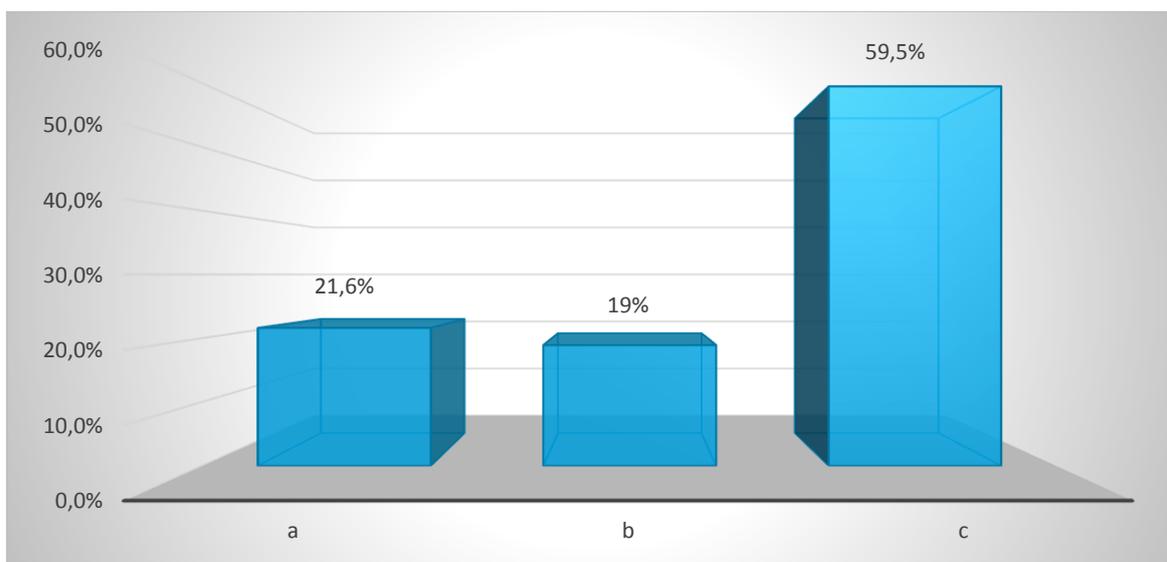
INDICADORES	F	%
<b>a. Teóricos</b>	8	21,6
<b>b. Prácticos</b>	7	19
<b>c. Teóricos – Prácticos</b>	22	59,5
TOTAL	37	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes

**Elaboración:** Tania Pardo

GRÁFICO 4

ASPECTOS DESARROLLADOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE



Fuente y Elaboración por la Autora

**Relación teórica- práctica:** La teoría y la práctica guardan una relación en la cual se constituyen mutuamente en un proceso de interacción, donde lo aprendido debe manifestarse en situaciones reales, como complemento de la enseñanza.

La realización de trabajos teóricos - prácticos permite poner en crisis el pensamiento espontáneo del alumno, al aumentar la motivación y la comprensión respecto de los conceptos y procedimientos científicos.

**Análisis e Interpretación:**

El 59,46% indica que el aspecto que ha logrado desarrollar es el teórico-práctico, mientras que el 21,62% señala el aspecto teórico y finalmente el 18,92% indica al aspecto práctico.

De los datos obtenidos se puede deducir con un alto porcentaje de estudiantes manifiestan que el aspecto que han logrado desarrollar los alumnos en el proceso de

enseñanza aprendizaje de la asignatura de física es la relación teórica- práctica por lo que al establecer esta relación ellos aprenden mejor, razonan, desarrollan un pensamiento crítico, curiosidad por conocer más de la física , además de la motivación de poner en práctica lo aprendido de forma teórica, obteniendo una idea para luego desarrollarla y comprobarla. En tanto con menos porcentajes se aprecia el aspecto teórico como el práctico; deduciendo que las clases son teóricas y no tienen un alcance de desarrollo en la práctica con el medio que les rodea, ya que, si han logrado la realización de ejercicios y en base a esto logran la comprensión del tema estudiado.

**5. ¿Considera usted que la implementación de las prácticas de laboratorio mejora el aprendizaje de la asignatura?**

TABLA 5

IMPLEMENTACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO MEJORA EL APRENDIZAJE

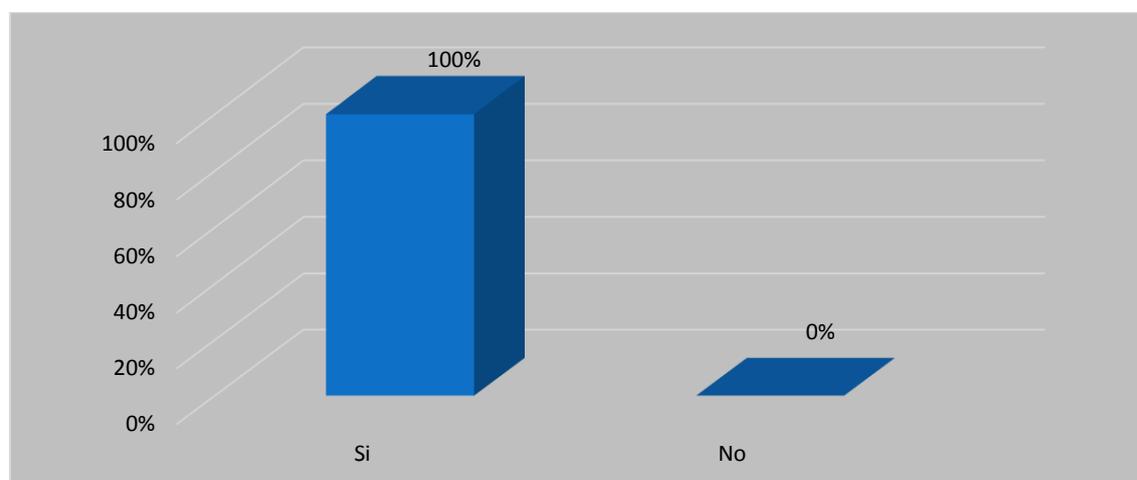
ALTERNATIVAS	f	%
<b>Si</b>	37	100
<b>No</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	37	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiante

**Elaboración:** Tania Pardo

GRÁFICO 5

IMPLEMENTACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO MEJORA EL APRENDIZAJE.



Fuente y Elaboración por la Autora

**Las prácticas de laboratorio:** Son un complemento de la parte teórica del curso. Desde el punto de vista de las competencias necesarias, las prácticas de laboratorio están diseñadas para reforzar el contenido de todas las unidades comprendidas en el curso. Además, el experimento es el argumento más sólido que tiene la física para mostrar la validez de sus leyes y el rigor de sus principios.

### **Análisis e Interpretación:**

El 100% de encuestados señaló que la implementación de las prácticas de laboratorio por sí mejora el aprendizaje de la asignatura

Según los datos obtenidos se observa que los estudiantes investigados indican que la implementación de las prácticas de laboratorio sí mejora el aprendizaje de la asignatura por lo que dan una resolución práctica a lo que han aprendido de forma teórica, es decir que al poder los jóvenes usar un laboratorio están desarrollando su pensamiento crítico, la curiosidad por descubrir nuevas maneras de aprender un tema, el trabajo colaborativo, compañerismo, también una forma de poder plantear una idea y llevarla al análisis, verificación y comprobación a través de la experimentación. Además, al mantener este proceso el alumno recuerda con facilidad el tema estudiado y lo relaciona con sucesos que ocurren a diario en su entorno.

### **6. ¿Cuáles son los logros que usted ha obtenido al realizar las prácticas de laboratorio?**

*TABLA 6*

*LOGROS OBTENIDOS AL REALIZAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO*

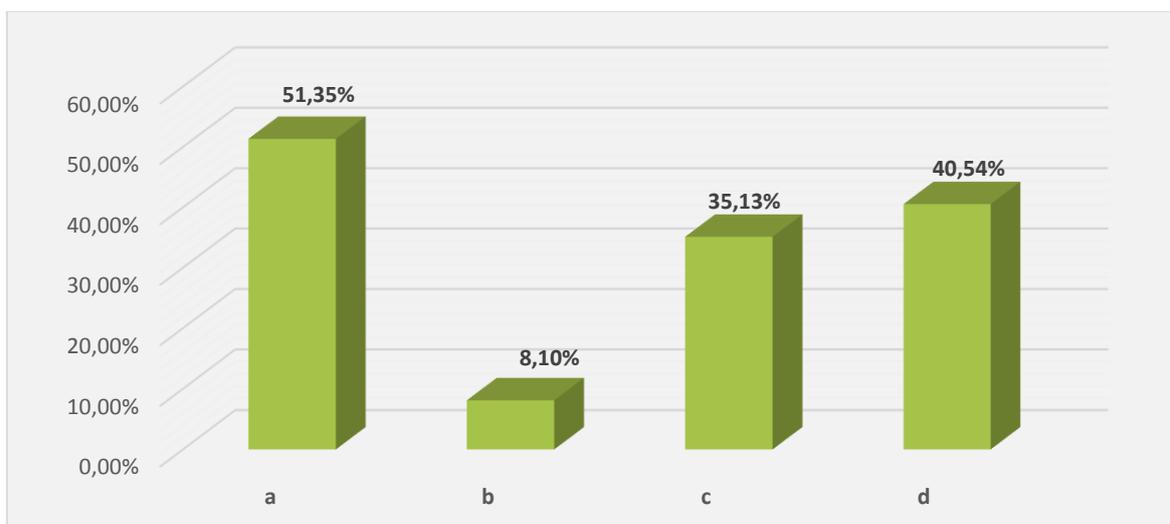
INDICADORES	f	%
<b>a. Interés por la asignatura</b>	19	51,35
<b>b. Comprobación de Principios</b>	3	8,10
<b>c. Desarrollo de destrezas</b>	13	35,13
<b>d. Relacionar Física – Realidad</b>	15	40,54

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes

**Elaboración:** Tania Pardo

GRÁFICO 6

LOGROS OBTENIDOS AL REALIZAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO.



Fuente y Elaboración por la Autora.

**Logro:** es el éxito o resultado muy satisfactorio en una actividad.

### **Análisis e Interpretación:**

El 51,35% indica que el logro obtenido es el interés por la asignatura, el 40,54% ha señalado que ha logrado el desarrollo de destrezas y comparar la física con la realidad, mientras que el 8,10% ha logrado la comprobación de principios.

De los datos obtenidos mediante la encuesta un alto porcentaje indica que el logro obtenido al realizar prácticas de laboratorio es el interés por la física, porque de esta manera la asignatura se torna más novedosa, además que permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y despierta el interés por conocer más de la materia. Otros logros que han alcanzado es el desarrollo de destrezas que les permite identificar los conceptos aprendidos y desarrollar ejercicios que estén dentro del tema estudiado; así, también los alumnos han logrado hacer la comparación la física con la realidad llevando a cabo que lo que aprenden de forma teórica está también en el medio que los rodea, un claro ejemplo de esto es aplicar el concepto de fuerza y su aplicación al momento de empujar algún objeto; ya que, para lograr su movimiento debemos ejercer fuerza.

**7. ¿Considera usted que con la realización de las prácticas de laboratorio su aprendizaje en la asignatura es?**

TABLA 7

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO INCIDEN EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

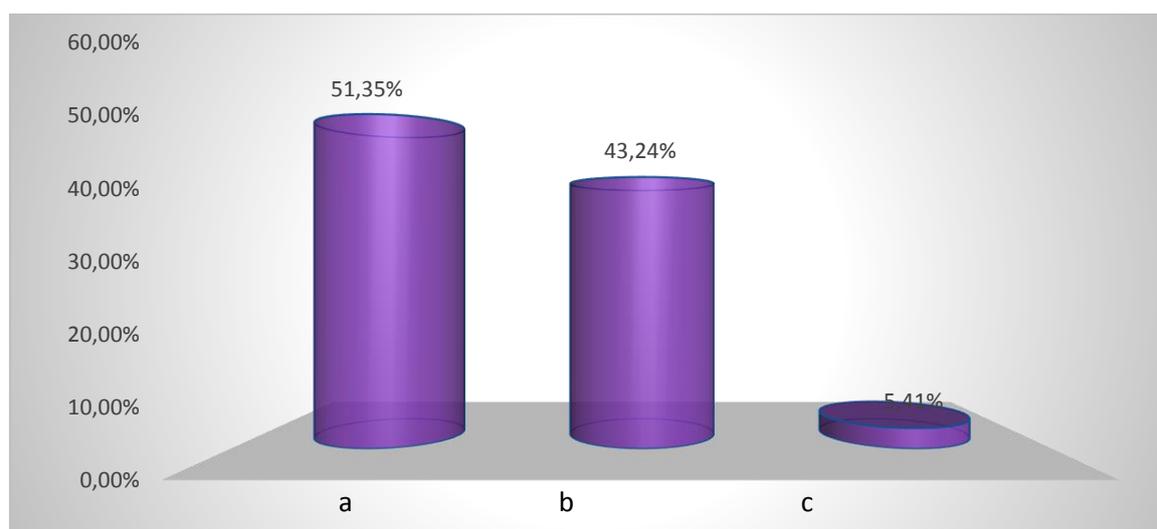
INDICADORES	f	%
a. <b>Muy Bueno</b>	19	51,35
b. <b>Bueno</b>	16	43,24
c. <b>Regular</b>	2	5,41
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes

**Elaboración:** Tania Pardo

GRÁFICO 7

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO INCIDEN EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.



Fuente y Elaboración por la Autora.

**Las prácticas de laboratorio:** Son un eje importante en el estudio de la física además de ser un complemento de la parte teórica de la asignatura. Desde el punto de vista de las competencias necesarias, las prácticas de laboratorio están diseñadas para reforzar el contenido de todas las unidades comprendidas en el curso. Además, el experimento es el argumento más sólido que tiene la física para mostrar la validez de sus leyes y el rigor de sus principios.

## **Análisis e Interpretación:**

Un 51,35% señala que el aprendizaje logrado es muy bueno, el 43,24% indica que el aprendizaje adquirido es bueno y el 5,41% indica que el aprendizaje es regular.

De los datos obtenidos se puede deducir que en un porcentaje considerable los alumnos han logrado alcanzar un aprendizaje muy bueno al realizar prácticas de laboratorio, puesto que han podido comprobar principios ya existentes o plantear nuevas ideas y llevarlas a su comprobación y verificación a través de la práctica y el uso del laboratorio, es decir que realizando prácticas han mejorado su rendimiento. Otros señalan que el aprendizaje adquirido ha sido bueno, y con un porcentaje bajo se ha indicado que este aprendizaje ha sido regular, en estos dos últimos porcentajes se podría decir que dichos logros de aprendizaje han sido por falta de interés propio, no prestar atención a clases, faltas, y el poco interés que muestran hacia la asignatura.

### **8. ¿Considera usted que la falta de uso del laboratorio incide en el aprendizaje?**

*TABLA 8*

*FALTA DE USO DEL LABORATORIO INCIDE EN EL APRENDIZAJE*

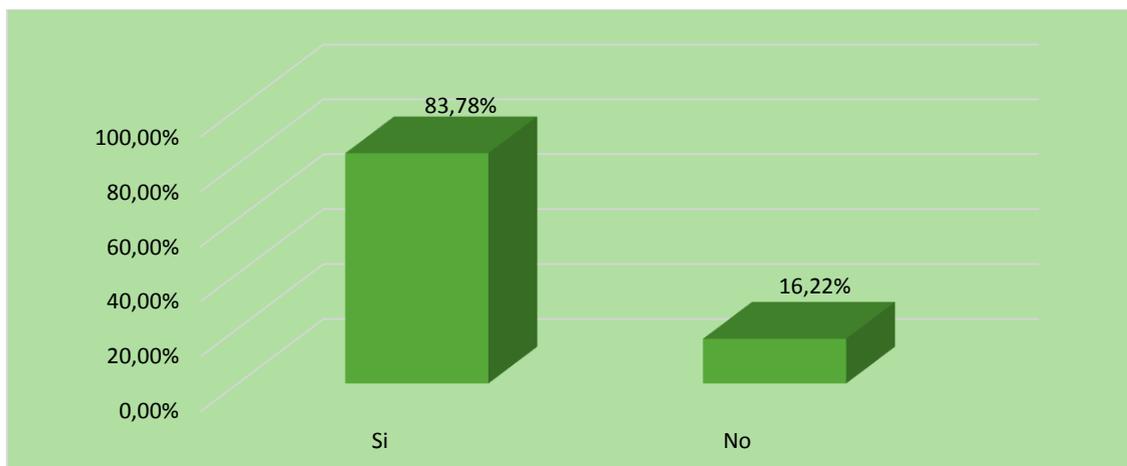
ALTERNATIVAS	f	%
<b>Si</b>	31	83,78
<b>No</b>	6	16,22
TOTAL	37	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes

**Elaboración:** Tania Pardo

GRÁFICO 8

FALTA DE USO DEL LABORATORIO INCIDE EN EL APRENDIZAJE.



Fuente y Elaboración por la Autora.

**Laboratorio de física:** Un laboratorio de física es aquel que posee una serie de instrumentos de mediciones, para la práctica elemental, el laboratorio es ideal para hacer experimentos que están diseñados pedagógica y didácticamente para el mayor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Cualquier tema de física tiene que tener tanto la parte teórica como la parte práctica, ya que ambas son igualmente importantes.

#### **Análisis e Interpretación:**

El 83,78% ha indicado que la falta de laboratorio si incide en el aprendizaje, mientras que el 16,22% indica que no incide este factor.

De acuerdo a los datos obtenidos la mayoría de los encuestados han indicado que la falta de uso de laboratorio si incide en el aprendizaje de la física, ya que es una asignatura que debería darse de manera teórica y práctica para su mejor comprensión, además que así las clases no quedarían inconclusas y lograrían realizar la comprobación de leyes; mientras

que una minoría indica que no es necesario el uso del laboratorio para aprender física ya que esto no incide en su aprendizaje por lo que con ejercicios de resolución bastaría.

## MODELO ESTADÍSTICO

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se consideró dos grupos de estudio que son los estudiantes de segundo año de bachillerato de los paralelos A y B. El presente modelo estadístico es con la finalidad de conocer si las prácticas de laboratorio inciden significativamente en el aprendizaje de la física.

El planteamiento de comprobación se realizó mediante el cálculo estadístico t de Student para muestras independientes.

“El t de Student se utiliza cuando el tamaño de la muestra es pequeño (30); estas razones fueron aplicadas por W. S GOSSET con el seudónimo Student”. (Moreno Ayala, 1993).

Según (Hernandez, 2014) afirma que: La prueba t se utiliza para comparar los resultados de una pre prueba con los resultados obtenidos de una pos prueba en un contexto experimental. Se comparan las medias y las varianzas del grupo en dos momentos diferentes:  $\bar{x}_1$  y  $\bar{x}_2$ . O bien para comparar las pre pruebas o pos pruebas de dos grupos que participan en un experimento.

Para calcular el valor t de Student se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$t = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) - d}{\delta^2 \left( \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}} \right)}$$

Donde:

$\bar{x}_1$  representa a la media aritmética del paralelo “A”

$\bar{x}_2$  representa a la media aritmética del paralelo “B”

d es una constante que toma el valor de 0

$\delta^2$  representa la varianza

$N_1$  el número de estudiantes del paralelo “A”

$N_2$  el número de estudiantes del paralelo “B”.

Para encontrar la varianza se empleó la siguiente fórmula:

$$\delta^2 = \sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

$S_1$  y  $S_2$  representan la desviación estándar de los datos obtenidos respectivamente de los paralelos “A” y “B”

Los grados de libertad significan posibilidad de variación, se calculó mediante la expresión:

$$gl = N_1 + N_2 - 2$$

El nivel de significación a utilizarse es del 0.05, el cual tiene un valor de confianza que se recomienda en todo método estadístico. (MMTERESASS, 2012)

Para ello primeramente se realizó un pre test para determinar si el alcance de conocimientos es igual en los dos grupos, Ver Anexo 3 Tabla 11; con esto se plantean las siguientes hipótesis para analizar:

Planteamiento de hipótesis:

$H_0 =$  Las medias aritméticas obtenidas en el pre test realizado a los segundos años de bachillerato paralelos A y B del Colegio "27 de Febrero" NO son iguales.

✓ Hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ .

$H_1 =$  Las medias aritméticas obtenidas en el pos test realizado a los segundos años de bachillerato paralelos A y B del Colegio "27 de Febrero" son iguales.

✓ Hipótesis alterna ( $H_1$ ):  $\bar{x}_1 = \bar{x}_2$ .

Por lo tanto; se realizó los cálculos necesarios con los datos ya encontrados (las medias aritméticas) de los grupos de estudio.

Cálculo de la varianza de las muestras:

$$\delta^2 = \sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

$$\delta^2 = \sqrt{\frac{(20 - 1)(0.80049261)^2 + (17 - 1)(1.2111759)^2}{20 + 17 - 2}}$$

$$\delta^2 = 1.00907$$

Cálculo de la t de Student.

$$t = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) - d}{\delta^2 \left( \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}} \right)}$$

$$t = \frac{(3.95 - 4.38) - 0}{1.00907 \left( \sqrt{\frac{1}{20} + \frac{1}{17}} \right)}$$

$$t = -1.29$$

El signo negativo hace referencia a la forma de plantear la hipótesis, es decir; que si el planteamiento de hipótesis nula fuera de la siguiente manera ( $H_0$ ):  $\bar{x}_2 \neq \bar{x}_1$ , el signo de  $t$  tendría que ser positivo.

Cálculo de los grados de libertad

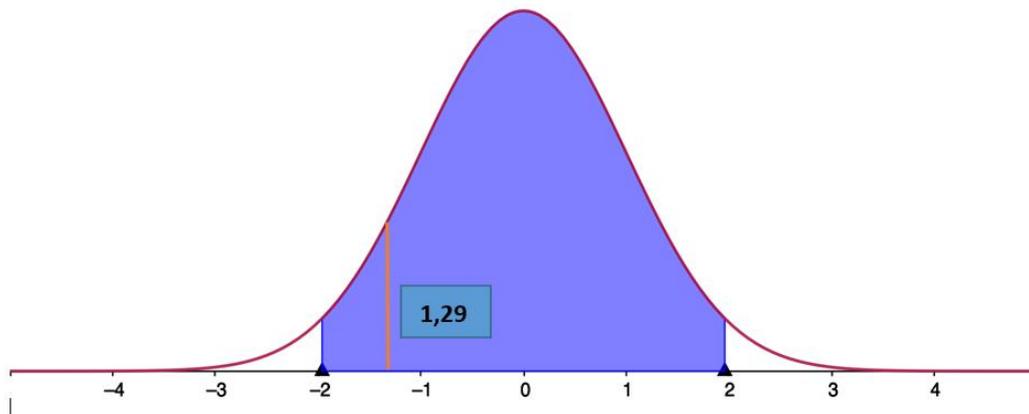
$$gl = N_1 + N_2 - 2;$$

$$gl = 20 + 17 - 2;$$

$$gl = 35$$

Con la ayuda de la tabla del anexo 6, se ubica los grados de libertad (35) y el valor de confianza (0.05), obteniendo un valor de 2,03; representado en la ilustración 1

*Ilustración 1 Curva de Pre Test*



**Fuente:** Geogebra

**Elaborado Por:** Tania Pardo

Decisión:

Para un contraste bilateral a un nivel del 0,05 que tiene un intervalo de  $\pm 2,03$  a 35 gl (grados de libertad) y como el valor  $t = -1,29$  el mismo que se encuentra dentro del intervalo de confianza, y fuera de la región crítica; entonces se acepta la Hipótesis nula y

se rechaza la Hipótesis alterna, es decir: *Las medias aritméticas obtenidas en el pre test realizados a los segundos años de bachillerato paralelos A y B del colegio 27 de Febrero NO son iguales*, esto se puede apreciar en los datos obtenidos de las medias aritméticas mediante el pre test realizado los cuales son  $\bar{x}_A = 3,95$  y  $\bar{x}_B = 4,38$  respectivamente paralelos A y B; para aceptar esta hipótesis nula y determinar el grupo de estudiantes con los que se debe realizar la propuesta; se basa en lo estipulado en el artículo 194 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) “Art. 194.- Escala de calificaciones.- Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales. Las calificaciones se asentarán según la siguiente escala:” (Ministerio de Educación, 2015)

**Tabla 9:** Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00 - 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00 - 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01 - 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	$\leq 4$

**Nota.-** Cuadro contentivo de la escala cualitativa y cuantitativa del artículo 194 reemplazado mediante el Decreto Ejecutivo No. 366 de 27 de junio de 2014, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 286 de 10 de julio de 2014. (Ministerio de Educación, 2015)

Por consiguiente al realizar el estudio pertinente y los cálculos estadísticos necesarios de acuerdo al modelo prueba de hipótesis t de Student, se demuestra que estadísticamente no hay una variación significativa en las medias aritméticas obtenidas por los dos paralelos, pero considerando la escala de calificaciones antes mencionada, se decide trabajar con el grupo de estudiantes del PARALELO “A” quienes **no alcanza los aprendizajes requeridos**, mientras que; el otro grupo “B” de estudio **está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos**.

Para poder determinar si existió o no alguna mejoría en los conocimientos obtenidos por parte de los alumnos en la asignatura de física unidad 2 planteada en este trabajo investigativo se realizó un post test a los dos grupos de estudios, de los cuales uno fue seleccionado para las clases teórica prácticas, es decir; se intervino con la realización de prácticas para comprender mejor los temas propuestos en la unidad de estudio de física; mientras que el otro grupo no fue intervenido, para con ello poder establecer la relación de hipótesis, a su vez, se obtuvo la tabla 12 indicada en el anexo 4.

Planeamiento de hipótesis:

$H_0 =$  Las prácticas de laboratorio NO influyen en el aprendizaje de la unidad temática fuerzas en la naturaleza en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado en el Colegio “27 de Febrero”.

✓ Hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\bar{x}_1 = \bar{x}_2$ .

$H_1 =$  Las prácticas de laboratorio influyen en el aprendizaje de la unidad temática fuerzas en la naturaleza en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado en el Colegio “27 de Febrero”.

✓ Hipótesis alterna ( $H_1$ ):  $\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ .

Cálculo de la varianza de las muestras:

$$\delta^2 = \sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

$$\delta^2 = \sqrt{\frac{(20 - 1)(0.4212)^2 + (17 - 1)(1.5781)^2}{20 + 17 - 2}}$$

$$\delta^2 = 1.111184346$$

Cálculo de la t de Student.

$$t = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) - d}{\delta^2 \left( \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}} \right)}$$

$$t = \frac{(8.5965 - 6.1535) - 0}{1.111184346 \left( \sqrt{\frac{1}{20} + \frac{1}{17}} \right)}$$

$$t = 6.6646$$

Cálculo de los grados de libertad

$$gl = N_1 + N_2 - 2;$$

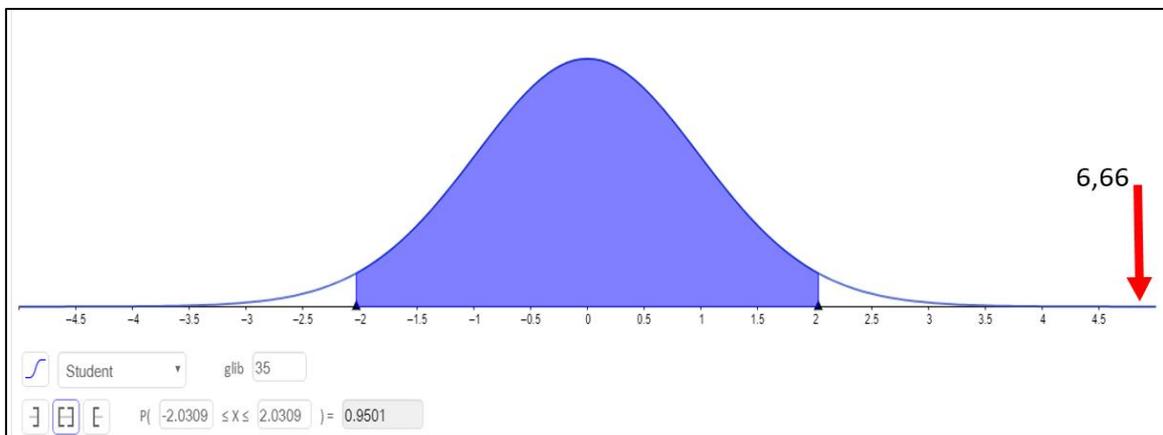
$$gl = 20 + 17 - 2;$$

$$gl = 35$$

Con la ayuda de la tabla del anexo 6, se ubica los grados de libertad (35) y el valor de confianza (0.05), obteniendo un valor de 2,03; representado en la ilustración 2

Como se observa en la ilustración 2 la t de Student es de 6,6646 por lo cual este valor indica que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna. ( $H_1$ )

Ilustración 2 Curva Pos Test



Fuente: Geogebra

Elaborado Por: Tania Pardo

Decisión:

Para un contraste bilateral a un nivel del 0,05 que tiene un intervalo de  $\pm 2,03$  a 35 gl (grados de libertad) y como el valor  $t = 6.66$  el mismo que se encuentra fuera del intervalo, entonces se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alterna, es decir; *Las prácticas de laboratorio influyen en el aprendizaje de la unidad temática fuerzas en la naturaleza en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado en el Colegio "27 de Febrero"*. La aceptación de la hipótesis alterna se puede apreciar en los resultados obtenidos con la aplicación del pos test, indicados en la tabla 11 del anexo 4, además del valor representativo de t de Student.

Finalmente, para la verificación del trabajo estadístico, se valida los datos en Excel, indicados en el anexo 5, ilustraciones 3 y 4 respectivamente para el pre test y pos test donde se obtuvo un valor de t Student de 6,66 idéntico al calculado en la sección de resultados.

## **g. DISCUSIÓN**

Del pre test realizado con anterioridad a los Segundos Años de Bachillerato General Unificado de la institución, a simple vista se podía apreciar que los dos grupos de estudio estaban casi en un mismo nivel de aprendizaje en la asignatura de física, esto indica que los dos grupos se mantienen en constante aprendizaje adquiriendo los conocimientos necesarios, por ello al obtener los resultados se optó por aplicar la media aritmética en las notas de cada paralelo, al comprobar que los resultados eran distintos paralelo “A” 3,951 y paralelo “B” 4,387 con una diferencia mínima en puntajes de 0,4361; se decidió emplear la prueba estadística t de Student. En esta perspectiva el grupo que presentó mayor problema de aprendizaje fue el paralelo “A”, por lo que se escogió a este grupo para trabajar la propuesta alternativa.

“La utilización del laboratorio es fundamental para el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física, debido a que combina todo el proceso de un aprendizaje constructivista y significativo con un trabajo cooperativo”. (Ubaque, 2009)

Por lo tanto, al realizarse las prácticas de laboratorio con el grupo experimental se apreció la participación individual y grupal de los estudiantes, y la vez, el interés por conocer más de la asignatura, además; de poder relacionar la física con la realidad comprendiendo que todo lo que nos rodea tiene alguna cuestión física, por otro lado, académicamente los alumnos mejoraron significativamente sus calificaciones.

Estos logros alcanzados por parte de los estudiantes se evaluaron mediante el post test, el cual al realizar los cálculos necesarios (medias aritméticas de los dos paralelos); se obtuvo paralelo “A” 8,5965 y paralelo “B” 6,1535 un resultado relevante de 2,443 entre los dos paralelos lo que comprobó que los estudiantes (grupo seleccionado) presentaban

una mejoría en los conocimientos alcanzados en la unidad dos de física, sin embargo; para la validez del mismo se aplicó la prueba t de Student.

De acuerdo a los resultados obtenidos con la prueba estadística planteada en el presente trabajo se corrobora lo que dice el autor Ubaque (2009), quien plantea lo siguiente: “La utilización del laboratorio es fundamental para el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física, debido a que combina todo el proceso de un aprendizaje constructivista y significativo con un trabajo cooperativo”.

Además de hacer énfasis en lo que dice Olivera (2012) El objetivo fundamental de los trabajos prácticos es fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De este modo se favorece que el alumno: desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos.

Finalmente, con el desarrollo de los trabajos experimentales se hace hincapié que para aprender física necesariamente se debe realizar prácticas, puesto que se puede proponer la utilización de las mismas dentro del aula para la explicación de ciertos fenómenos físicos que se estudian en la asignatura.

## **VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

### **1. Enunciado**

La realización de las prácticas de laboratorio influye en el aprendizaje de la unidad temática fuerzas en la naturaleza en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado en el Colegio “27 de Febrero”.

### **2. Verificación**

El pos test confirmó que la realización de prácticas de laboratorio es importante a lo que respecta aprender física, además de que con ello los estudiantes pueden lograr recordar temas con mayor facilidad y a su vez, poner en práctica su criterio personal y el desarrollo de habilidades para ser creativos realizando los experimentos con materiales reciclados.

Por otra parte, los alumnos son participativos y mejoran el trabajo en equipo, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura, mejorando la comunicación con el docente y obteniendo mejores calificaciones.

Por ende, la falta del uso de laboratorio incide en el aprendizaje de la física, ya que esta asignatura se debe desarrollar tomando en cuenta la relación teórica práctica; no se aprende física sino se realiza experimentación por lo que la práctica es necesaria y complementaria para respaldar la teoría aprendida.

### **3. Conclusión**

Tomando en cuenta los resultados del pos test de evaluación además de los cálculos obtenidos mediante t de Student; se concluye que las realizaciones de prácticas de

laboratorio influyen en el aprendizaje de la unidad temática fuerzas en la naturaleza propuesta para los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en el Colegio “27 de Febrero”

#### **4. Decisión**

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se acepta la hipótesis planteada; por lo que las prácticas de laboratorio sí influyen en el aprendizaje de la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza en los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en el Colegio “27 de Febrero”

## **h. CONCLUSIONES**

- La implementación de las prácticas de laboratorio son necesarias en la enseñanza de la física, debido a que promueve en el estudiante el ser participativo, creativo, y desarrollar su pensamiento crítico.
- Las prácticas de física deben guardar coherencia y relación con los temas tratados durante la clase teórica, ya que con los resultados del pos test se concluye que con la experimentación se tiene mejor comprensión del tema abordado.
- Además, con estos resultados se puede deducir; que el uso del laboratorio facilita el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en los segundos años de bachillerato, mejorando considerablemente el rendimiento académico de los estudiantes, debido a que, con la realización práctica, los estudiantes comprenden de una manera dinámica la teoría.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta (sección f. RESULTADOS) Se concluye que la utilización del laboratorio de física, es beneficioso para los estudiantes por lo que despierta en ellos la motivación y la curiosidad por conocer más la asignatura.
- Con el desarrollo de la alternativa propuesta, se concluye que las prácticas de laboratorio deben realizarse con frecuencia, es decir por lo menos albergar una práctica sencilla por cada tema estudiado, esto con la finalidad de que las clases sean comprensibles y dinámicas, permitiendo tanto al docente como al estudiante mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la física.
- El docente puede realizar prácticas con materiales de fácil acceso para la explicación de las clases, las mismas que puede ejecutarse dentro del aula, esto les facilitaría a los estudiantes el aprendizaje de la asignatura.

- La realización de las prácticas facilita al docente explicar la clase de física de la mejor manera posible, sin depender de un laboratorio especializado. Al realizar estas prácticas se puede facilitar el tema propuesto para la experimentación pudiendo realizarlas sin ningún inconveniente en cualquier lugar (aula, casa).

## **i. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda utilizar con mayor frecuencia el laboratorio para desarrollar las clases de física de manera más dinámica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.
- Desarrollar prácticas de laboratorio que guarden relación con temas aprendidos en clases; ya sea utilizando el laboratorio o experimentos de fácil comprensión.
- Motivar a los jóvenes a ser creativos con la realización de prácticas, promoviendo la participación individual y el trabajo en equipo.
- Se recomienda la utilización de una guía de prácticas para la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza propuesta para los Segundos Años de Bachillerato, la misma que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Se recomienda a la institución equipar y actualizar el laboratorio de física con los materiales y kits necesarios para tener un mejor aprovechamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

# LA FÍSICA EN EXPERIMENTOS



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN EL ARTE  
Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

## LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

Guía de prácticas para la unidad temática Fuerzas en  
la Naturaleza de los Segundos años de Bachillerato  
General Unificado BGU Colegio “27 de Febrero”

Autora

Tania Jazmín Pardo Masache

Loja – Ecuador

2019

## **1. TÍTULO**

Guía de prácticas para la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza de los Segundos años de Bachillerato General Unificado BGU Colegio “27 de Febrero”

## **2. PRESENTACIÓN**

Los resultados obtenidos mediante el test aplicado a los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato del Colegio “27 de Febrero” de la ciudad de Loja, período académico 2018 - 2019 determinan que las prácticas de laboratorio inciden significativamente en el aprendizaje de la física en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza, ya que los resultados obtenidos indican que los conocimientos de la física son bajos. Debido a esta situación y considerando que la asignatura de física debe ser una asignatura que desarrolle las clases de manera teórico-práctica y a la vez la falta de un laboratorio específicamente para física, se propone la siguiente guía de prácticas con la finalidad de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes dentro de esta asignatura.

## **3. PROPÓSITO**

La presente Guía de prácticas con materiales de fácil adquisición para la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza de los Segundos años de Bachillerato General Unificado BGU Colegio “27 de Febrero” de la ciudad de Loja, tiene como objetivo primordial presentar al docente un lineamiento auxiliar para desarrollar las clases de física de manera teórica -práctica; y a la vez esta guía busca motivar a los alumnos a desarrollar su pensamiento crítico y el trabajo en equipo con sus compañeros. Además, que con la misma se busca hacer uso de materiales reciclados.

#### **4. OBJETIVO GENERAL**

Realizar experimentos con materiales de fácil adquisición para la demostración de los temas planteados en Fuerzas de la naturaleza Propuestos para los Segundos Años de Bachillerato General Unificado del Colegio “27 de Febrero”.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Facilitar al docente la explicación de los temas planteados en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza.
- ✓ Facilitar al estudiante de Segundo Año de Bachillerato General Unificado el aprendizaje de la física relacionando la práctica con la teoría.
- ✓ Motivar al estudiante a desarrollar el pensamiento crítico y trabajo en equipo.
- ✓ Utilizar materiales reciclados.

#### **5. CONTENIDOS**

- ❖ Práctica No 1. Fuerza
- ❖ Práctica No 2. Peso
- ❖ Práctica No 3. Equilibrio
- ❖ Práctica No 4. Equilibrio
- ❖ Práctica No 5. Ley de inercia
- ❖ Práctica No 6. Ley Fundamental de la Dinámica
- ❖ Práctica No 7. Ley de Acción y Reacción
- ❖ Práctica No 8 Trabajo, Potencia
- ❖ Práctica No 9. Ley de Hooke
- ❖ Práctica No 10 Energía

## **6. METODOLOGÍA**

El desarrollo de la guía se efectuará dentro del método científico y el método constructivista, a partir de la búsqueda de lineamientos alternativos o auxiliares, la guía permitirá realizar de forma experimental los temas propuestos para el estudio de la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza, así mismo cada práctica tiene como finalidad despertar en el alumno la experimentación, la búsqueda de información, además de poder aprender lo enseñado de manera teórica de una forma más dinámica, así también con este lineamiento alternativo se promueve la ejecución de prácticas con materiales de fácil acceso, facilitando al estudiante la utilización de objetos que están a su alcance, es decir; que no conllevan muchos gastos económicos y que se pueden encontrar en su hogar o dentro del entorno del aula.

## **7. EVALUACIÓN**

Para realizar la evaluación de este lineamiento se utilizará la técnica del conversatorio, con el docente a cargo de los segundos años de bachillerato en la institución, además de plantear a los estudiantes preguntas como: ¿Qué les pareció la práctica?, ¿Si lograron la comprensión del tema?, entre otras.

## **8. RESPONSABLE**

La autora del desarrollo del presente proyecto será la responsable directa de la planeación y coordinación de las prácticas experimentales propuesta,

## 9. MATRIZ DE OPERATIVIDAD

TABLA 10 GUÍA DE PRÁCTICAS CON MATERIALES RECICLADOS PARA LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA

Día	Tiempo	Contenido	Estrategias metodológicas	Responsable	Producto acreditable
<b>Viernes</b>	1 hora pedagógica (45 min)	<b>Práctica No 1.</b> <b>Fuerza</b> <b>Resultante</b>	✓ Conocer el concepto de fuerza mediante vectores. Realizar actividad demostrativa	Autora de la investigación Tania Pardo	Participación individual y grupal
<b>Viernes</b>	1 hora pedagógica (45 min)	<b>Práctica No 2.</b> <b>Peso y Masa</b>	✓ Conocer el concepto de peso y masa. Utilizar materiales reciclados para realizar el experimento. (Dinamómetro)	Autora de la investigación Tania Pardo	Participación individual y grupal

<b>Miércoles</b>	2 horas pedagógicas (90 min)	<b>Práctica No 3. Equilibrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptualizar que es el equilibrio</li> <li>✓ Realizar un experimento con materiales caseros</li> </ul>	<p>Autora de la investigación Tania Pardo</p>	Participación individual y grupal
<b>Viernes</b>	1 hora pedagógica (45 min)	<b>Práctica No 4. Equilibrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptualizar que es el equilibrio</li> </ul>	<p>Autora de la investigación Tania Pardo</p>	Participación individual y grupal
<b>Viernes</b>	1 hora pedagógica (45 min)	<b>Práctica No 5. Ley de inercia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dar a conocer la primera ley de newton</li> <li>✓ Utilizar los materiales del entorno para realizar la experimentación</li> <li>✓ Dar ejemplos sobre la primera ley de newton</li> </ul>	<p>Autora de la investigación Tania Pardo</p>	Participación individual y grupal

<b>Miércoles</b>	2 horas pedagógicas (90 min)	<b>Práctica No 6</b> <b>Ley Fundamental de la Dinámica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dar a conocer la definición de la segunda ley de newton</li> <li>✓ Realizar un experimento con los objetos que se encuentren en el entorno</li> <li>✓ Citar ejemplos que ocurran en la vida diaria sobre la ley de la dinámica</li> </ul>	Autora de la investigación Tania Pardo	Participación individual y grupal
<b>Viernes</b>	1 hora pedagógica (45 min)	<b>Práctica No 7</b> <b>Ley de Acción y Reacción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Citar ejemplos sobre acción y reacción</li> <li>✓ Dar a conocer el concepto de la ley de acción y reacción</li> </ul>	Autora de la investigación Tania Pardo	Participación individual y grupal

			✓ Realizar diferentes ejemplos sobre dicha ley		
<b>Miércoles</b>	2 horas pedagógicas (90 min)	<b>Práctica No 8 Trabajo, Potencia</b>	<p>✓ Dar a conocer los conceptos de trabajo y potencia</p> <p>✓ Utilizar materiales reciclados para el experimento</p>	Autora de la investigación Tania Pardo	Participación individual y grupal
<b>Viernes</b>	1 hora pedagógica (45 min)	<b>Práctica No 9 Ley de Hooke</b>	<p>✓ Mediante la experimentación con materiales caseros explicar la definición de la ley de Hooke</p>	Autora de la investigación Tania Pardo	Participación individual y grupal

<b>Miércoles</b>	2	horas	<b>Práctica No 10</b>	✓	Explicar el principio de conservación de energía	Autora de la investigación Tania Pardo	Participación individual y grupal
		pedagógicas	<b>Energía</b>				
		(90 min)					

**Fuente:** Lineamiento Alternativo

**Elaboración:** Tania Pardo M

## PRÁCTICA No 1

Tema: **Fuerza**

Objetivos: Dar a conocer mediante vectores el concepto de fuerza

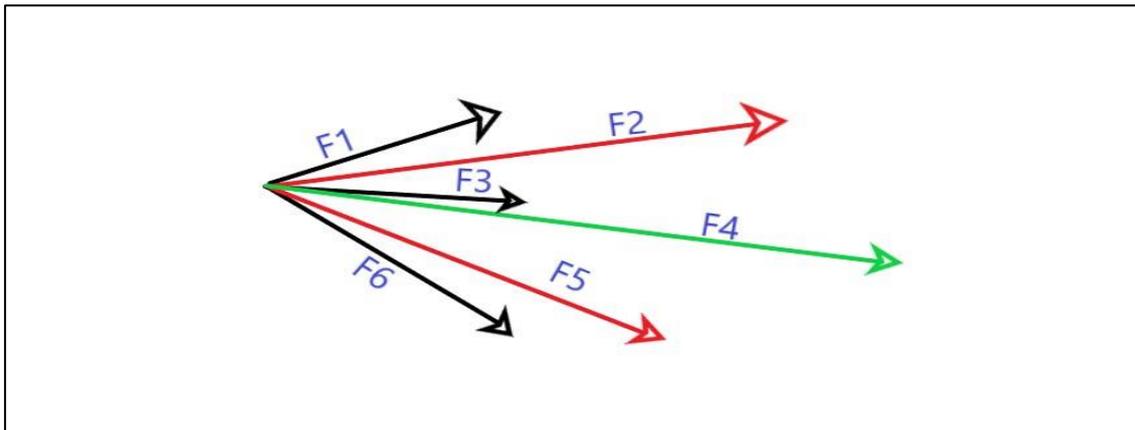
Materiales:

- Cartón o cartulina
- Base en forma de cuadrado
- Regla
- Marcadores
- Tachuelas
- Espuma Flex (opcional)

Montaje:

Cortar el cartón o la cartulina en tiras de diferentes medidas de largo, pero de 1cm de ancho en forma de flechas. Pintar de diferentes colores cada flecha (en caso de ser de cartón). La base puede ser de cartón o de espuma Flex. Con la regla realizar las medidas de los vectores.

Figura o gráfica

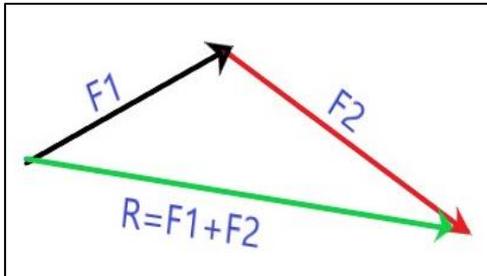


Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

Una vez realizado cada paso con los materiales realizamos la actividad.

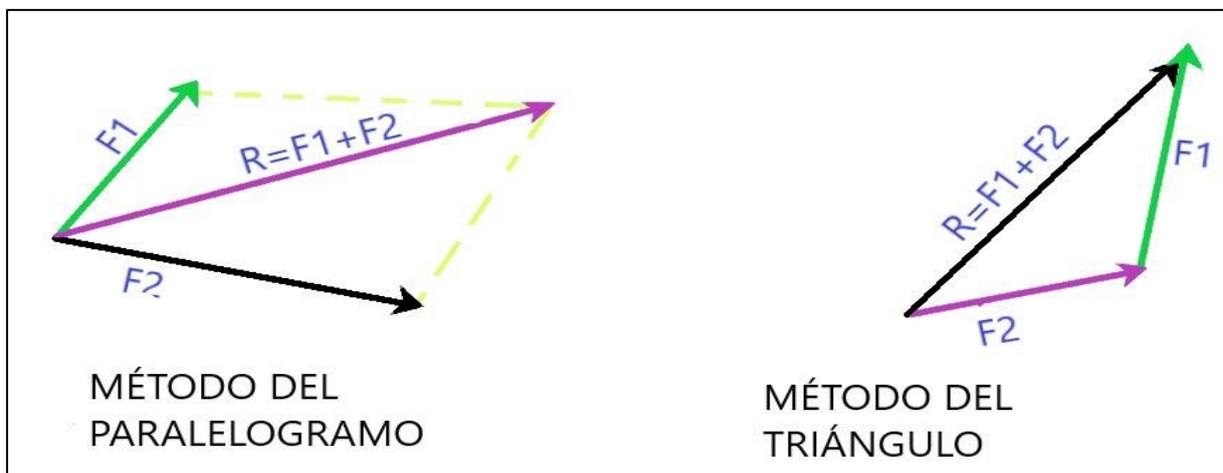
Primera experiencia:



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Ubicar las flechas (vectores) una seguida de otra en distintas direcciones, uniéndolas con las tachuelas; es decir unir en la punta de la flecha el extremo de la otra, y así, sucesivamente. Las veces que se desee. Luego para encontrar el vector resultante realizamos nuevamente este paso.

Segunda experiencia:



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Ubicar las flechas según las gráficas, y realizar la actividad con diferentes medidas de vectores.

Siguiendo los pasos de la experiencia 1.

Observaciones:

-----  
-----  
-----  
-----

Evaluación:

¿Qué es vector?-----

-----  
-----

¿Cuál es el concepto de fuerza? -----

-----  
-----

¿Qué es fuerza resultante? -----

-----  
-----

¿Qué es el método del paralelogramo?-----

-----  
-----

¿Qué es el método del triángulo?-----

-----  
-----

¿Qué otros métodos existen? Describa. -----

-----  
-----

## PERCEPCIÓN: **Fuerza**

Observaciones:

Realizar las medidas por cada centímetro.

Tener cuidado de no pincharse con las tachuelas.

No doblar las tiras

Evaluación:

### **¿Qué es vector?**

Un vector queda definido por dos puntos: su origen, en el punto A; y el extremo (saeta) en el punto B.

### **¿Cuál es el concepto de fuerza?**

Fuerza es toda causa capaz de alterar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo. O de producir en él una deformación. (Ministerio de Educación, 2017)

### **¿Qué es fuerza resultante?**

La fuerza resultante es la suma vectorial de todas las fuerzas.

### **¿Qué es el método del paralelogramo?**

A partir de un punto cualquiera del plano se traza los dos vectores y se forma un paralelogramo.

La diagonal del paralelogramo que va desde el origen al vértice opuesto, representa el vector resultante o suma. (Vallejo & Zambrano, 2014)

### **¿Qué es el método del triángulo?**

Procedimiento empleado para determinar la resultante de dos fuerzas concurrentes, consiste en desplazar una de ellas hasta que su punto de aplicación coincida con el extremo de la otra y

completar el triángulo con el vector que resulta ser las sumas vectoriales de ambas fuerzas iniciales. (López, 2010)

**¿Qué otros métodos existen? Describa.**

Método del polígono: A partir de un punto cualquiera del plano se trazan todos los vectores, uno a continuación de otro, manteniendo iguales sus módulos y direcciones. Uniendo el origen del primer vector con el extremo del último, se obtiene el vector resultante o suma.

Método algebraico: Para sumar algebraicamente dos o más vectores en el plano, estos deben estar expresados en su función de sus vectores base o componentes. (Vallejo & Zambrano, 2014)

**Bibliografía**

López, R. (04 de Diciembre de 2010). *Método del triángulo*. Obtenido de Física:

<https://sites.google.com/site/fisicacbtis162/home/3-12---metodo-del-triangulo-3>

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

Vallejo, P., & Zambrano, J. (2014). *Física Vectorial 1*. Quito, Ecuador: Poliediciones.

## PRÁCTICA No 2

Tema: **Peso**

Objetivos: Conocer el concepto de peso y masa.

Utilizar materiales reciclados para realizar el experimento (Dinamómetro)

Materiales:

- Una jeringa
- Un clip
- Liga
- Borrador
- sacapuntas
- otros

Montaje:

Quitar la aguja de la jeringa, luego amarrar la liga en la parte interna de la jeringa; después desarmar el clip de tal manera que quede recto y en un extremo doblar, introducir el alambre y enganchar en la parte donde se encuentra la liga.

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

Una vez realizado el montaje, en el gancho poner objetos para pesar.

Observaciones:

-----  
-----  
-----  
-----

Evaluación:

¿Qué es Peso?-----

-----

¿Qué es masa? -----

-----

-----

¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?-----

-----

-----

¿Qué es y para qué sirve el dinamómetro?-----

-----

**PERCEPCIÓN: Peso y Masa**

Observaciones:

Al quitar la aguja de la jeringa evitar pincharse.

Doblar el clip con una pinza

Evaluación:

**¿Qué es Peso?**

Es la fuerza con que la Tierra atrae a todos los cuerpos.

**¿Qué es masa?**

La masa de un cuerpo es la cantidad de materia que lo forma, la cual es constante y no presenta variación alguna de un lugar a otro.

**¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?**

El peso es una cantidad vectorial y la masa es una cantidad escalar. (Vallejo & Zambrano, 2014)

**¿Qué es y para qué sirve el dinamómetro?**

El dinamómetro es un instrumento de medida que sirve para medir las fuerzas o conocer el peso de los objetos.

**Bibliografía**

Vallejo, P., & Zambrano, J. (2014). *Física Vectorial 1*. Quito, Ecuador: Poliediciones.

## PRÁCTICA No 3

Tema: **Equilibrio**

Objetivos: Conceptualizar que es el equilibrio

Realizar un experimento con materiales caseros

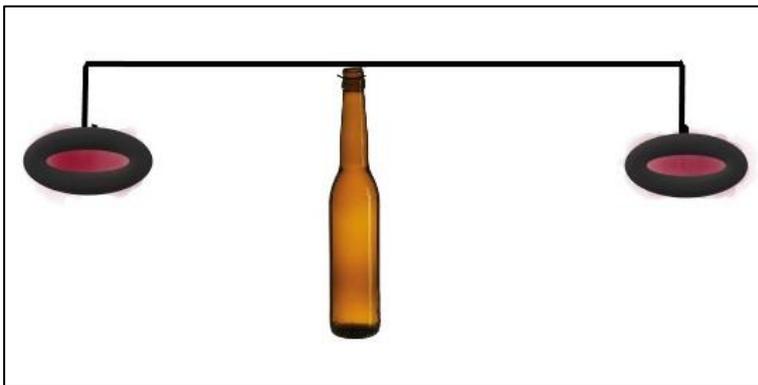
Materiales:

- dos platos hondos de plástico
- hilo o piola
- dos palitos de madera para soporte
- botella
- objetos

Montaje:

En los platos hondos realizar tres agujeros de tal forma que pase por ahí la piola o hilo.

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

Poner objetos de diferente peso en cada plato hasta encontrar el equilibrio.

Observaciones:

-----  
-----  
-----

Evaluación:

¿Qué es equilibrio?-----  
-----

¿Cite ejemplos sobre equilibrio?-----  
-----

### PERCEPCIÓN: **Equilibrio**

Observaciones:

La base vertical puede ser reemplazada con una madera.

Evaluación:

#### **¿Qué es equilibrio?**

El equilibrio es cuando un objeto se encuentra en reposo o en movimiento con velocidad constante. (Ministerio de Educación, 2017)

#### **¿Cite ejemplos sobre equilibrio?**

Caminar en línea recta, manejar bicicleta.

Bibliografía

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

## PRÁCTICA No 4

Tema: **Equilibrio**

Objetivos: Demostrar experimentalmente que es equilibrio

Materiales:

2 Tenedores

1 Botella

2 Palillos

1 Corcho

Clavos

Tapa plástica de botella

Montaje:

Primera experiencia: Entrelazar los tenedores con la ayuda de un palillo, e introducir un palillo en el corcho.

Segunda experiencia: hacerle un agujero a la tapa de la botella plástica

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo



**Fuente y Elaboración:** [https://www.youtube.com/watch?v=9YGW\\_WzILFo](https://www.youtube.com/watch?v=9YGW_WzILFo)

**Realización:**

Primera experiencia: Una vez que se tiene entrelazados los tenedores con el palillo, se introduce en el centro del corcho el otro palillo; luego ubicamos el corcho en el pico de la botella, después buscamos el equilibrio colocando los tenedores en el extremo del palillo que se encuentra en el corcho.

Segunda experiencia: Colocar los clavos secuencialmente en sentido opuesto sobre uno de ellos, y por encima colocamos un clavo más; en el agujero realizado en la tapa de la botella colocar otro clavo, y con ello buscar el equilibrio necesario para que la estructura no se caiga.

Observaciones:

-----  
-----

Evaluación:

¿Qué es equilibrio?-----  
-----

### PERCEPCIÓN: **Equilibrio**

Observaciones:

Tener cuidado de no lastimarse con los clavos.

Realizar el montaje de los clavos las veces necesarias, hasta lograr equilibrar.

Evaluación:

### **¿Qué es equilibrio?**

El equilibrio es cuando un objeto se encuentra en reposo o en movimiento con velocidad constante.

### Bibliografía

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

## PRÁCTICA No 5

Tema: **Ley de Inercia**

Objetivos: Dar a conocer la primera Ley de Newton

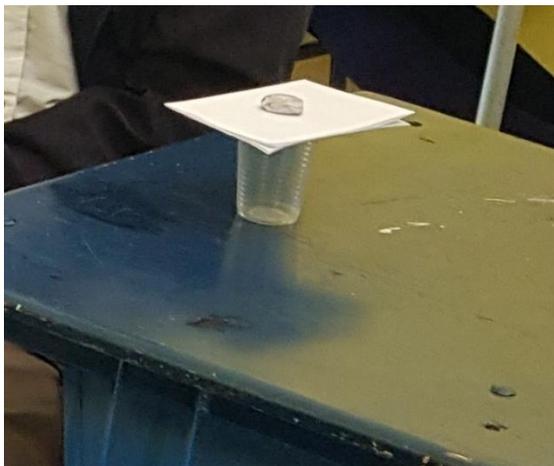
Materiales:

- Un vaso (desechable o vidrio)
- Una hoja de papel boom
- Sacapuntas
- Borrador
- Llaves
- Tapas

Montaje:

Ubicar en la mesa el vaso desechable o de vidrio. Sobre él colocar la hoja de papel boom doblada en dos partes iguales; y encima de la hoja ubicamos cualquier objeto (sacapuntas, llaves, borrador, tapas.)

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

Una vez realizado el montaje, empujamos (dar un golpe con los dedos) la hoja de papel boom de tal manera que al realizar este movimiento el objeto caiga dentro del vaso.

Realizar distintas repeticiones con los demás objetos y con diferentes tipos de hojas.

Observaciones:

-----  
-----  
-----  
-----

Evaluación:

¿Si, Estamos sentados nos encontramos en movimiento o en reposo?-----

-----

¿Cuál es la primera ley de Newton? -----

-----

¿Cite ejemplos sobre esta ley?-----

-----

Con la experimentación realizada puedes explicar la ley de inercia a otras personas?-----

-----

**PERCEPCIÓN: Ley de Inercia**

Observaciones:

Al empujar la hoja tener cuidado de no hacer caer todo.

En la hoja de papel boom no colocar objetos muy pesados

Evaluación:

**¿Si estamos sentados nos encontramos en movimiento o en reposo?**

Aunque no parezca, al estar sentados nos encontramos en reposo; ya que no realizamos ninguna acción, pero a la vez tomando en cuenta que la tierra se encuentra en movimiento (rotación y traslación) diríamos entonces que también estamos en movimiento.

**¿Cuál es la primera ley de Newton?**

Ley de Inercia o Primera Ley de Newton; todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a no ser que actúe sobre él alguna fuerza neta o resultante.

(Ministerio de Educación, 2017)

**¿Con la experimentación realizada puedes explicar la ley de inercia a otras personas?**

Si, ya que la experimentación es sencilla, además de utilizar materiales que no causan lesiones y también porque los materiales se encuentran con facilidad en el medio.

**Bibliografía**

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

## PRÁCTICA No 6

Tema: **Ley Fundamental de la Dinámica**

Objetivos: Dar a conocer la definición de la segunda ley de newton

Realizar un experimento con los objetos que se encuentren en el entorno

Citar ejemplos que ocurran en la vida diaria sobre la ley de la dinámica

Materiales:

- 2 Vasos desechables
- Hilo o piola
- Objetos de diferente peso (cartuchera, calculadora, botella con agua, llaves.)

Montaje:

Para realizar este experimento primero cortar la piola o hilo en 1m. Luego hacemos con la ayuda de un lápiz agujeros en la parte superior del vaso desechable

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

En cada extremo de la piola colocar objetos de diferente masa o peso, luego ubicar en el filo de la mesa y observar que ocurre.

Observaciones:

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Evaluación:

¿Qué ocurre cuando en la parte inferior de la piola hay un objeto más pesado del que se encuentra en la parte superior?-----

-----

¿Cuál es la ecuación que representa a esta ley?-----

-----

-----

¿Cuál es la segunda ley de Newton? -----

-----

¿Cuál es la unidad de medida de la fuerza en el sistema internacional (SI) ? -----

-----

¿Cite ejemplos sobre esta ley?-----

-----

**PERCEPCIÓN: Ley Fundamental de la Dinámica**

Observaciones:

Para ocupar los vasos, se amarra la piola por la parte superior.

Colocar objetos livianos y pesados

Evaluación:

**¿Qué ocurre cuando en la parte inferior de la piola hay un objeto más pesado que el que se encuentra en la parte superior?**

Al encontrarse un cuerpo más pesado en la parte inferior ocurre que este hace desplazar al otro cuerpo más liviano, haciendo que este tenga una aceleración, además que al ejercer la fuerza este cae al piso.

**¿Cuál es la ecuación que representa a esta ley?**

$F=m \cdot a$  en donde F representa a la fuerza; m es la masa y a es la aceleración

**¿Cuál es la segunda ley de Newton?**

La fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración e inversamente proporcional a la masa. (Ministerio de Educación, 2017)

**¿Cuál es la unidad de medida de la fuerza en el sistema internacional (SI)?**

$$1 \text{ N} = 1 \text{ Kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$$

**¿Cite ejemplos sobre esta ley?**

Una pelota de futbol de 0.50kg es golpeada por una fuerza de 85N ¿Cuál es su aceleración?

La fuerza de 235 N ejercida sobre una caja le genera una aceleración de 0,5 m/s<sup>2</sup> ¿Cuál es la masa de la caja?

Bibliografía

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

## PRÁCTICA No 7

Tema: **Ley de Acción y Reacción**

Objetivos: Citar ejemplos sobre acción y reacción

Dar a conocer el concepto de la ley de acción y reacción

Realizar diferentes ejemplos sobre dicha ley

Materiales:

Hojas de Papel.

Carritos de juguetes

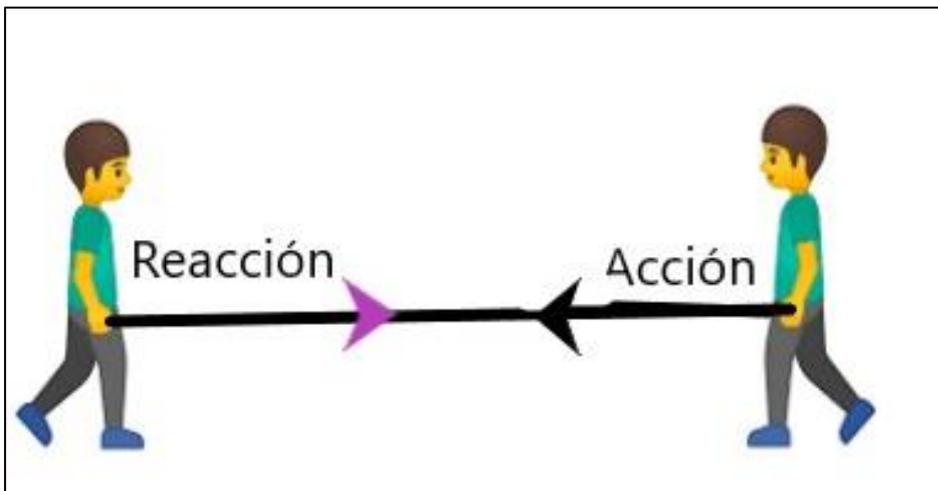
Piola

Objetos pesados

Montaje:

Con las hojas de papel hacer bolitas, en el extremo del carrito amarrar la piola

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

Primera experiencia: Lanzar las bolas de papel hacia la pared, observar que ocurre.

Segunda experiencia: Amarrar el carro a un extremo de la piola y en el otro extremo colocar objetos más pesados que el carro y ubicar en el filo de la mesa. Realizar la experiencia con distintos objetos.

Tercera experiencia: halar la cuerda del carro y ubicarle un obstáculo enfrente para ver qué pasa al momento de impactarse el carrito

Observaciones:

-----  
-----

Evaluación:

¿Cuál es el enunciado de la tercera ley de newton ?-----

-----

¿Qué es acción?-----

-----

¿Qué es reacción?-----

-----

¿Cite ejemplos sobre esta ley?-----

-----

### **PERCEPCIÓN: Acción y Reacción**

Observaciones:

Primera experiencia: al lanzar las bolitas de papel hacia la pared estas golpean y caen.

Segunda experiencia: si el carrito está en la parte de la cuerda que esta sobre la mesa y en el otro extremo colocamos un objeto pesado este hace que el carrito se mueva generando reacción.

Tercera experiencia: al momento de halar la cuerda del carrito este se mueve con una aceleración constante, pero se impacta con el obstáculo por lo tanto en ese instante se regresa con la misma aceleración que iba

Evaluación:

**¿Cuál es el enunciado de la tercera ley de Newton?**

Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B (llamada acción), este responde al cuerpo A ejerciendo una fuerza de igual valor, pero de sentido contrario (llamada reacción). (Ministerio de Educación, 2017)

**¿Qué es acción?**

Movimiento o cambio, realizar alguna actividad.

**¿Qué es reacción?**

Alteración a alguna actividad, movimiento o cambio.

**¿Cite ejemplos sobre esta ley?**

El choque de un automóvil. Cuando se martilla un clavo

Cuando una persona empuja a otra

**Bibliografía**

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

## PRÁCTICA No 8

Tema: **Trabajo y Potencia**

Objetivos: Dar a conocer los conceptos de trabajo y potencia

Materiales:

Cd o discos

Un tubo de papel higiénico

Una liga

Un borrador

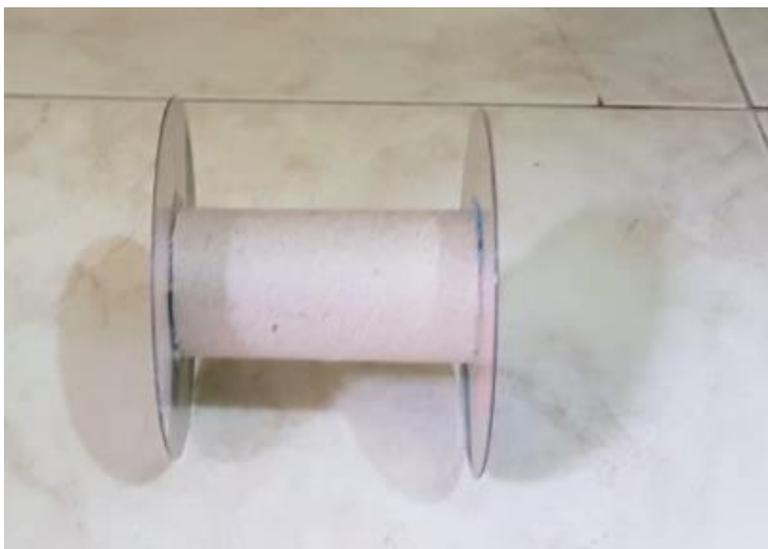
Paletas

Montaje:

Trazar las diagonales del borrador y hacer un agujero con la ayuda de un lápiz.

Pasar la liga por el agujero del borrador

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

Pasamos el borrador con la liga por medio del tubo de papel higiénico, luego pegamos cada extremo del tubo con los cd de tal manera que la liga salga por el centro del mismo, enlazamos la liga con las paletas para que no se suelten.

Empujamos el móvil en el piso.

Observaciones:

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Evaluación:

¿Qué es trabajo?-----

-----  
-----

¿Qué es potencia? -----

-----  
-----

¿Cuáles son las unidades de medida del trabajo?-----

-----  
-----

¿Cuáles son las unidades de medida de la potencia?-----

-----  
-----

## PERCEPCIÓN: Trabajo y Potencia

Observaciones:

Tener cuidado que la liga no se suelte

Evaluación:

### ¿Qué es trabajo?

Trabajo es el producto de la fuerza por la distancia que recorre la fuerza.

### ¿Qué es potencia?

Es la cantidad de trabajo que se realiza por unidad de tiempo.

### ¿Cuáles son las unidades de medida del trabajo?

Las unidades del trabajo se miden en joule,

El joule es igual a newton por metro. ( $N \cdot m$ )

La fuerza se mide en Newton (N)

La distancia se mide en metros (m)

### ¿Cuáles son las unidades de medida de la potencia?

Joule por segundo, esto es igual a 1 watts

## Bibliografía

Vallejo, P., & Zambrano, J. (2014). *Física Vectorial 1*. Quito, Ecuador: Poliediciones.

## PRÁCTICA No 9

Tema: **Ley de Hooke**

Objetivos: Mediante la experimentación con materiales caseros explicar la definición de la ley de Hooke

Materiales:

Un resorte

Una regla

Palitos para soporte

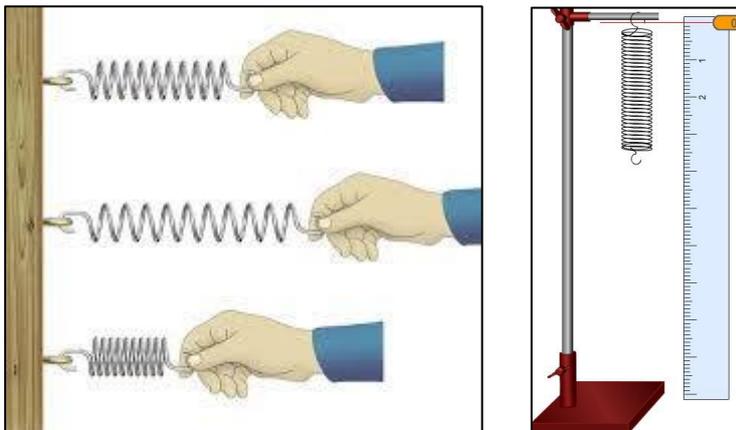
Objetos de diferentes pesos

Cáncamos o ganchos

Montaje:

Atornillamos los cáncamos o ganchos en un palito de soporte y en ponemos los resortes. Como muestran las figuras.

Figura o gráfica



Fuente: imágenes google (ley de Hooke)

Realización:

Primera experiencia: primero medimos con la regla la longitud inicial del resorte, después lo estiramos lo más que se pueda. Y nuevamente medimos en este caso sería la longitud final.

Segunda experiencia: medimos la longitud inicial del resorte y luego colocamos en el extremo los objetos, los cuales ayudaran en el estiramiento del resorte, finalmente medimos la longitud

Observaciones:

-----  
-----

Evaluación:

¿Qué son los objetos elásticos (resortes)?-----

-----  
-----

¿Qué plantea la ley de Hooke? -----

-----  
-----

¿Qué explica la ley de Hooke?-----

-----  
-----

¿Para qué sirven los dinamómetros y como están formados?-----

-----  
-----

**PERCEPCIÓN: Ley de Hooke**

Observaciones:

Atornillar con mucho cuidado, sin trizar el palito de soporte.

Al estirar el resorte evitar golpearse.

Evaluación:

**¿Qué son los objetos elásticos (resortes)?**

Los objetos elásticos son aquellos que se deforman debido a la acción de una fuerza (por ejemplo, un muelle o una pelota de caucho), pero recuperan su forma inicial una vez que cesa esta.

**¿Qué plantea la ley de Hooke?**

La fuerza elástica ejercida por el muelle es proporcional a la deformación, y tiene sentido contrario al de la fuerza que la origina.

**¿Qué explica la ley de Hooke?**

La ley de Hooke explica el funcionamiento de los dinamómetros.

**¿Para qué sirven los dinamómetros y como están formados?**

Los dinamómetros son aparatos que sirven para medir fuerzas. Están formados por un muelle o resorte de constante elástica conocida junto con una escala graduada que marca la fuerza con que se ha deformado el muelle, en función de su elongación (alargamiento). (Ministerio de Educación, 2017)

**Bibliografía**

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

## PRÁCTICA No 10

Tema: **Energía**

Objetivos: Explicar el principio de conservación de energía

Materiales:

Pila

Foco de 5 voltios

Boquilla

Cable

Cinta

Montaje:

Colocamos el foco en su respectiva boquilla, unir los cables como se demuestra en la figura.

Figura o gráfica



Fuente y Elaboración: Tania Pardo

Realización:

Colocar el foco en su respectiva boquilla, la cual debe estar debidamente conectada con dos cables en positivo y negativo como se demuestra en la figura, al extremo opuesto de los cables se conecta la pila

Observaciones:

-----  
-----  
-----

Evaluación:

¿Qué es energía?-----

-----

¿Cuál es el enunciado del principio de conservación de energía? -----

-----

-----

¿Cuáles son las unidades de medida de energía?-----

-----

-----

¿Cuáles son los tipos de energía?-----

-----

-----

**PERCEPCIÓN: Energía**

Observaciones:

Al realizar las conexiones tener cuidado.

Cuando se pela el cable realizar con cuidado para no cortarse

Evaluación:

**¿Qué es energía?**

La energía es la magnitud física que pone de manifiesto la capacidad de un sistema físico para variar su propio estado o el de otros sistemas.

**¿Cuál es el enunciado del principio de conservación de energía?**

La energía no se crea ni se destruye solo se transforma.

**¿Cuáles son las unidades de medida de energía?**

La unidad de energía en el SI es el julio J

**¿Cuáles son los tipos de energía?**

Energía mecánica

Energía nuclear

Energía térmica

Energía radiante

Energía química

Energía eléctrica (Ministerio de Educación, 2017)

**Bibliografía**

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>

## j. BIBLIOGRAFÍA

- Barreno, M. (03 de Mayo de 2012). *El Aprendizaje*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/barrenomary/el-aprendizaje-12781217>
- Calderon, W. (14 de Agosto de 2017). *IMPLMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS* . Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19348/1/William%20Rodrigo%20Cald er%C3%B3n%20Cartuche.pdf>
- Dávila, W. (28 de Enero de 2017). *La importancia de contar con un laboratorio en el colegio*. Obtenido de Método Científico: <https://elcomercio.pe/suplementos/comercial/guia-escolar/3-puntos-importantes-tener-laboratorio-colegios-1002578>
- Dominguez, K. (17 de Mayo de 2017). *Aporte de autores a los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/KarinaDominguez25/aporte-de-autores-a-los-procesos-de-enseanza-y-aprendizaje>
- Feldman, R. (2005). *Psicología con aplicaciones en países de habla hispana*. Obtenido de <https://www.tirant.com/libreria/libro/psicologia-con-aplicaciones-en-paises-de-habla-hispana-robert-s-feldman-9789701053485>
- Fuentes. (25 de Noviembre de 2015). *Teorías del Aprendizaje*. Obtenido de Una perspectiva educativa: <https://yoprofesor.org/2015/11/25/teorias-del-aprendizaje-por-dale-h-schunk-descarga-gratuita/>
- Haro, O. (2013). *Tipos de aprendizajes significativos según Ausubel*. Obtenido de Actividades infantiles: <https://actividadesinfantil.com/archives/9722>
- Hernandez, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW HILL.
- López, R. (04 de Diciembre de 2010). *Método del triángulo*. Obtenido de Física: <https://sites.google.com/site/fisicacbtis162/home/3-12---metodo-del-triangulo-3>
- Ministerio de Educación . (Abril de 2018). *LIBRO DE FÍSICA DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>
- Ministerio de Educación. (15 de Enero de 2015). *REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf>
- Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>
- MMTERESASS. (09 de Mayo de 2012). *Ejemplos prueba de hipótesis diferencias de medias*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=wtUHLLIwepk&t=54s>
- Moreno Ayala, F. E. (1993). *Estadística Inferencial*. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Olivera. (04 de Mayo de 2012). *Importancia de las prácticas de laboratorio en la educación*. Obtenido de La sociedad del conocimiento:

<http://tecnologiaeducativazaineuvm.blogspot.com/2012/05/importancia-de-las-practicas-de.html>

Ramon, Y. (31 de Julio de 2017). *Utilizacion del laboratorio de fisica*. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19270/1/YESSENIA%20ELIZABETH%20RAM%C3%93N%20GUAM%C3%81N.pdf>

Romero, A., & Jara, P. (04 de Julio de 2006). *APRENDIZAJE Y CONDICIONAMIENTO*. Obtenido de CAPITULO 1 CONCEPTO DE APRENDIZAJE: <https://www.um.es/docencia/agustinr/ac/ac0506Cap1.pdf>

Schmitt, I. (s.f.). *Ausubel y Piaget*. Obtenido de Academia: [https://www.academia.edu/35278347/Ausubel\\_y\\_piaget](https://www.academia.edu/35278347/Ausubel_y_piaget)

Studylib. (s.f.). *tabla de valores criticos T de Student*. Obtenido de <https://studylib.es/doc/4680020/tabla-de-valores-cr%C3%ADticos-de-la-distribuci%C3%B3n-t-de-student>

Torres, A. (12 de Octubre de 2015). *La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>

Ubaque, k. Y. (Noviembre de 2009). *GONDOLA*. Obtenido de Experimento: Una herramienta fundamental para la enseñanza de la Física: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5248/6886>

Universia Colombia. (01 de Septiembre de 2015). *Qué es el Aprendizaje Significativo?* Obtenido de uni<ersia: <https://noticias.universia.net.co/cultura/noticia/2015/09/01/1130648/aprendizaje-significativo.html>

Vallejo, P., & Zambrano, J. (2014). *Física Vectorial 1*. Quito, Ecuador: Poliediciones.

k. ANEXOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

**FÍSICO MATEMÁTICAS**

TEMA

**LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO” DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2018 – 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

PROYECTO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN; MENCIÓN: FÍSICO MATEMÁTICAS

AUTORA:

**TANIA JAZMÍN PARDO MASACHE**

DOCENTE:

**DR. LUIS G. SALINAS VILLAVICENCIO**

**LOJA – ECUADOR  
2018**

SERIE 17 DERECHOS RESEVADOS

**a. TEMA**

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN LA UNIDAD TEMÁTICA FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO” DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2018 – 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

## **b. PROBLEMÁTICA**

La educación ecuatoriana ha cambiado en gran medida a lo largo de la historia. Los cambios existentes suponen una revolución educativa para el Ministerio de Educación, se habla de la aplicación de estándares de calidad educativa, de un nuevo ajuste curricular implementado desde el año 2016 para Educación General Básica y Bachillerato General Unificado que presume que los estudiantes desarrollarán conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones concretas, en contextos diferentes para la resolución de problemas.

Está, dividida en educación fiscal, fisco misional, municipal, y particular; laica o religiosa, hispana o bilingüe intercultural. La educación pública es laica en todos sus niveles, obligatoria hasta el nivel básico, y gratuita hasta el bachillerato o su equivalente.

El bachillerato es la especialización que se realiza después de los 10 años de educación básica y antes de la educación superior, hace aproximadamente 7 años este bachillerato se ofertaba por especialidades estas podían ser: físico-matemático, químico-biólogo, ciencias sociales y técnico. A partir del año 2011 se eliminan las especializaciones mencionadas, por el Bachillerato General Unificado.

La presente investigación denota el aprendizaje que se da con el uso del laboratorio para la realización de prácticas experimentales que permitan comprobar las conceptualizaciones de los temas a estudiar en la asignatura de física, en los paralelos de segundo año de bachillerato del colegio “27 de Febrero” de la ciudad de Loja.

La historia de la institución se remonta desde el año de 1957, cuando se impulsó la creación de una institución que formalice la educación técnica femenina en Loja, fue en la Presidencia del Dr. Camilo Ponce Enríquez que se dio la creación de un Colegio Técnico de Comercio y Manualidades Femeninas para la ciudad de Loja, petición que fue aceptada y legalizada con la

expedición del Decreto de creación del Colegio Nacional Técnico “Dolores Gangotena de Ponce”.

Años más tarde, el 25 de noviembre de 1960, mediante Resolución Ministerial Nro. 681 lo denomina “COLEGIO NACIONAL DE BACHILLERATO TÉCNICO 27 DE FEBRERO, DE COMERCIO Y MANUALIDADES FEMENINAS”.

Durante el año lectivo 2009-2010 por resolución ministerial toma el nombre de “Colegio Técnico Fiscal Mixto 27 de Febrero”, y en 2013, recibe el nombre actual de Colegio de Bachillerato “27 de Febrero”. En 2015 se nombra rector al Mg. Sc. Galo Sidney Guaicha, el mismo que se encuentra en el cargo hasta la actualidad.

La institución cuenta con el Bachillerato General Unificado, el Bachillerato Técnico y el Bachillerato Internacional. Considerando que la Institución Educativa cuenta con las jornadas Matutina y Vespertina; hasta la actualidad el personal profesional del Plantel está conformado por cuatro directivos, ochenta docentes, cinco personas del área administrativa y 1181 estudiantes entre la jornada matutina y vespertina del periodo académico actual.

El colegio está ubicado en la parroquia de San Sebastián, en las calles Pablo Palacio y Kennedy sector La Tebaida.

La importancia de los laboratorios en la enseñanza de ciencias como la física es vital. El trabajo práctico en el laboratorio proporciona al estudiante la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismos. Las prácticas son una forma de organizar el proceso de enseñanza para aprendizaje ya que por medio de estas los conocimientos van a ser mejor asimilados por los alumnos.

Cabe destacar que en el laboratorio de física los estudiantes desarrollan habilidades experimentales, demuestran las leyes teóricas recibidas durante las clases, observan los fenómenos ocurridos en nuestro entorno; aprenden la forma de preparación de informes y su discusión; analizan los resultados y comprueban. Si los laboratorios de física no cuentan con el material necesario para realizar las prácticas requeridas, los docentes deberían estar en la obligación de utilizar recursos metodológicos que les sirvan de estrategias para el buen desarrollo de las clases y de esta manera tener la seguridad de que los conocimientos que se van a impartir serán significativos en los educandos.

Es por este motivo que se realizó un sondeo, en el cual como resultado se pudo apreciar un 43% que en la impartición de las clases de física no se realizan prácticas de laboratorio, ni la utilización del laboratorio que el establecimiento posee para reforzar lo que se aprende de forma teórica. Con un 18% señalaron que para el desarrollo de las clases se utiliza material del medio, y finalmente un 35% se indicó que las clases se llevan a cabo de manera teórica.

Por ende, se hace evidente el problema principal de la investigación a desarrollarse, planteando, así como problemática la siguiente pregunta:

¿Cómo influyen las prácticas de laboratorio de física en el aprendizaje del bloque dos en el segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio “27 de Febrero” de la ciudad de Loja, en el periodo académico 2018 – 2019?

### **c. JUSTIFICACIÓN**

La actividad experimental hace mucho más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad. Actualmente se le da prioridad a la dimensión teórica en la enseñanza, dejando de lado la dimensión práctica. El orden de presentación, el tiempo dedicado, la valoración relativa que se concede en la evaluación a los aspectos procedimentales frente a los conceptuales son algunas pruebas del predominio general de lo teórico sobre lo práctico.

Es por eso que el presente trabajo investigativo, se desarrollará con la finalidad de potenciar el proceso de enseñanza de la física con el uso del laboratorio de física, es decir, la realización de prácticas de laboratorio como propuesta para complementar y mejorar el aprendizaje de los estudiantes, en el bloque dos de la asignatura de física dictada en los segundos años de bachillerato del Colegio "27 de Febrero" de la ciudad de Loja, por cuanto el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de la física, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad.

Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas, sabiendo que la actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico.

Para realizar esta investigación se cuenta con la bibliografía pertinente, los respaldos teóricos necesarios tanto de manera textual como en el internet; además de los recursos financieros que serán cubiertos por el autor del proyecto.

Tomando en cuenta que en la institución nombrada la enseñanza de la física en los niveles de educación de bachillerato en un alto porcentaje es teórico, debido al nuevo sistema educativo, se plantea la problemática para determinar cómo influyen las prácticas de laboratorio en el aprendizaje de la física.

#### **d. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la influencia de las prácticas de laboratorio en el aprendizaje de la física en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza de los alumnos del segundo año del Bachillerato General Unificado de la institución objeto de investigación.

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Establecer el tipo y frecuencia de las prácticas de laboratorio en la enseñanza - aprendizaje de la física en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza.
2. Determinar el rendimiento académico de los alumnos en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza, mediante las calificaciones académicas.
3. Plantear una propuesta alternativa que promueva la utilización de las prácticas de laboratorio y potencie el aprendizaje de la Física en la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza, a través de materiales reciclados.

## **e. MARCO TEÓRICO**

### **LABORATORIO DE FÍSICA**

#### **¿Qué es física?**

Física es la ciencia que estudia la interacción de la materia y la energía, desde sus componentes básicos: las partículas elementales. Desde esta ciencia, se estudian:

- Las propiedades generales de los cuerpos,
- las fuerzas que los modifican,
- la transferencia de la energía y
- la interacción entre partículas.

La Física tiene hoy muchas ramas, una de las primeras en desarrollarse fue la Astronomía. Luego siguieron otros campos: acústica, mecánica, óptica, electromagnetismo y termodinámica.

#### **¿Qué es laboratorio?**

El laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente, acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza. (Ramon, 2017)

#### **Implementación de laboratorio en la asignatura de física**

(Ubaque, 2009) afirma que al destacar el papel del experimento en la enseñanza de la física el maestro recordará ese espíritu investigativo, comenzará a apreciar el método científico y presentará la física al estudiante de una manera más práctica y con una dimensión más social,

realista, científica y tecnológica. Mientras que en el estudiante se generará un pensamiento más creativo y una confianza por la investigación científica, lo cual le permitirá descubrir y comprobar determinados fenómenos o principios científicos.

Por tanto, el uso adecuado del experimento va a permitir que el estudiante tenga una visión de la Física más práctica, real y emocionante. Además, el experimento es el argumento más sólido que tiene la física para mostrar la validez de sus leyes y el rigor de sus principios. Es así como el experimento constituye la herramienta más práctica que tiene el maestro para mostrarle al estudiante, lo acertado de sus “teorías” (preconcepciones) y sus diversos modos de confrontar sus explicaciones acerca de los fenómenos de la naturaleza.

Por otra parte, presentar a un estudiante un experimento, debe ser un camino para la motivación del aprendizaje y la comprensión del fenómeno en física, por lo que la selección del experimento, debe ser muy cuidadosa y además estar de acuerdo con las estrategias metodológicas, el plan de estudios y el proceso que va llevando el estudiante a medida que va asimilando el contenido de la asignatura (p. 36).

La utilización del laboratorio es fundamental para el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física, debido a que combina todo el proceso de un aprendizaje constructivista y significativo con un trabajo cooperativo.

Gracias a la implementación del uso del laboratorio dentro del proceso educativo de la asignatura de física, el docente logrará que los estudiantes se hagan responsables de su propio conocimiento; lo que implica que el docente deberá prepararse con anticipación para que, con la ayuda del laboratorio, logre el objetivo que pretenda alcanzar.

Para esto los establecimientos educativos deben contar con los instrumentos correspondientes para la enseñanza correcta de la asignatura de Física, basándose el docente en una metodología significativa, incluyendo actividades como el desarrollo de prácticas demostrativas y experimentales. (Ramon, 2017)

## **¿Qué es un laboratorio de física y su importancia?**

### **Definición.**

El laboratorio de Física facilita al estudiante la comprensión de los aspectos tanto teóricos como aplicados de la ciencia, y entre sus objetivos fundamentales se proponen tres grandes metas: ilustrar el contenido de las clases teóricas, enseñar técnicas experimentales, y promover actitudes científicas.

El laboratorio de física es ideal para hacer experimentos que están diseñados pedagógica y didácticamente para el mayor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Cualquier tema de física tiene que tener tanto la parte teórica como la parte práctica, ya que ambas son igualmente importantes.

Las prácticas de laboratorio son un complemento de la parte teórica del curso. Desde el punto de vista de las competencias necesarias, las prácticas de laboratorio están diseñadas para reforzar el contenido de todas las unidades comprendidas en el curso. (Ramon, 2017)

### **Importancia.**

Su importancia radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, de modo que:

- Se puede asegurar que no se producen influencias extrañas que alteren el resultado del experimento o medición: control.

- Se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado: normalización. (Ramon, 2017)

### **Importancia de un laboratorio en la educación**

La Ciencia es una actividad eminentemente práctica, además de teórica; lo cual hace que, en su enseñanza, el laboratorio sea un elemento indispensable. Sin embargo, a pesar de su papel relevante para el estudio de las ciencias, en la realidad son escasas prácticas las que se realizan en nuestras instituciones:

#### **Causas.**

Escasez de recursos y facilidades

- Humanos: falta de competencias científicas básicas del profesor.
- Materiales: escasez de reactivos y material de laboratorio.
- Excesiva extensión de los contenidos de los programas de estudio.
- Consideración tradicional de la enseñanza de las Ciencias, basada en la transmisión de conocimientos ya elaborados.
- Dependencia de los profesores respecto de los libros de texto, centrándose casi exclusivamente en los contenidos. (Olivera, 2012)

#### **Consecuencias.**

Una gran cantidad de nuestros estudiantes pasan por el sistema educativo sin haber pisado jamás un aula-laboratorio. (Olivera, 2012)

## **Importancia de un laboratorio en el colegio**

El uso de laboratorios en los colegios es importante, pues permite a los estudiantes aprender mediante la experiencia y poner en práctica el método científico de ensayo y error.

Según, Walter Dávila, “Pasar por la experiencia logra un aprendizaje significativo. La enseñanza se hace más activa y participativa, pero también entrena al alumno a trabajar en equipo con los compañeros, incluido el profesor. En un laboratorio, todos opinan sobre el tema de investigación”.

Asimismo, a nivel emocional también se desarrollan habilidades. El trabajo en equipo que se practica en un laboratorio hace que el alumno sea más comunicativo, cooperativo y hasta que aprenda a liderar un grupo. La práctica también ayuda al descubrimiento personal, porque el estudiante va a cometer errores y aprenderá de ellos. De igual manera, en los trabajos de investigación la búsqueda de solución de problemas se hará indispensable.

Finalmente, el personal a cargo se debe encontrar capacitado tanto en el manejo de los instrumentos y materiales a usar como en la comunicación pedagógica. Un buen laboratorio “ayuda al análisis, a la experimentación, a la vivencia y a que el alumno tenga un mayor acercamiento hacia los conocimientos. Pero siempre y cuando el profesor sepa sacarle provecho y logre hacer que la experiencia sea algo más enriquecedor para el alumno”. (Dávila, 2017)

## **Tipos de trabajos prácticos**

Podemos realizar distintos tipos de trabajos prácticos, algunos de los cuales no requieren necesariamente el uso del laboratorio:

## **Experiencias.**

Son actividades prácticas destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos. Ejemplo: observación de cambios de estado.

## **Experimentos ilustrativos.**

Son actividades para ejemplificar principios, comprobar leyes o mejorar la comprensión de determinados conceptos operativos. Ejemplo: comprobar el diferente comportamiento de materiales elásticos, plásticos.

## **Ejercicios prácticos.**

Actividades diseñadas para desarrollar específicamente:

- ✓ Estrategias de investigación (repetición de medidas, tratamiento de datos, diseño de experimentos, control de variables, realización de un experimento).
- ✓ Habilidades prácticas (medición, manipulación de aparatos, etc.).
- ✓ Procesos cognitivos en un contexto científico (observación, clasificación, inferencia, emisión de hipótesis, interpretación en el marco de modelos teóricos, aplicación de conceptos).

Algunos ejercicios prácticos son: uso del microscopio óptico; uso de la balanza; clasificación de los minerales o fósiles; redacción de un informe sobre los resultados de una investigación.

## **Investigaciones**

Actividades diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar como los científicos o los tecnólogos en la resolución de problemas. Pueden ser:

- Investigaciones teóricas, dirigidas a la resolución de un problema teórico.

- Investigaciones prácticas, dirigidas a resolver un problema práctico. Ejemplo: cómo se podría reducir la contaminación del agua. (Olivera, 2012)

De acuerdo a lo planteado según Olivera. Para la enseñanza de la física y de fenómenos físicos que se estudian dentro de la asignatura a desarrollarse, en ocasiones no es necesario el uso meramente del laboratorio por ende se pueden realizar actividades prácticas con materiales que se pueden encontrar con facilidad en la casa, demostrando que todo lo que nos rodea emplea alguna cuestión física.

Además, para hacer la comprobación de algunas teorías o leyes se puede ejemplificar el comportamiento de los materiales del laboratorio de física.

### **El trabajo experimental en el área de ciencias**

El objetivo fundamental de los trabajos prácticos es fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De este modo se favorece que el alumno: desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos.

La realización de trabajos prácticos permite poner en crisis el pensamiento espontáneo del alumno, al aumentar la motivación y la comprensión respecto de los conceptos y procedimientos científicos. (Olivera, 2012)

### **Organización del laboratorio**

Previamente a la realización de las prácticas hay que enseñar a nuestros alumnos los riesgos inherentes a estas actividades, para que sean capaces de disfrutar de los beneficios de las mismas, garantizando su integridad y su salud.

Este es uno de los aspectos más importantes del trabajo en el laboratorio, y nos debemos asegurar que nuestros alumnos conozcan a la perfección y eviten todos los peligros que entraña un laboratorio. Es muy importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En un laboratorio se debe trabajar con bata e incluso con guantes en casos necesarios.
- Es muy importante el aprendizaje del correcto manejo de los instrumentos del laboratorio para evitar un gran número de accidentes.
- La limpieza y el orden en el laboratorio son esenciales.
- Todos los recipientes con reactivos deben estar etiquetados indicando su contenido.
- Nuestros alumnos deben familiarizarse con la simbología utilizada.
- El material que se someta a calentamiento debe estar preparado para resistirlo
- No manejar los equipos eléctricos con las manos mojadas o húmedas. Si se vierte un líquido sobre él, desconectarlo inmediatamente antes de recoger el líquido.
- Manipular el material de vidrio con especial atención, para evitar lesiones por cristalería rota. (Olivera, 2012)

Para Olivera, la experimentación es parte de la enseñanza y del aprendizaje, ya que se promueve en los alumnos la actividad de participación en equipo y desarrollo de su criterio a través de la manipulación y observación de lo que realiza, para ello que el estudiante no solo debe ser creativo si no también disciplinado siguiendo algunas normas que le faciliten la estancia en el laboratorio evitando así accidentes dentro del mismo.

### **Normas y recomendaciones de trabajo**

- Se debe velar por el cumplimiento puntual y responsable de horario de clase.
- Utilizar una bata y tenerla siempre bien abrochada.
- No llevar bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten la movilidad.

- La pérdida de cualquier o daño de cualquier material debe ser asumida y repuesto por el grupo de trabajo.
- Conservar únicamente sobre la mesa de trabajo los materiales necesarios para la realización de la práctica.
- Antes de comenzar con el trabajo práctico, verificar que se cuenta con todo lo necesario. Distribuir las tareas entre los distintos integrantes del grupo, evitando alejarse de la mesa de trabajo innecesariamente.
- Ser cuidadoso en la manipulación de aparatos y elementos del laboratorio.
- Prestar mucha atención al trabajar con elementos que se encuentren a alta temperatura, evitando accidentes en su manipulación.
- Al armar el equipo de laboratorio asegúrese que sea el correcto y no se constituya un peligro.
- Cuando trabaje con materiales de vidrio, realice con paciencia y no introduzca cuerpos que terminen en puntas o filos porque los recipientes de vidrio se rompen fácilmente.
- En circuitos eléctricos, antes de conectar las corrientes revise detenidamente que la instalación sea la correcta. (Calderon, 2017)

Con respecto a Calderón se podría decir: que el laboratorio es un aula donde, se debe guardar el debido orden y disciplina, por lo tanto, para ingresar al mismo no se deben portar alimentos y objetos que impidan la concentración y que a la vez entorpezcan el desarrollo de la actividad planteada, es por eso, que se debe tener lo necesario como cuaderno de apuntes esferos y principalmente le mandil, además se debe permanecer en la mesa correspondiente y teniendo cuidado al manipular todos y cada uno de los objetos y aparatos que ahí se encuentren; esperando primero siempre la indicación del docente encargado.

## **Hábitos de trabajo**

- No trabajar solo durante la realización de una práctica de laboratorio.
- Planifica la práctica antes de comenzar a realizarla
- Mantener siempre la mesa de trabajo limpia y ordenada.
- No utilizar un equipo o material de trabajo sin conocer su funcionamiento.
- Desconectar los equipos al finalizar la práctica.
- Antes de iniciar un experimento, asegúrate de que el montaje este en perfectas condiciones.
- Mantener las mesas libres, sin libros o mochilas.
- Al realizar una práctica, la paciencia y la precaución deben ser utilizadas, sobre todo cuando se utilice equipamiento delicado y/o de potencia. (Calderon, 2017)

## **Materiales**

Los instrumentos de laboratorio están efectivamente diseñados para las funciones específicas que desempeñan; demostrar experimentalmente fenómenos físicos. Sin estos no se podría realizar la mayoría de los trabajos prácticos para las demostraciones de ciertos fenómenos naturales que ocurren en nuestro entorno.

En un laboratorio los materiales deben ser de buena calidad pues allí se realizarán investigaciones que, en muchos casos son de vital importancia para ampliar los conocimientos en un área específica de la ciencia; por ende, el lugar donde se sitúen debe ser apropiado, contar con una ventilación e iluminación adecuada y los instrumentos y materiales que hagan propicio el normal funcionamiento del lugar.

El material de laboratorio puede construirse con componentes muy variados, desde vidrio hasta madera pasando por goma, metal y plástico. Las características del material dependerán de su función, ya que la manipulación de ciertos productos implica riesgos.

Tomando en cuenta los conceptos de Calderón, los materiales que se encuentran en el laboratorio son de uso delicado y se deben manipular con el respectivo cuidado, evitando incidentes con los mismos, ya que en ocasiones puede generarse gastos imprevistos en caso de dañar un instrumento o al momento de quebrar algún recipiente de vidrio, es totalmente prohibido llevarse objetos fuera del laboratorio y a veces se puede tener lesiones personales.

Según (Calderón, 2017) en palabras de Arévalo y Cadme (1997) un laboratorio de Física debe tener elementos intercambiables y equipos. Así tenemos:

**Tabla 1** Instrumentos de Mecánica

Balanza de precisión	Vasos precipitados	Calibrador	Reglas
Tornillo micrométrico	Aros de momentos	Dinamómetros	Pesas
Tubo de inmersión	Prensa hidráulica	Matraces	Resortes
Máquina atwood	Péndulo simple	Probetas	Manómetro
Centrifugadora	Péndulo compuesto	Cronómetros	Flexómetro
Varillas de montaje	Péndulo de torsión	Esferómetro	Diapasón
Prensas de mesa	Cubeta de ondas	Poleas	
Aro de movimiento	Lanzador horizontal y vertical	Doble nuez	

**Fuente:** William Calderón

**Tabla 2** instrumentos de Óptica

Banco óptico	Espejos esféricos	Lentes	Prisma óptico
Circulo graduado	Filtros de luz	Lámparas	Espectroscopio didáctico
Disco de newton	Porta lámpara	Diafragmas	
Espejos planos	Pantallas de proyección	Microscopio	

**Fuente:** William Calderón

**Tabla 3** Instrumentos de Calor

Calorímetros	Tanque de gas	Mecheros
Termómetros	Dilatómetro	Vasos de pírax

**Fuente:** William Calderón

**Tabla 4** Instrumento de Electricidad

Péndulo elástico	Generador eléctrico	Timbre eléctrico	Brújulas
Varilla de ebonita	Transformadores	Generador electrostático	Pilas
Amperímetro	Cables de conexión	Varillas aisladas	Interruptores
Voltímetro	Motor eléctrico	Bobinas	Resistencias

**Fuente:** William Calderón

Los materiales de laboratorio deben estar en perfecto estado para su utilización, además de encontrarse organizados por grupos de utilidad y en lugares donde se puedan conservar.

### **Elaboración de prácticas de laboratorio**

#### **Al planificar una práctica de laboratorio podemos seguir dos caminos:**

- Utilizar una de las múltiples prácticas de laboratorio de los libros de texto. Suelen estar muy bien estructuradas y traen actividades adicionales.
- Elaborarla nosotros mismos, adaptándola a nuestro grupo, escuela (disponibilidad de recursos), entorno sociocultural de los alumnos, etc.

#### **Al diseñar una práctica de laboratorio, hay que tener en cuenta:**

- Ser realistas: analizar los materiales de que disponemos en el centro y qué podemos hacer con ellos.
- Nivel educativo de los alumnos.
- Que estén en relación con los contenidos y actividades propuestos en clase en ese momento.
- También son fundamentales los objetivos que pretendemos conseguir (conceptos que deben consolidar, actitudes, procedimientos).
- La práctica debe haber sido probada o realizada previamente por el profesor, evitaremos de este modo encontrarnos con sorpresas al realizarla con los alumnos.

#### **Diseño de un protocolo de prácticas.**

Una vez hemos diseñado la práctica, hay que facilitarles a nuestros alumnos un protocolo de prácticas. Este debe estar adaptado a cada práctica concreta, y va a depender del tipo de alumnos al que va dirigida la práctica.

Debe contener los siguientes elementos:

- Encabezado de la institución

- Datos generales
- Tema
- Objetivos
- Marco teórico
- Materiales
- Esquema
- Procedimiento
- Cálculos
- Tablas
- Preguntas
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Bibliografía. (Olivera, 2012)

**Modelo de informe de prácticas de laboratorio**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS**

**INFORME DE LABORATORIO**

**GRUPO N:**

**Integrantes – Alumno:** -----

**Docente:** -----

**Ciclo:** -----

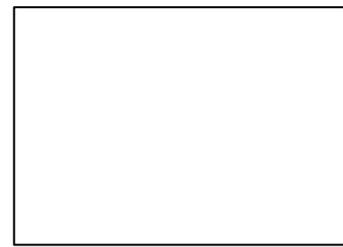
**Fecha:** -----

**1. TEMA:** -----

**2. OBJETIVO:** -----  
-----

**3. MARCO TEÓRICO:**  
-----  
-----  
-----

**4. APARATOS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES, ESQUEMA:**  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----



**5. PROCEDIMIENTO:**  
-----  
-----  
-----

**6. CÁLCULOS Y TABLAS DE DATOS:**  
-----  
-----

**7. PREGUNTAS:**  
-----  
-----

**8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**  
-----  
-----

**9. BIBLIOGRAFÍA:**

## **APRENDIZAJE**

El Aprendizaje como establecimiento de nuevas relaciones temporales entre un ser y su medio ambiental ha sido objeto de diversos estudios empíricos, realizados tanto en animales como en el hombre. El ser humano tiene la disposición de aprender de verdad sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica y tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, etc. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc. (Romero & Jara, 2006)

### **Inicios del aprendizaje**

En tiempos antiguos, cuando el hombre inició sus procesos de aprendizaje, lo hizo de manera espontánea y natural con el propósito de adaptarse al medio ambiente.

En un sentido más resumido, el hombre no tenía la preocupación del estudio. Al pasar los siglos, surge la enseñanza intencional. Surgió la organización y se comenzaron a dibujar los conocimientos en asignaturas, estas cada vez en aumento. Hubo entonces la necesidad de agruparlas y combinarlas en sistemas de concentración y correlación.

### **Proceso de aprendizaje**

La enseñanza es un proceso mediante el cual se adquiere conocimientos

El proceso de aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural. Es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan e interiorizan nuevas informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se

construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron. Aprender no solamente consiste en memorizar información, es necesario también otras operaciones cognitivas que implican: conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar.

Todo nuevo aprendizaje es por definición dinámico, por lo cual es susceptible de ser revisado y reajustado, por ello se dice que es un proceso inacabado y en espiral. En síntesis, se puede decir que el aprendizaje es la cualificación progresiva de las estructuras con las cuales un ser humano comprende su realidad y actúa frente a ella (parte de la realidad y vuelve a ella).

Para aprender necesitamos de cuatro factores fundamentales: inteligencia, conocimientos previos, experiencia y motivación.

A pesar de que todos los factores son importantes, debemos señalar que sin motivación cualquier acción que realicemos no será completamente satisfactoria. Cuando se habla de aprendizaje la motivación es el querer aprender, resulta fundamental que el estudiante tenga el deseo de aprender. Aunque la motivación se encuentra limitada por la personalidad y fuerza de voluntad de cada persona.

La experiencia es el saber aprender, ya que el aprendizaje requiere determinadas técnicas básicas tales como: técnicas de comprensión (vocabulario), conceptuales (organizar, seleccionar, etc.), repetitivas (recitar, copiar, etc.) y exploratorias (experimentación). Es necesario una buena organización y planificación para lograr los objetivos.

Por último, nos queda la inteligencia y los conocimientos previos, que al mismo tiempo se relacionan con la experiencia. Con respecto al primero, decimos que, para poder aprender, el

individuo debe estar en condiciones de hacerlo, es decir, tiene que disponer de las capacidades cognitivas para construir los nuevos conocimientos.

La enseñanza es una de las formas de lograr adquirir conocimientos necesarios en el proceso de aprendizaje. Existen varios procesos que se llevan a cabo cuando cualquier persona se dispone a aprender. Los estudiantes al hacer sus actividades realizan múltiples operaciones cognitivas que logran que sus mentes se desarrollen fácilmente. Dichas operaciones son, entre otras:

- Una recepción de datos, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico exige la puesta en acción de distintas actividades mentales. Los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales, etc.
- La comprensión de la información recibida por parte del estudiante que, a partir de sus conocimientos anteriores (con los que establecen conexiones sustanciales), sus intereses (que dan sentido para ellos a este proceso) y sus habilidades cognitivas, analizan, organizan y transforman (tienen un papel activo) la información recibida para elaborar conocimientos.
- Una retención a largo plazo de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.
- La transferencia del conocimiento a nuevas situaciones para resolver con su concurso las preguntas y problemas que se planteen.

Son estos factores determinantes en los resultados del aprendizaje y por tanto en el desarrollo de las facultades intelectuales de las personas porque a partir de él se obtienen conocimientos,

habilidades y técnicas que se aplican luego en la práctica del trabajo y en la vida en general. (Barreno, 2012)

### Rasgos generales del aprendizaje

- La mayor parte de las conductas son aprendidas
- El aprendizaje es un dispositivo biológico con una primordial función adaptativa
- Se aprende durante toda la vida y además el aprendizaje es acumulativo e irreversible
- El aprendizaje funciona gracias a un conjunto amplio de capacidades
- Hay muchos tipos de aprendizaje
- Cada vez son más complejas las condiciones o situaciones en las que el individuo aprende. (Romero & Jara, 2006)

### Concepto

El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. (Barreno, 2012)

Los dos marcos teóricos de la psicología del aprendizaje:

- **Conductismo:** estudio de la relación funcional observable entre estímulos y respuestas, análisis sintáctico; conceptos básicos

**Tabla 5** Componentes del Aprendizaje

Componentes del aprendizaje	Unidad de medida
Comportamiento , actividad	Respuesta
Entorno, ambiente	Estímulo

**Fuente:** Maribel Barreno

• **Psicología cognitivo:** estudio de la organización (procesos y estructuras) de la mente durante el procesamiento de la información conceptos básicos:

- Procesamiento: Adquirir, retener y recuperar información.
- Representación del conocimiento y de los procedimientos.
- Limitación de capacidad de procesamiento y automaticidad. (Romero & Jara, 2006)

### **Definición**

Podemos definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005). En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia. (Barreno, 2012)

De acuerdo al criterio de Barreno. El ser humano desde tiempos remotos ha buscado la manera de aprender viéndolo, así como el medio de supervivencia, por lo tanto, busca la manera de generar técnicas que le permitan aprender a corto y largo plazo, es decir pone en juego toda su capacidad intelectual para conllevar sus conocimientos.

El hombre desde muy pequeño interactúa para aprender, es así que aprende con facilidad lo que es de su interés y con un poco de dificultad lo que no mucho le interesa, pero de todos modos aprende ya que en alguna circunstancia le servirá este aprendizaje.

El aprendizaje se da en cada persona de distinta manera y cada uno tiene sus propias cualidades para aprender, es por eso que en un grupo de personas no se puede tener una sola

manera de enseñar porque cada persona aprende a su manera, entonces es necesario tener técnicas, métodos de enseñanza para el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El aprendizaje debe de ser perdurable en el tiempo, por ende, se podría decir como ejemplo que, si desde niños aprendemos a leer, siempre podremos leer, y a su vez enseñar a otras personas a leer.

### **Aprendizaje Humano**

El aprendizaje humano consiste en adquirir, procesar, comprender y, finalmente, aplicar una información que nos ha sido enseñada, es decir, cuando aprendemos nos adaptamos a las exigencias que los contextos nos demandan. El aprendizaje requiere un cambio relativamente estable de la conducta del individuo. Este cambio es producido tras asociaciones entre estímulo y respuesta.

En el ser humano, la capacidad de aprendizaje ha llegado a constituir un factor que sobrepasa a la habilidad común en las mismas ramas evolutivas, consistente en el cambio conductual en función del entorno dado. De modo que, a través de la continua adquisición de conocimiento, la especie humana ha logrado hasta cierto punto el poder de independizarse de su contexto ecológico e incluso de modificarlo según sus necesidades. (Barreno, 2012)

### **El estudio en el proceso de aprendizaje**

La cualidad de ser un buen o mal estudiante en función de su aprendizaje está en dependencia de su capacidad para asimilar los conocimientos, pero en ello influye un estudio eficaz.

### **Factores que influyen en un estudio eficaz**

- Convicción.
- Organización para desarrollar sus deberes escolares.

- Concentración.
- Poseer métodos propicios para lograr un correcto aprendizaje.
- Hábito de estudio.

Por otra parte, algo muy importante para el desarrollo de un estudio eficaz son las condiciones del ambiente que te rodea y las personales. Desde el punto de vista ambiental el estudio se debe realizar en un lugar apropiado, es decir un lugar tranquilo y libre de distracciones, pues muchos de los estudiantes que presentan dificultades en el estudio generalmente expresan que carecen de un espacio adecuado para estudiar.

El aprendizaje es la actividad donde una persona puede adquirir, procesar, desarrollar, comprender, buscar respuesta y aplicar la información que ha sido aprendida y enseñada, es por eso que al aprender también se adapta a nuevos cambios. La capacidad de aprendizaje constituye un cambio conductual en función al entorno dado, es decir, si se vive en el campo se aprende cosas que permitan la existencia en él, por ejemplo, se aprende a labrar la tierra, sembrar y cosechar, así como la crianza de animales y todo lo que conlleva tener una vida en el campo. Si la estancia sería en la ciudad se aprende a usar los medios de transporte a dirigirse, a utilizar aparatos electrónicos para la facilidad de todo.

### **Tipos de aprendizajes**

- **Aprendizaje receptivo:** en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.
- **Aprendizaje por descubrimiento:** el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

- **Aprendizaje repetitivo:** se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos.
- **Aprendizaje significativo:** es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- **Aprendizaje observacional:** tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.
- **Aprendizaje latente:** aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo. (Barreno, 2012)

### **El condicionamiento como tipo de aprendizaje básico y asociativo:**

#### **Aprendizajes básicos y especializados**

- Básicos: Determinante causal último del comportamiento cotidiano de cualquier individuo Condicionamiento clásico e instrumental, etc.
- Especializados: Los típicos de cada especie: Adquisición del lenguaje en el hombre, cantó en los pájaros, etc. (Romero & Jara, 2006)

#### **Teorías de aprendizaje**

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje. Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso. Algunas de las más difundidas son:

## **Teorías Conductista.**

### **Condicionamiento clásico.**

Desde la perspectiva de I. Pávlov, a principios del siglo XX, propuso un tipo de aprendizaje en el cual un estímulo neutro (tipo de estímulo que antes del condicionamiento, no genera en forma natural la respuesta que nos interesa) genera una respuesta después de que se asocia con un estímulo que provoca de forma natural esa respuesta. Cuando se completa el condicionamiento, el antes estímulo neutro procede a ser un estímulo condicionado que provoca la respuesta condicionada.

### **Conductismo.**

Desde la perspectiva conductista, formulada por B.F. Skinner (Condicionamiento operante) hacia mediados del siglo XX, intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos, establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función a los cambios del entorno. Según esta teoría, el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas.

### **Reforzamiento.**

B.F. Skinner propuso para el aprendizaje repetitivo un tipo de reforzamiento, mediante el cual un estímulo aumentaba la probabilidad de que se repita un determinado comportamiento anterior.

Según (Torres, 2015) indica que el autor Skinner (1976) el aprendizaje es un cambio estable en la conducta o en la probabilidad de la respuesta que depende de los arreglos y contingencias ambientales. De modo que el individuo es absolutamente receptivo, pasivo, reactivo, dependiente fatalmente de las influencias externas. La respuesta depende del estímulo, el sujeto depende del objeto. Desde este enfoque, los conocimientos del sujeto son sólo la suma de

asociaciones entre estímulos y respuestas, sin ningún tipo de organización o construcción estructural.

## **Teorías Cognitivas**

### **Aprendizaje por descubrimiento.**

La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.

### **Aprendizaje significativo.**

(D. Ausubel, J. Novak) postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz.

### **Cognitivismo.**

La psicología cognitivista, basada en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje.

### **Constructivismo.**

Jean Piaget propone que para el aprendizaje es necesario un desfase óptimo entre los esquemas que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que se propone. "Cuando el objeto de conocimiento está alejado de los esquemas que dispone el sujeto, este no podrá atribuirle significación alguna y el proceso de enseñanza/aprendizaje será incapaz de desembocar". Sin embargo, si el conocimiento no presenta resistencias, el alumno lo podrá agregar a sus esquemas con un grado de motivación y el proceso de enseñanza/aprendizaje se logrará correctamente.

## **Socio-constructivismo.**

Basado en muchas de las ideas de Vygotsky, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la sociedad.

## **Teoría del procesamiento de la información**

Teoría del procesamiento de la información. La teoría del procesamiento de la información, influida por los estudios cibernéticos de los años cincuenta y sesenta, presenta una explicación sobre los procesos internos que se producen durante el aprendizaje.

## **Conectivismo.**

Pertenece a la era digital, ha sido desarrollada por George Siemens que se ha basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos. (Fuentes, 2015)

## **Cualidades del docente como facilitador del aprendizaje**

- El facilitador crea el ambiente o clima inicial para las experiencias a desarrollar en la clase, teniendo confianza en el grupo y en los individuos que lo integran.
- Ayuda a despertar y esclarecer los propósitos de los alumnos, así como los objetivos más generales del grupo, no solo los propuestos por él.
- Confía en que el estudiante desea realmente alcanzar aquellas metas significativas para él, siendo ésta la fuerza motivacional que subyace en todo aprendizaje, está en dependencia de que el estudiante desee ser orientado.

- Organiza y pone a disposición del alumno la más amplia y variada gama de recursos para el aprendizaje. (libros, materiales, equipos, material audiovisual, ayuda psicológica)
- Se considera a sí mismo como un recurso flexible que estará en disposición de prestar a todo tipo de ayuda al grupo (se presentará como asesor, conferencista, consejero)
- El facilitador trata de llegar a ser miembro del grupo, cuando ha logrado un clima de comprensión lo que le posibilita expresar sus ideas como un miembro más.
- Deberá prestar especial atención a las expresiones indicadoras de sentimientos fuertes y profundos, pueden ser sentimientos de dolor, alegría, rabia, conflictos, esto le posibilitará establecer una comunicación empática.
- Reconocer y aceptar sus propias limitaciones: a veces no somos capaces de ser verdaderos facilitadores del aprendizaje, pues se sienten grandes deseos de juzgar y evaluar, socializarlo con los estudiantes esto favorecerá el intercambio significativo entre él y los estudiantes.

### **Aprendizaje significativo**

Es el conocimiento que integra el alumno a sí mismo y se ubica en la memoria permanente, éste aprendizaje puede ser información, conductas, actitudes o habilidades.

La psicología perceptual considera que una persona aprende mejor aquello que percibe como estrechamente relacionado con su supervivencia o desarrollo, mientras que no aprende bien (o es un aprendizaje que se ubica en la memoria a corto plazo) aquello que considera ajeno o sin importancia.

### **Tres factores influyen para la integración de lo que se aprende:**

- Los contenidos, conductas, habilidades y actitudes por aprender;

- Las necesidades actuales y los problemas que enfrenta el alumno y que vive como importantes para él.
- El medio en el que se da el aprendizaje.

Los modelos educativos centrados en el alumno proponen que el profesor debe propiciar el encuentro entre los problemas y preguntas significativas para los alumnos y los contenidos para que el alumno aprenda a interrogar e interrogarse y el proceso educativo se desarrolle en un medio favorecedor.

Del aprendizaje significativo, que surge al descubrir el para qué del conocimiento adquirido, emerge la motivación intrínseca, es decir, el compromiso del alumno con su proceso de aprendizaje. En cambio, en la educación centrada en el profesor, la motivación del alumno suele ser extrínseca basada en la coerción y en las calificaciones.

Es común que los programas sean poco efectivos, no porque el alumno sea incapaz, sino porque no logra hacerlos parte de sí mismo y por lo tanto no es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo. La siguiente tabla muestra los niveles de conocimiento –cognoscitivos y afectivos- que deben propiciarse en toda asignatura.

### Niveles de aprendizaje

**Tabla 6** Niveles de Aprendizaje

<b>Aspecto cognoscitivo</b>	<b>Aspecto Afectivo</b>
<i>Nivel 1. Conocimiento de datos.</i>	<i>Nivel 1. Recibir</i>
Almacenamiento de datos e información en la memoria	Poner atención. Darse cuenta que algo está sucediendo
<i>Nivel 2. Comprensión.</i>	<i>Nivel 2. Responder</i>

---

El alumno es capaz de expresar con sus propias palabras, resumir o ampliar lo que se ha aprendido.

Emitir una respuesta ante el estímulo, sea una persona, un objeto, una situación o determinada información.

---

*Nivel 3. Aplicación*

*Nivel 3. Valorar*

El alumno es capaz de entender y explicar situaciones concretas y novedosas mediante el uso de conceptos abstractos.

El alumno valora en forma vivencial y experiencial una situación, información o persona. Esta valorización se expresa mediante la aceptación o el rechazo de lo valorado.

---

*Nivel 4. Análisis*

*Nivel 4. Organizar*

El alumno es capaz de identificar y clasificar los elementos de un determinado contenido informativo, puede hacer explícitas las relaciones existentes entre dichos elementos y reconocer los principios que guían la organización de esos elementos en un todo coherente y ordenado.

Relacionar unos valores con otros y elaborar una jerarquía de valores propia.

---

*Nivel 5. Síntesis*

*Nivel 5. Caracterizar*

Reunir en una nueva forma, creativa, original una serie de elementos que aparentemente no tienen conexión entre sí.

Organización amplia y compleja del sistema personal de valores con el cual puede evaluar diferentes aspectos y actitudes de su vida.

---

*Nivel 6. Evaluación.*

El alumno es capaz de fijar y determinar criterios para la valoración. Emitir juicios.

---

**Fuente:** Rubén Fuentes

## **La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel**

### **¿Quién fue David Ausubel?**

David Paul Ausubel fue un psicólogo y pedagogo nacido en el año 1918 que llegó a convertirse en uno de los grandes referentes de la psicología constructivista. Como tal, ponía mucho énfasis en elaborar la enseñanza a partir de los conocimientos que tiene el alumno.

Es decir, que el primer paso en la tarea de enseñar debía ser averiguar lo que sabe el estudiante para así conocer la lógica que hay detrás de su modo de pensar y actuar en consecuencia.

De este modo, para Ausubel la enseñanza era un proceso por el cual se ayuda al estudiante a que siga aumentando y perfeccionando el conocimiento que ya tiene, en vez de imponerle un temario que debe ser memorizado. La educación no podía ser una transmisión de datos unilateral.

### **El aprendizaje significativo según David Ausubel**

La idea de aprendizaje significativo con la que trabajó Ausubel es la siguiente: el conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen.

Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado.

Por eso el conocimiento nuevo encaja en el conocimiento viejo, pero este último, a la vez, se ve reconfigurado por el primero. Es decir, que ni el nuevo aprendizaje es asimilado del modo literal en el que consta en los planes de estudio, ni el viejo conocimiento queda inalterado. A su

vez, la nueva información asimilada hace que los conocimientos previos sean más estables y completos.

Entonces dependiendo de lo que plantea Torres, se entendería por aprendizaje significativo al resultado de los conocimientos previos y los nuevos conocimientos que el ser humano adquiere, siempre que estos tengan una conectividad entre sí, es decir se aprende el concepto de física y a su vez el de fuerza como conocimiento previo y se relaciona con los distintos tipos de fuerza que existen en la física.

### **La Teoría de la Asimilación**

La Teoría de la Asimilación permite entender el pilar fundamental del aprendizaje significativo: cómo los nuevos conocimientos se integran en los viejos.

La asimilación ocurre cuando una nueva información es integrada en una estructura cognitiva más general, de modo que hay una continuidad entre ellas y la una sirve como expansión de la otra.

#### **La asimilación obliteradora**

Pero el proceso del aprendizaje significativo no termina ahí. Al principio, cada vez que se quiera recordar la información nueva, se podrá hacer como si esta fuese una entidad separada del marco cognitivo más general en el que se encuentra integrada.

Sin embargo, con el paso del tiempo ambos contenidos se funden en uno solo, de modo que ya no se puede evocar solamente uno entendiéndolo como una entidad separada de la otra.

En cierto modo, el conocimiento nuevo que se aprendió al principio queda olvidado como tal, y en su lugar aparece un conjunto de informaciones que es cualitativamente diferente. Este proceso de olvido es llamado por Ausubel “asimilación obliteradora”.

## **¿Qué no es aprendizaje significativo?**

Para entender mejor el concepto de aprendizaje significativo de David Ausubel, puede ayudar saber en qué consiste una versión opuesta: el aprendizaje mecánico, también llamado aprendizaje memorístico por este mismo investigador.

Se trata de un concepto muy vinculado al aprendizaje pasivo, que muchas veces se produce incluso de manera no intencionada a causa de la simple exposición a conceptos repetidos que van dejando su marca en nuestro cerebro.

### **El aprendizaje memorístico**

En el aprendizaje memorístico, los nuevos contenidos se van acumulando en la memoria sin quedar vinculados a los viejos conocimientos por medio de la significación.

Esta clase de aprendizaje se diferencia del aprendizaje significativo no solo porque no ayude a expandir el conocimiento real, sino porque además la nueva información es más volátil y fácil de olvidar.

Por ejemplo, aprenderse los nombres de las Comunidades Autónomas de España memorizando las palabras que hay en una lista es un ejemplo de aprendizaje memorístico.

Sin embargo, el aprendizaje mecánico no es inútil el todo, sino que tiene cierto sentido en ciertas etapas de desarrollo para aprender ciertos datos. Sin embargo, es insuficiente para llegar a generar conocimiento complejo y elaborado. (Torres, 2015)

### **Los tipos de aprendizaje significativo**

El aprendizaje significativo se opone al tipo anterior, fundamentalmente, porque para que se produzca es necesario buscar de forma activa una vinculación personal entre los contenidos que

aprendemos y aquellos que ya habíamos aprendido. Ahora bien, en este proceso hay espacio para encontrar diferentes matices. David Ausubel distingue entre tres clases de aprendizaje significativo:

### **Aprendizaje de representaciones.**

Se trata de la forma más básica de aprendizaje. En ella, la persona otorga significado a símbolos asociándose a aquella parte concreta y objetiva de la realidad a la que hacen referencia, recurriendo a conceptos fácilmente disponibles.

### **Aprendizaje de conceptos.**

Este tipo de aprendizaje significativo es parecido al anterior y se apoya en él para existir, de modo que ambos se complementan y encajan entre sí. Sin embargo, hay una diferencia entre ambos.

En el aprendizaje de conceptos, en vez de asociarse un símbolo a un objeto concreto y objetivo, se relaciona con una idea abstracta, algo que en la mayoría de los casos tiene un significado muy personal, accesible sólo a partir de nuestras propias experiencias personales, algo que hemos vivido nosotros y nadie más. (Torres, 2015)

### **Aprendizaje de proposiciones.**

En este aprendizaje el conocimiento surge de la combinación lógica de conceptos. Por eso, constituye la forma de aprendizaje significativo más elaborada, y a partir de ella se es capaz de realizar apreciaciones científicas, matemáticas y filosóficas muy complejas.

Como es un tipo de aprendizaje que demanda más esfuerzos, se realiza de modo voluntario y consciente. Por supuesto, se sirve de los dos anteriores tipos de aprendizaje significativo. (Torres, 2015)

## **NATURALEZA DE LAS FUERZAS**

La fuerza es una magnitud física que resulta más fácil definir considerando los efectos que produce que por sus propiedades. En este apartado, pues, la definiremos de un modo preciso y estudiaremos sus características y sus tipos.

### **El concepto de fuerza a lo largo de la historia**

En orden cronológico, los hitos más importantes en la historia que han contribuido a nuestra comprensión del concepto de fuerza son los siguientes:

- Aristóteles (384 a. C.-322 a. C.) pensó que las fuerzas eran la causa directa del movimiento, por lo que un cuerpo se detendría en caso de no existir aquellas, debido a que su estado natural es el reposo. Postuló también que la velocidad de caída de los cuerpos era directamente proporcional a su peso. Estas ideas erróneas permanecieron inalteradas durante 1800 años.
- Galileo (1564-1642) estableció el concepto de fuerza como causa de la modificación de los movimientos. Mediante la realización de experimentos con bolas y planos inclinados, introdujo la noción de inercia como tendencia natural de los objetos a permanecer en reposo o moviéndose indefinidamente, a no ser que actúe alguna fuerza sobre ellos.
- Isaac Newton (1642-1727) sentó las bases de la mecánica. Parte de las ideas de Galileo y Descartes, de modo que en sus Principia definió los conceptos fundamentales (masa, tiempo, fuerza...) de modo preciso y estableció las tres leyes que explican el movimiento de cualquier objeto del universo.

## **Masa y fuerza**

La dinámica se sustenta en los conceptos de masa y fuerza. La masa es la medida de la cantidad de materia de un objeto, o de modo más preciso:

La masa es una propiedad general de los cuerpos que representa su resistencia a alterar su estado de reposo o de movimiento.

El centro de gravedad de un objeto es el punto de aplicación de su peso en el que se suponemos, si no estamos interesados en el movimiento relativo de las partes, se encuentra concentrada toda su masa.

Una fuerza es toda causa capaz de alterar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o de producir en él una deformación.

Por otra parte, cuando empujamos un mueble para ponerlo en movimiento, paramos un balón o moldeamos un trozo de arcilla, ejercemos una fuerza.

Recuerda que la unidad de masa en el Sistema Internacional es el kilogramo (kg), y que la unidad de fuerza es el newton (N)

## **Características de las fuerzas**

La fuerza es una magnitud vectorial que se representa mediante el vector  $F$ , cuyos elementos son: módulo  $F$  (valor de la intensidad de la fuerza y su unidad, se representa mediante la longitud de vector), dirección (recta que contiene el vector, también llamada línea de acción), sentido (orientación de la fuerza que se representa mediante la punta de una flecha) y punto de aplicación (punto en el que se aplica la fuerza).

Las fuerzas siempre actúan por parejas e implican la existencia, al menos, de dos objetos: uno de ellos ejerce la fuerza que se aplica sobre el segundo y el otro, simultáneamente, ejerce una fuerza sobre el primero del mismo valor, pero de sentido contrario. Por esta razón, también se les llama interacciones.

### **Tipos de fuerzas.**

Dependiendo de si las fuerzas requieren contacto directo o no para manifestarse, podemos clasificarlas en dos grandes tipos:

- Fuerzas de contacto. Aquellas que requieren del contacto directo entre ambos objetos para producirse.
- Fuerzas a distancia. Aquellas que no necesitan del contacto entre los cuerpos para manifestarse.

### **Composición y descomposición de fuerzas**

En el juego en que dos equipos halan de una cuerda, tratando de desplazar al equipo contrario, cada persona ejerce una fuerza que se suma a las de sus compañeros y que se opone a las del equipo contrario. Decimos que:

Componer fuerzas es hallar una fuerza, llamada fuerza neta o resultante,  $F$  neta, que produce el mismo efecto que todas las fuerzas (o componentes) que actúan simultáneamente sobre un cuerpo.

### **Fuerza resultante de un sistema de fuerzas**

La definición anterior es consecuencia del principio de superposición, que establece que los efectos de todas las fuerzas que se ejercen sobre un cuerpo se superponen, sin modificar el efecto que cada una de ellas produciría independientemente de las demás.

## Descomposición de fuerzas

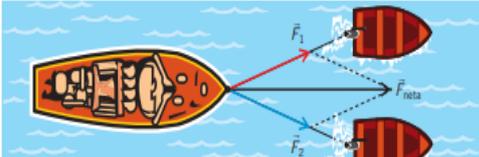
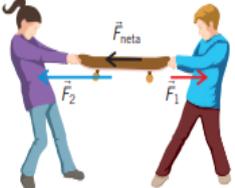
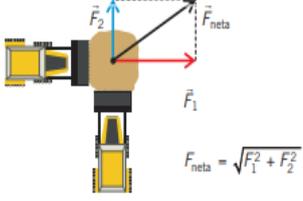
Descomponer una fuerza consiste en obtener dos fuerzas, llamadas componentes, cuyo efecto conjunto sobre un cuerpo es el mismo que el de la fuerza inicial.

## Composición de fuerzas concurrentes

Son múltiples las situaciones en que sobre un objeto actúan, simultáneamente, varias fuerzas. Así, por ejemplo, si empujamos una caja por el suelo sobre ella actúan su peso, la fuerza con que empujamos, la fuerza que ejerce el suelo sobre ella y la fuerza de rozamiento. Observa que, en tal caso, las direcciones de todas ellas pasan por el mismo punto, que es el objeto sobre el que actúan.

Llamamos fuerzas concurrentes a aquellas cuyas líneas de acción pasan por el mismo punto.

## Ilustración Fuerzas Concurrentes

Resultantes de varias fuerzas concurrentes de la misma dirección	Resultante de dos fuerzas concurrentes de distinta dirección
<p>Misma dirección y mismo sentido. La resultante es otra fuerza cuyo módulo es la suma de los módulos de las fuerzas componentes, de la misma dirección y el mismo sentido que ellas.</p>	<p>Forman un ángulo distinto de <math>0^\circ</math> o de <math>180^\circ</math>. La resultante es otra fuerza cuyo <b>módulo</b> y <b>dirección</b> son los de la diagonal del paralelogramo que forman las fuerzas concurrentes.</p>
 <p>Fig. 3. <math>F_{\text{neto}} = F_1 + F_2</math></p>	 <p>Fig. 5.</p>
<p>Misma dirección y sentido contrario. La resultante es otra fuerza cuyo <b>módulo</b> es la diferencia, en valor absoluto, de los módulos de las fuerzas componentes, de la <b>misma dirección</b> y el <b>mismo sentido</b> que la fuerza de mayor módulo.</p>	<p>Si son <b>perpendiculares</b>, su <b>módulo</b> podrá calcularse aplicando el teorema de Pitágoras.</p>
 <p>Fig. 4. <math>F_{\text{neto}} = F_2 - F_1</math></p>	 <p>Fig. 6. <math>F_{\text{neto}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}</math></p>
<p>■ Tabla 1.</p>	

Fuente: Ministerio de Educación

### **Composición de fuerzas paralelas**

Considera dos personas que transportan, en una mudanza, un sofá agarrándolo por sus extremos. Ambas ejercen fuerzas de direcciones paralelas entre sí, y su resultante deberá igualar al peso del sofá para poder desplazar.

La resultante de dos fuerzas paralelas,  $F_A$  y  $F_B$ , y del mismo sentido es otra fuerza,  $F$  neta, paralela a ellas y del mismo sentido, cuyo módulo es la suma de los módulos y cuya línea de acción (o dirección) está situada entre ambas. (Ministerio de Educación , 2018)

## **HIPÓTESIS**

La realización de las prácticas de laboratorio influye en el aprendizaje de la unidad temática Fuerzas en la Naturaleza en los estudiantes de segundo año Bachillerato General Unificado en el Colegio “27 de Febrero”

### ✓ **Variable independiente**

- Las prácticas de laboratorio de Física

**Definición:** La práctica de laboratorio es el tipo de clase que tiene como objetivos instructivos fundamentales que los estudiantes adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, realicen, y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios, garantizando el trabajo individual en la ejecución de la práctica.

### **Indicadores**

- Métodos y técnicas de enseñanza
- Procedimientos experimentales
- La práctica de laboratorio
- Naturaleza de fuerzas
- Composición y descomposición de fuerzas
- Momento de una fuerza
- Equilibrio

### ✓ **Variable dependiente**

- Aprendizaje

**Definición:** Se define al proceso mediante el cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

### **Indicadores**

- Logros de aprendizaje
- Desarrollo de conocimientos teóricos prácticos
- Dinámica del aprendizaje
- Descubrimiento
- Concentración
- Organización
- Aprendizaje receptivo
- Aprendizaje observacional
- Aprendizaje significativo

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis	Variables	Indicadores	Subindicadores	Instrumentos
Las prácticas de laboratorio influyen significativamente en el aprendizaje de los alumnos	<b>Variable independiente</b>	Métodos de enseñanza	Práctica de laboratorio Experimental Constructivista	Encuesta a los docentes
	Las prácticas de laboratorio de física	Técnicas de enseñanza	Expositiva Explicativa	
		Fuerzas en la naturaleza	Naturaleza de fuerzas Composición y descomposición de fuerzas Momento de una fuerza Equilibrio	
	<b>Variable dependiente</b>	Logros de aprendizaje	Desarrollo de conocimientos teóricos y prácticos Dinámica del aprendizaje Descubrimiento Concentración Organización Aprendizaje receptivo Aprendizaje observacional Aprendizaje significativo	Encuesta a los estudiantes
	Aprendizaje			

## **f. METODOLOGÍA**

El tipo de investigación del presente trabajo es descriptiva – explicativa, La investigación es de tipo descriptiva porque a partir de la información obtenida mediante la encuesta, se podrá establecer la frecuencia con que se utiliza el laboratorio de física para reforzar las clases que se dicta de manera teórica y, además la investigación es explicativa porque trata de explicar la influencia de las prácticas de laboratorio en el nivel de aprendizaje en el bloque o unidad dos “naturaleza de fuerzas”, propuesta para los segundos años de Bachillerato General Unificado del colegio “27 de Febrero”. Por lo tanto, durante el proceso de investigación se utilizará los siguientes métodos y técnicas

### **Métodos**

#### **Método científico:**

El desarrollo de la investigación estará orientado por el método científico caracterizado por un conjunto de elementos para ser investigados, pues se ha dado a conocer el problema, el mismo que se lo ha delimitado en tiempo y espacio, permitiendo establecer la problemática, los objetivos, formulación de hipótesis, elaboración del marco teórico considerando las variables inmersas en el problema.

Este método permitirá conocer la relación que debe haber en una clase de física, es decir una clase teórico - práctica, ya que aprender física es relacionar las leyes con comprobaciones y experimentación que permita acercarse a una realidad.

#### **Método deductivo - inductivo:**

Permitirá estudiar la utilización del laboratorio para respaldar una clase teórica y como el desarrollo de prácticas experimentales influyen en el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes de los segundos años del BGU.

**Método hipotético deductivo:**

Este método se empleará para lograr los objetivos porque este guiará que se cumplan mediante el proceso de investigación, determinando la frecuencia con que se desarrolla clases prácticas planteadas por los docentes para la enseñanza de la asignatura.

Además, este método permitirá la formulación y comprobación de la hipótesis la cual explicará si existe la influencia de las prácticas de laboratorio de física en el aprendizaje de los estudiantes.

**Método diagnóstico:**

Se utilizará para la evaluación diagnóstica del mejoramiento de aprendizaje de los alumnos o las dificultades que han presentado para aprender física.

**Método estadístico:**

Se empleará para la tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos. Así como para la presentación de los datos a través de cuadros y gráficos estadísticos

**Método deductivo:**

Este método se usará en el desarrollo del trabajo investigativo, permitiendo la observación de los hechos que ocurren en este proceso

**Método inductivo:**

El método permitirá plantear las conclusiones con respecto a los datos recolectados de los 35 estudiantes que hay en los segundos años de bachillerato y, además este método validará la hipótesis planteada.

## **Técnicas**

### **Encuesta:**

Para llevar a cabo el desarrollo de la investigación se tomará en cuenta la técnica de la encuesta que será aplicada a los estudiantes, recopilando la información necesaria para la investigación planteada.

### **Observación:**

Esta técnica permitirá la observación de los experimentos que se desarrollen, tomando la información necesaria para la realización de las prácticas.

### **Bibliográfica:**

La utilización de esta técnica permitirá llevar a cabo la realización de las prácticas de laboratorio ya existentes en el tema fuerzas de la naturaleza, así como la recopilación de la información teórica necesaria para explicar las variables del problema

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población:**

**Definición:** en estadística, se refiere al grupo de personas que se encuentran en un lugar determinado y que se utilizará para realizar el análisis.

La población considerada para el estudio son los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado paralelos “A” y “B” del Colegio “27 de Febrero” año lectivo 2018 – 2019 además dos docentes de física.

### **Muestra:**

**Definición:** representación significativa de las características de una determinada población que sirve para estudiar las características de una población mayor.

No es necesaria la muestra ya que la población es pequeña, por lo tanto, se encuestará y/o estudiará a los 35 estudiantes y 2 docentes.

**g. CRONOGRAMA**

Mes – Año  Actividades	2018				2019									
	Sep.	Oct	Nov	Dic	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sep.	Oct
<b>Presentación y Aprobación de tesis</b>														
<b>Recolección de la información</b>														
<b>Análisis e interpretación de resultados</b>														
<b>Elaboración del Primer borrador</b>														
<b>Incorporación de sugerencias del director de tesis</b>														
<b>Presentación y elaboración del informe final</b>														
<b>Estudio y calificación de tesis</b>														
<b>Observaciones del tribunal de tesis</b>														
<b>Defensa y sustentación pública de la tesis</b>														

## **h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

### **✓ Presupuesto:**

El detalle de los rubros económicos a invertir en el proyecto de investigación será:

<b>RUBROS</b>	<b>VALOR</b>
<b>Material de escritorio</b>	200
<b>Material bibliográfico</b>	150
<b>Impresiones</b>	350
<b>Reproducción de informe</b>	150
<b>Servicio de internet</b>	100
<b>Movilización</b>	100
<b>Imprevistos</b>	100
<b>Material didáctico para el colegio</b>	300
<b>Valor total</b>	<b>1450</b>

Son mil cuatrocientos cincuenta dólares americanos

### **✓ Financiamiento:**

Los costos que demande el trabajo investigativo serán cubiertos por la investigadora.

## i. BIBLIOGRAFÍA

- Barreno, M. (03 de Mayo de 2012). *El Aprendizaje*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/barrenomary/el-aprendizaje-12781217>
- Calderon, W. (14 de Agosto de 2017). *IMPLMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS* . Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19348/1/William%20Rodrigo%20Calder%C3%B3n%20Cartuche.pdf>
- Dávila, W. (28 de Enero de 2017). *La importancia de contar con un laboratorio en el colegio*. Obtenido de Método Científico: <https://elcomercio.pe/suplementos/comercial/guia-escolar/3-puntos-importantes-tener-laboratorio-colegios-1002578>
- Dominguez, K. (17 de Mayo de 2017). *Aporte de autores a los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/KarinaDominguez25/aporte-de-autores-a-los-procesos-de-enseanza-y-aprendizaje>
- Feldman, R. (2005). *Psicología con aplicaciones en países de habla hispana*. Obtenido de <https://www.tirant.com/libreria/libro/psicologia-con-aplicaciones-en-paises-de-habla-hispana-robert-s-feldman-9789701053485>
- Fuentes. (25 de Noviembre de 2015). *Teorías del Aprendizaje*. Obtenido de Una perspectiva educativa: <https://yoprofesor.org/2015/11/25/teorias-del-aprendizaje-por-dale-h-schunk-descarga-gratuita/>
- Haro, O. (2013). *Tipos de aprendizajes significativos según Ausubel*. Obtenido de Actividades infantiles: <https://actividadesinfantil.com/archives/9722>
- Hernandez, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW HILL.
- López, R. (04 de Diciembre de 2010). *Método del triángulo*. Obtenido de Física: <https://sites.google.com/site/fisicacbtis162/home/3-12---metodo-del-triangulo-3>
- Ministerio de Educación . (Abril de 2018). *LIBRO DE FÍSICA DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>
- Ministerio de Educación. (15 de Enero de 2015). *REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf>
- Ministerio de Educación. (2017). *Física 2 Año de Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>
- MMTERESASS. (09 de Mayo de 2012). *Ejemplos prueba de hipótesis diferencias de medias*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=wtUHLLIwepk&t=54s>
- Moreno Ayala, F. E. (1993). *Estadística Inferencial*. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja.

- Olivera. (04 de Mayo de 2012). *Importancia de las prácticas de laboratorio en la educación*. Obtenido de La sociedad del conocimiento:  
<http://tecnologiaeducativazaineuvm.blogspot.com/2012/05/importancia-de-las-practicas-de.html>
- Ramon, Y. (31 de Julio de 2017). *Utilizacion del laboratorio de fisica*. Obtenido de  
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19270/1/YESSENIA%20ELIZABETH%20RAM%C3%93N%20GUAM%C3%81N.pdf>
- Romero, A., & Jara, P. (04 de Julio de 2006). *APRENDIZAJE Y CONDICIONAMIENTO*. Obtenido de CAPITULO 1 CONCEPTO DE APRENDIZAJE:  
<https://www.um.es/docencia/agustinr/ac/ac0506Cap1.pdf>
- Schmitt, I. (s.f.). *Ausubel y Piaget*. Obtenido de Academia:  
[https://www.academia.edu/35278347/Ausubel\\_y\\_piaget](https://www.academia.edu/35278347/Ausubel_y_piaget)
- Studylib. (s.f.). *tabla de valores criticos T de Student*. Obtenido de  
<https://studylib.es/doc/4680020/tabla-de-valores-cr%C3%ADticos-de-la-distribuci%C3%B3n-t-de-student>
- Torres, A. (12 de Octubre de 2015). *La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
- Ubaque, k. Y. (Noviembre de 2009). *GONDOLA*. Obtenido de Experimento: Una herramienta fundamental para la enseñanza de la Física:  
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5248/6886>
- Universia Colombia. (01 de Septiembre de 2015). *Qué es el Aprendizaje Significativo?* Obtenido de uni<ersia:  
<https://noticias.universia.net.co/cultura/noticia/2015/09/01/1130648/aprendizaje-significativo.html>
- Vallejo, P., & Zambrano, J. (2014). *Física Vectorial 1*. Quito, Ecuador: Poliediciones.

## OTROS ANEXOS



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

### FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

### CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

#### ENCUESTA A LOS DOCENTES

La siguiente encuesta tiene como finalidad llevar a cabo una investigación de carácter académico, por tal razón, solicito muy comedidamente se digne responder las siguientes preguntas. De antemano se le agradece su ayuda brindada.

#### Cuestionario:

1. ¿Cuáles son las prácticas de laboratorio que usted ha propuesto para fortalecer el aprendizaje del tema naturaleza de fuerzas?

---

---

---

---

---

2. ¿Con qué frecuencia utiliza el laboratorio de física para reforzar su clase?

Siempre ( )

A veces ( )

Nunca ( )

3. ¿Considera usted que el uso del laboratorio para la realización de las prácticas del tema tratado mejora el aprendizaje de la asignatura?

Si ( )

No ( )

¿Por qué?-----

---

---

---

---

4. ¿Cuáles son los logros que han obtenido los alumnos al realizar las prácticas de laboratorio?

Interés por la asignatura ( )

Comprobación de principios ( )

Desarrollo de destrezas ( )

Relacionar la física con la realidad ( )

Recreación de la ciencia ( )

Consolidación de conocimientos ( )

5. ¿Qué aspectos logran desarrollar sus alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de física en la relación teórica – practica?

Teóricos ( )  
Prácticos ( )  
Teóricos – prácticos ( )

6. ¿Considera usted que con la realización de las prácticas de laboratorio el aprendizaje en la asignatura por parte de los alumnos es?  
Muy bueno ( )  
Bueno ( )  
Regular ( )
7. ¿Considera que la falta de uso del laboratorio incide en el aprendizaje de los estudios?  
Si ( )  
No ( )  
¿Por qué?-----  
-----  
-----  
-----

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS**

**ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES**

La siguiente encuesta tiene como finalidad llevar a cabo una investigación de carácter académico, por tal razón, solicito muy comedidamente se digne responder las siguientes preguntas. De antemano se le agradece su ayuda brindada.

**Cuestionario:**

1. ¿Cuáles son los procedimientos que utiliza el docente para desarrollar las clases de física en el tema naturaleza de fuerzas?  
Explicación teórica ( )  
Resolución de ejercicios ( )  
Realización de prácticas de laboratorio ( )
  
2. ¿Considera usted necesaria la implementación del uso del laboratorio en las clases de física?  
Si ( )  
No ( )  
¿Por qué? -----  
-----  
-----
  
3. ¿Las clases sobre descomposición de fuerzas desarrolladas por el docente guardan relación teórica- práctica?  
Si ( )  
No ( )  
¿Por qué? -----  
-----  
-----
  
4. ¿Qué aspectos logra usted desarrollar en el proceso de enseñanza aprendizaje de física en la relación teórica – practica?  
Teóricos ( )  
Prácticos ( )  
Teóricos – prácticos ( )  
¿Por qué? -----  
-----  
-----
  
5. ¿Considera usted que la implementación de las prácticas de laboratorio mejora el aprendizaje de la asignatura?  
Si ( )  
No ( )

6. ¿Cuáles son los logros que usted ha obtenido al realizar las prácticas de laboratorio?
- Interés por la asignatura ( )
  - Comprobación de principios ( )
  - Desarrollo de destrezas ( )
  - Relacionar la física con la realidad ( )
7. ¿Considera usted que con la realización de las prácticas de laboratorio su aprendizaje en la asignatura es?
- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Regular ( )
8. ¿Considera usted que la falta de uso del laboratorio incide en el aprendizaje?
- Si ( )
- No ( )
- ¿Por qué? -----  
-----

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**Anexo 2: Modelo de informe de prácticas de laboratorio**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS**

**INFORME DE LABORATORIO**

**GRUPO N:**

**Integrantes – Alumno:** -----

**Docente:** -----

**Ciclo:** -----

**Fecha:** -----

**1. TEMA:** -----

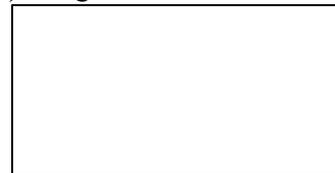
**2. OBJETIVO:** -----  
-----  
-----

**3. MARCO TEÓRICO:**

-----  
-----

**4. APARATOS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES, ESQUEMA:**

-----  
-----  
-----  
-----



**5. PROCEDIMIENTO:**

-----  
-----

**6. CÁLCULOS Y TABLAS DE DATOS:**

-----  
-----

**7. PREGUNTAS:**

-----  
-----

**8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

-----  
-----

**9. BIBLIOGRAFÍA:**

-----  
-----

### Anexo 3

#### TABLAS DE NOTAS OBTENIDAS EN EL PRE TEST Y POST TEST DE LOS SEGUNDO AÑOS DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO”

TABLA 11 PRE TEST

PARALELO A	Pre test	PARALELO B	Pre test
ALUMNO 1	3,96	ALUMNO 1	5,28
ALUMNO 2	4,29	ALUMNO 2	4,29
ALUMNO 3	2,97	ALUMNO 3	4,95
ALUMNO 4	4,62	ALUMNO 4	4,29
ALUMNO 5	3,3	ALUMNO 5	4,95
ALUMNO 6	2,64	ALUMNO 6	5,28
ALUMNO 7	3,96	ALUMNO 7	3,3
ALUMNO 8	2,64	ALUMNO 8	7,26
ALUMNO 9	3,96	ALUMNO 9	4,62
ALUMNO 10	3,63	ALUMNO 10	3,96
ALUMNO 11	5,28	ALUMNO 11	4,95
ALUMNO 12	3,96	ALUMNO 12	1,65
ALUMNO 13	4,62	ALUMNO 13	4,62
ALUMNO 14	2,62	ALUMNO 14	4,29
ALUMNO 15	4,29	ALUMNO 15	2,64
ALUMNO 16	3,96	ALUMNO 16	4,62
ALUMNO 17	4,79	ALUMNO 17	3,63
ALUMNO 18	5,28		
ALUMNO 19	4,29		
ALUMNO 20	3,96		
<b>Total</b>	79,020	<b>Total</b>	74,58
<b>Media</b>	3,95100	<b>Media</b>	4,3871
<b>Aritmética</b>		<b>Aritmética</b>	
<b>Desviación Estándar</b>	0,80049261	<b>Desviación Estándar</b>	1,2111759

Fuente: Test realizado a segundos años de bachillerato

Elaborado Por: Tania Pardo

#### Anexo 4

TABLA 12 POS TEST

PARALELO A	Pos test	PARALELO B	Pos test
ALUMNO 1	7,26	ALUMNO 1	8,25
ALUMNO 2	9,24	ALUMNO 2	4,95
ALUMNO 3	8,91	ALUMNO 3	6,93
ALUMNO 4	8,25	ALUMNO 4	7,92
ALUMNO 5	8,91	ALUMNO 5	6,93
ALUMNO 6	8,58	ALUMNO 6	7,26
ALUMNO 7	8,91	ALUMNO 7	4,29
ALUMNO 8	8,58	ALUMNO 8	8,91
ALUMNO 9	8,25	ALUMNO 9	6,93
ALUMNO 10	8,25	ALUMNO 10	6,27
ALUMNO 11	8,91	ALUMNO 11	6,6
ALUMNO 12	8,91	ALUMNO 12	3,63
ALUMNO 13	8,58	ALUMNO 13	4,62
ALUMNO 14	8,58	ALUMNO 14	6,27
ALUMNO 15	8,91	ALUMNO 15	3,63
ALUMNO 16	8,91	ALUMNO 16	6,27
ALUMNO 17	8,58	ALUMNO 17	4,95
ALUMNO 18	8,25		
ALUMNO 19	8,58		
ALUMNO 20	8,58		
<b>Total</b>	171,93	<b>Total</b>	104,61
<b>Media Aritmética</b>	8,5965	<b>Media Aritmética</b>	6,1535
<b>Desviación Estándar</b>	0,421180	<b>Desviación Estándar</b>	1,5781

Fuente: Pos Test realizado a los segundos años de bachillerato

Elaborado Por: Tania Pardo

## Anexo 5

### CUADROS DE EXCEL

#### VERIFICACIÓN DE VALORES DE T DE STUDENT

Ilustración 3 Pre Test Excel

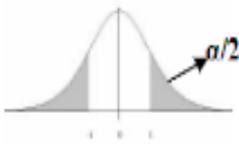
	A	B	C	D	E
1	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales				pretest
2					
3		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>		
4	Media	3,95075	4,38705882		
5	Varianza	0,64034809	1,46694706		
6	Observaciones	20	17		
7	Varianza agrupada	1,01822191			
8	Diferencia hipotética de las medias	0			
9	Grados de libertad	35			
10	Estadístico t	-1,3107244			
11	P(T<=t) una cola	0,09924335			
12	Valor crítico de t (una cola)	1,68957246			
13	P(T<=t) dos colas	0,19848671			
14	Valor crítico de t (dos colas)	2,03010793			

Ilustración 4 Pos Test

	A	B	C	
1	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales			post-test
2				
3		<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	
4	Media	8,5965	6,1535294	
5	Varianza	0,1773924	2,4902868	
6	Observaciones	20	17	
7	Varianza agrupada	1,2347155		
8	Diferencia hipotética de las medias	0		
9	Grados de libertad	35		
10	Estadístico t	6,6645891		
11	P(T<=t) una cola	5,198E-08		
12	Valor crítico de t (una cola)	1,6895725		
13	P(T<=t) dos colas	1,04E-07		
14	Valor crítico de t (dos colas)	2,0301079		

Anexo 6

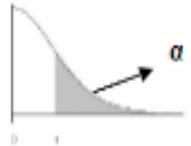
Tabla de valores críticos de la distribución t de Student



Niveles de Significancia DOS COLA

	0.500	0.250	0.200	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
1	1.00	2.41	3.08	6.31	12.71	25.45	31.82	63.66	127.32
2	0.82	1.60	1.89	2.92	4.30	6.21	6.96	9.92	14.09
3	0.78	1.42	1.64	2.35	3.18	4.18	4.54	5.84	7.45
4	0.74	1.34	1.53	2.13	2.78	3.50	3.75	4.60	5.60
5	0.73	1.30	1.48	2.02	2.57	3.16	3.38	4.03	4.77
6	0.72	1.27	1.44	1.94	2.45	2.97	3.14	3.71	4.32
7	0.71	1.25	1.41	1.89	2.36	2.84	3.00	3.50	4.03
8	0.71	1.24	1.40	1.86	2.31	2.75	2.90	3.36	3.83
9	0.70	1.23	1.38	1.83	2.26	2.69	2.82	3.25	3.69
10	0.70	1.22	1.37	1.81	2.23	2.63	2.76	3.17	3.58
11	0.70	1.21	1.36	1.80	2.20	2.59	2.72	3.11	3.50
12	0.70	1.21	1.36	1.78	2.18	2.56	2.68	3.05	3.43
13	0.69	1.20	1.35	1.77	2.16	2.53	2.65	3.01	3.37
14	0.69	1.20	1.35	1.76	2.14	2.51	2.62	2.98	3.33
15	0.69	1.20	1.34	1.75	2.13	2.49	2.60	2.95	3.29
16	0.69	1.19	1.34	1.75	2.12	2.47	2.58	2.92	3.25
17	0.69	1.19	1.33	1.74	2.11	2.46	2.57	2.90	3.22
18	0.69	1.19	1.33	1.73	2.10	2.45	2.55	2.88	3.20
19	0.69	1.19	1.33	1.73	2.09	2.43	2.54	2.86	3.17
20	0.69	1.18	1.33	1.72	2.09	2.42	2.53	2.85	3.15
21	0.69	1.18	1.32	1.72	2.08	2.41	2.52	2.83	3.14
22	0.69	1.18	1.32	1.72	2.07	2.41	2.51	2.82	3.12
23	0.69	1.18	1.32	1.71	2.07	2.40	2.50	2.81	3.10
24	0.68	1.18	1.32	1.71	2.06	2.39	2.49	2.80	3.09
25	0.68	1.18	1.32	1.71	2.06	2.38	2.49	2.79	3.08
26	0.68	1.18	1.31	1.71	2.06	2.38	2.48	2.78	3.07
27	0.68	1.18	1.31	1.70	2.05	2.37	2.47	2.77	3.06
28	0.68	1.17	1.31	1.70	2.05	2.37	2.47	2.76	3.05
29	0.68	1.17	1.31	1.70	2.05	2.36	2.46	2.76	3.04
30	0.68	1.17	1.31	1.70	2.04	2.36	2.46	2.75	3.03
31	0.68	1.17	1.31	1.70	2.04	2.36	2.45	2.74	3.02
32	0.68	1.17	1.31	1.69	2.04	2.35	2.45	2.74	3.01
33	0.68	1.17	1.31	1.69	2.03	2.35	2.44	2.73	3.01
34	0.68	1.17	1.31	1.69	2.03	2.35	2.44	2.73	3.00
35	0.68	1.17	1.31	1.69	2.03	2.34	2.44	2.72	3.00
36	0.68	1.17	1.31	1.69	2.03	2.34	2.43	2.72	2.99
37	0.68	1.17	1.30	1.69	2.03	2.34	2.43	2.72	2.99
38	0.68	1.17	1.30	1.69	2.02	2.33	2.43	2.71	2.98
39	0.68	1.17	1.30	1.68	2.02	2.33	2.43	2.71	2.98
40	0.68	1.17	1.30	1.68	2.02	2.33	2.42	2.70	2.97

Niveles de Significancia UNA COLA



(Studylib)

## Anexo 7

### ENCUESTA REALIZADA AL DOCENTE DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “27 DE FEBRERO”



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

#### ENCUESTA A LOS DOCENTES

La siguiente encuesta tiene como finalidad llevar a cabo una investigación de carácter académico, por tal razón, solicito muy comedidamente se digne responder las siguientes preguntas. De antemano se le agradece su ayuda brindada.

#### Cuestionario:

1. ¿Cuáles son las prácticas de laboratorio que usted ha propuesto para fortalecer el aprendizaje del tema naturaleza de fuerzas?

*Prácticas sencillas que se encuentran en el internet, en vista que los jóvenes pasan con los celulares se les indica el tema para que realicen la consulta.*

2. ¿Con qué frecuencia utiliza el laboratorio de física para reforzar su clase?  
Siempre ( )  
A veces ( x )  
Nunca ( )

3. ¿Considera usted que el uso del laboratorio para la realización de las prácticas del tema tratado mejora el aprendizaje de la asignatura?  
Si ( x )  
No ( )  
¿Por qué?

*Si mejoraría siempre y cuando los jóvenes pongan interés en aprender algo más aparte de lo que se les explica en clase. El uso del laboratorio es novedoso porque los jóvenes tratan de experimentar, son curiosos, además que se sale de la rutina de estar solo en el aula*

4. ¿Cuáles son los logros que han obtenido los alumnos al realizar las prácticas de laboratorio?  
Interés por la asignatura ( x )

- Comprobación de principios ( x )  
Desarrollo de destrezas ( )  
Relacionar la física con la realidad ( x )  
Recreación de la ciencia ( )  
Consolidación de conocimientos ( )
5. ¿Qué aspectos logran desarrollar sus alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de física en la relación teórica – practica?  
Teóricos ( x )  
Prácticos ( x )  
Teóricos – prácticos ( )
6. ¿Considera usted que con la realización de las prácticas de laboratorio el aprendizaje en la asignatura por parte de los alumnos es?  
Muy bueno ( )  
Bueno ( x )  
Regular ( )
7. ¿Considera que la falta de uso del laboratorio incide en el aprendizaje de los estudios?  
Si ( x )  
No ( )  
¿Por qué?  
*El laboratorio en cierta manera si ayuda a que los jóvenes comprendan mejor la física, ellos están en una etapa donde ya no estudian las cosas para memorizar, sino que aprenden más con ejemplos.*

## Anexo 8



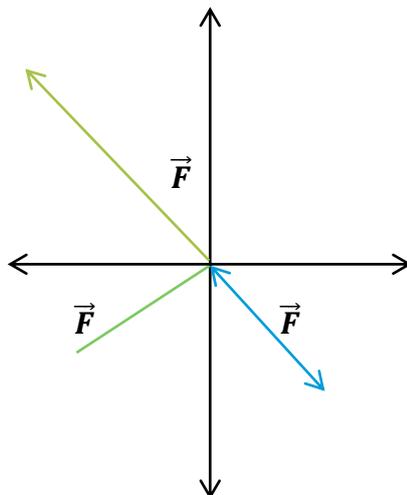
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICAS**

**TEST**

Subraye, encierre, o marque con una x la respuesta correcta

- 1 La magnitud vectorial que se representa mediante vector  $F$  es:**
  - a. Fuerza
  - b. Vector
  - c. Módulo
  - d. Dirección
  
- 2 Las interacciones fundamentales de las fuerzas de la naturaleza son:**
  - a. Interacción nuclear fuerte- débil, electromagnética y gravitatoria.
  - b. Interacción fuerte magnética, eléctrica
  - c. Interacción nuclear fuerte, electromagnética
  - d. Interacción gravitatoria, eléctrica, magnética
  
- 3 Toda causa capaz de alterar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo, se llama:**
  - a. Movimiento
  - b. Acción
  - c. Fuerza
  - d. Magnitud
  
- 4 La fuerza neta o resultante, que produce el mismo efecto que todas sus componentes se conoce como:**
  - a. Descomponer fuerzas
  - b. Componer fuerzas
  - c. Fuerza resultante
  - d. Sistema de fuerzas
  
- 5 Acción que consiste en obtener dos fuerzas, llamadas componentes,**
  - a. Componer fuerzas
  - b. Fuerza resultante
  - c. Suma de fuerzas
  - d. Descomponer fuerzas
  
- 6 ¿A qué se llama fuerza concurrente?**
  - a. Las líneas de acción no pasan por ningún punto
  - b. Las líneas de acción pasan por un mismo punto
  - c. Las líneas de acción no van a ningún punto
  - d. Las líneas de acción son paralelas

- 7 La suma de los módulos de las fuerzas que la componen se refiere a:**
- La resultante de las fuerzas concurrentes en la misma dirección y en el mismo sentido
  - La diferencia de los módulos de las fuerzas que la componen
  - El producto de los módulos de las fuerzas que la componen
  - El cociente de los módulos de las fuerzas que la componen
- 8 A que se refiere cuando la diferencia, en valor absoluto, de los módulos de las fuerzas que la componen.**
- El producto de los módulos de las fuerzas que la componen
  - La resultante de las fuerzas concurrentes en la misma dirección y sentido contrario
  - La suma de los módulos de las fuerzas que la componen
  - El cociente de los módulos de las fuerzas que la componen
- 9 Una fuerza paralela y del mismo sentido, cuyo módulo es la suma de los módulos, corresponde a:**
- La fuerza perpendicular del mismo sentido, cuyo módulo es la suma de los módulos
  - La fuerza paralela de sentido contrario, cuyo módulo es la suma de los módulos
  - La fuerza paralela y del mismo sentido, cuyo módulo es la diferencia de los módulos
  - La resultante de dos fuerzas paralelas que tienen el mismo sentido
- 10 Una fuerza paralela, cuyo sentido es el de la mayor fuerza y su módulo es la diferencia de los módulos, corresponde a:**
- La fuerza paralela y de sentido contrario
  - La fuerza perpendicular
  - La resultante de dos fuerzas paralelas con sentido contrario
  - La fuerza paralela, cuyo sentido es el de la menor fuerza y su módulo es la diferencia de los módulos
- 11 Encierre en un círculo el gráfico que representa al vector fuerza**



**12 Una con líneas según corresponda la gráfica con su fuerza resultante**

Fuerza total

Fuerzas de diferente sentido

Figura 1

Fuerzas de sentido contrario

Fuerzas paralelas del mismo sentido

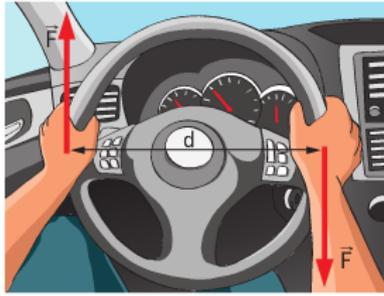
**13 “..... es la magnitud vectorial responsable del giro de un cuerpo”**

- a. Fuerza paralela
- b. Línea de acción
- c. El momento de una fuerza
- d. Agujas del reloj

**14 La unidad del momento de una fuerza en el sistema internacional (SI) es:**

- a. N. m (newton. metro)
- b. N. J (newton. julio)
- c. N. f (newton. Faraday)
- d. N. c (newton. coulomb)

15 Con la ayuda del gráfico, marque con una X el literal que hace referencia al concepto “Par de Fuerzas”



- a. Es el conjunto de dos fuerzas paralelas de igual valor y sentido contrario, el efecto de ambas es provocar el giro de un cuerpo sobre el que están actuando.
- b. Es la acción de una fuerza para evitar que un cuerpo gire.
- c. Dan como resultado otra fuerza de la misma magnitud y sentido
- d. Son aquellas que al ejercerse sobre un cuerpo provocan que este se mantenga estático.

16 Cuando un objeto se encuentra en reposo o en movimiento con velocidad constante, este objeto esta en:

- a. Constante movimiento
- b. Equilibrio
- c. El vacío
- d. Movimiento de rotación

17 Los Tipos de Equilibrio son:

- a. Equilibrio estático, cinético o traslación, rotacional.
- b. Equilibrio químico, físico, científico.
- c. Equilibrio simple, compuesto
- d. Equilibrio, desequilibrio

18 Para que un cuerpo este en equilibrio, la resultante del sistema de fuerzas y el momento resultante que actúan sobre él deben ser:

- a. Igual a la unidad
- b. Igual a la diferencia del sistema de fuerzas y el momento
- c. Igual al a la suma del sistema de fuerzas resultantes y el momento
- d. Igual a cero

19 ¿Cuál de los siguientes personajes, planteo las tres leyes de la dinámica?

- a. Marie Curie
- b. Stephen Hawking
- c. Isaac Newton
- d. Albert Einstein

**20 ¿Qué explica la dinámica?**

- a. Las causas que provocan los movimientos
- b. Las causas que provocan inercia
- c. Las causas que provocan movimiento y reposo
- d. Las causas que provocan un sistema referencial

**21 ¿Qué es sistema de referencia inercial?**

- a. Cuando el sistema de referencia se encuentra en movimiento circular uniformemente variado.
- b. Cuando un sistema de referencia se encuentra en reposo con velocidad constante
- c. Cuando un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve en línea recta y con velocidad constante.
- d. Cuando el sistema de referencia se encuentra en reposo y se mueve con velocidad variada.

**22 ----- es la tendencia natural de los objetos a permanecer en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme**

- a. La Ley
- b. La Inercia
- c. La dinámica
- d. La velocidad

**23 La primera ley de Newton es conocida como:**

- a. Ley fundamental
- b. Ley de acción y reacción
- c. Ley de inercia
- d. Ley de reposo y movimientos

**24 ¿A qué se considera el momento lineal de un cuerpo?**

- a. A la magnitud escalar que es inversamente proporcional a su masa y a su velocidad.
- b. A la magnitud vectorial que es directamente proporcional a su masa y a su velocidad.
- c. A la magnitud escalar que es directamente proporcional a su masa y a su velocidad
- d. A la magnitud vectorial que es inversamente proporcional a su masa y a su velocidad

**25 La ley fundamental de la dinámica corresponde a la:**

- a. Primera ley de Newton
- b. Segunda ley de Kepler
- c. Tercera ley de la dinámica
- d. Segunda ley de Newton

**26 La tercera ley planteada por Newton para el estudio de la dinámica es conocida como:**

- a. Ley de acción y reacción
- b. Ley de inercia
- c. Ley principal de la dinámica
- d. Ley fundamental de Newton

**27 Las fuerzas como resultado de una interacción, actúan siempre por parejas esto se supone en:**

- a. La ley de inercia
- b. La ley de acción y reacción
- c. La ley de la gravedad
- d. La ley fundamental

**28 Las ----- de acción y reacción aparecen simultáneamente, pero no se anulan entre si al actuar sobre objetos diferentes; por eso, provocan efectos distintos.**

- a. Leyes
- b. Constantes
- c. Fuerzas
- d. Interacciones

**29 La tercera ley de newton explica fenómenos tan cotidianos como:**

- a. Por qué rebota una pelota lanzada contra la pared
- b. Por qué podemos movernos cuando caminamos
- c. Todas las anteriores
- d. Ninguna opción es correcta

**30 Una con líneas según corresponda a la relación de la ley y su concepto:**

A) Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que otros cuerpos actúen sobre él.

1) Primera ley o ley de inercia

B) Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste ejerce sobre el primero una fuerza igual y de sentido opuesto.

2) Segunda ley o principio fundamental de la dinámica

C) La fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración

3) Tercera ley o Principio de acción y reacción

## Anexo 9



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICAS**

### POS TEST

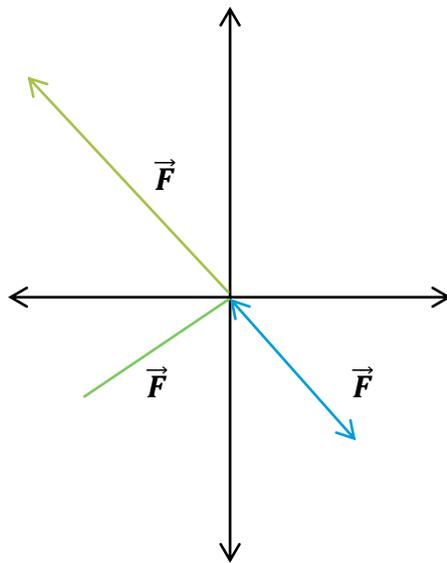
Subraye, encierre, o marque con una x la respuesta correcta

- 1. Las interacciones fundamentales de las fuerzas de la naturaleza son:**
  - a. Interacción fuerte magnética, eléctrica
  - b. Interacción nuclear fuerte, electromagnética
  - c. Interacción gravitatoria, eléctrica, magnética
  - d. Interacción nuclear fuerte- débil, electromagnética y gravitatoria.
  
- 2. Toda causa capaz de alterar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo, se llama:**
  - a. Movimiento
  - b. Acción
  - c. Fuerza
  - d. Magnitud
  
- 3. Componer fuerzas significa:**
  - a. La fuerza neta o resultante, que produce el mismo efecto que todas sus componentes.
  - b. La fuerza resultante, no produce el mismo efecto en sus componentes
  - c. Sistema de fuerzas resultantes que producen un efecto contrario
  - d. Fuerza neta.
  
- 4. Acción que consiste en obtener dos fuerzas, llamadas componentes,**
  - a. Descomponer fuerzas
  - b. Fuerza resultante
  - c. Suma de fuerzas
  - d. Componer fuerzas
  
- 5. Una fuerza paralela y del mismo sentido, cuyo módulo es la suma de los módulos, corresponde a:**
  - a. La fuerza perpendicular del mismo sentido, cuyo módulo es la suma de los módulos
  - b. La fuerza paralela de sentido contrario, cuyo módulo es la suma de los módulos
  - c. La fuerza paralela y del mismo sentido, cuyo módulo es la diferencia de los módulos
  - d. La resultante de dos fuerzas paralelas que tienen el mismo sentido

**6. La resultante de dos fuerzas paralelas con sentido contrario:**

- a. La fuerza paralela y de sentido contrario
- b. La fuerza perpendicular
- c. Una fuerza paralela, cuyo sentido es el de la mayor fuerza y su módulo es la diferencia de los módulos
- d. La fuerza paralela, cuyo sentido es el de la menor fuerza y su módulo es la diferencia de los módulos

**7. Encierre en un círculo el gráfico que representa al vector fuerza**



**8. “----- es la magnitud vectorial responsable del giro de un cuerpo”**

- a. Agujas del reloj
- b. Fuerza paralela
- c. Línea de acción
- d. El momento de una fuerza

**9. Cuando un objeto se encuentra en reposo o en movimiento con velocidad constante, este objeto está en:**

- a. Constante movimiento
- b. Equilibrio
- c. El vacío
- d. Movimiento de rotación

**10. Los Tipos de Equilibrio son:**

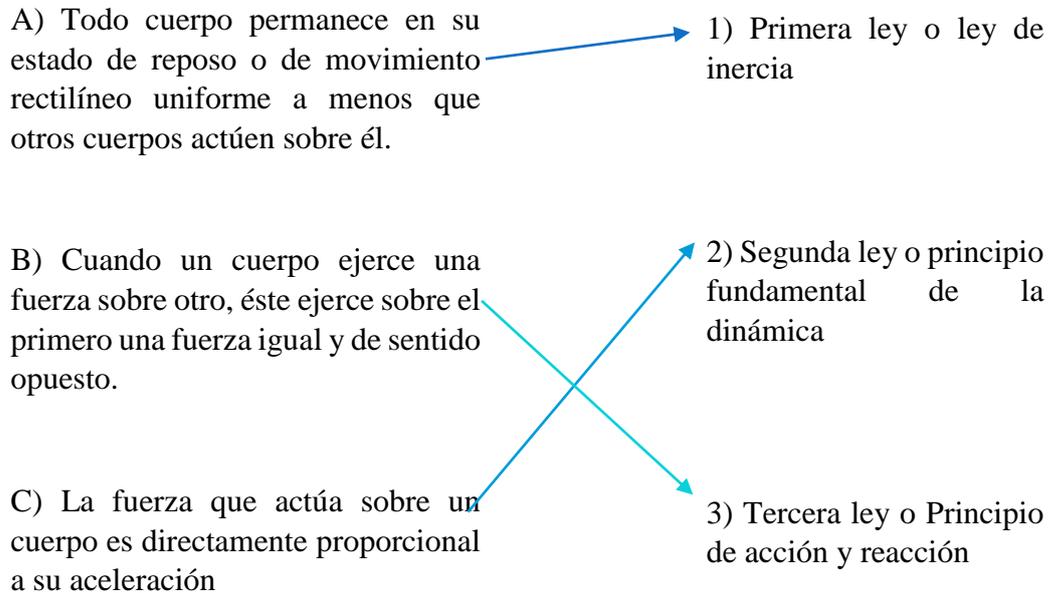
- a. Equilibrio estático, cinético o traslación, rotacional.
- b. Equilibrio químico, físico, científico.
- c. Equilibrio simple, compuesto
- d. Equilibrio, desequilibrio

- 11. Para que un cuerpo este en equilibrio, la resultante del sistema de fuerzas y el momento resultante que actúan sobre él deben ser:**
- Igual a la unidad
  - Igual a la diferencia del sistema de fuerzas y el momento
  - Igual al a la suma del sistema de fuerzas resultantes y el momento
  - Igual a cero
- 12. ¿Qué explica la dinámica?**
- Las causas que provocan movimiento o reposo
  - Las causas que provocan inercia
  - Las causas que provocan los movimientos
  - Las causas que provocan un sistema referencial
- 13. ¿Qué es sistema de referencia inercial?**
- Cuando un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve en línea recta y con velocidad constante
  - Cuando el sistema de referencia se encuentra en movimiento circular uniformemente variado
  - Cuando un sistema de referencia se encuentra en reposo con velocidad constante
  - Cuando el sistema de referencia se encuentra en reposo y se mueve con velocidad variada.
- 14. ¿A qué se considera el momento lineal de un cuerpo?**
- A la magnitud escalar que es inversamente proporcional a su masa y a su velocidad
  - A la magnitud vectorial que es directamente proporcional a su masa y a su velocidad
  - A la magnitud escalar que es directamente proporcional a su masa y a su velocidad
  - A la magnitud vectorial que es inversamente proporcional a su masa y a su velocidad
- 15. Las ----- de acción y reacción aparecen simultáneamente, pero no se anulan entre si al actuar sobre objetos diferentes; por eso, provocan efectos distintos.**
- Leyes
  - Constantes
  - Fuerzas
  - Interacciones

**16. La tercera ley de newton explica fenómenos tan cotidianos como:**

- a. Por qué rebota una pelota lanzada contra la pared
- b. Por qué podemos movernos cuando caminamos
- c. Todas las anteriores
- d. Ninguna opción es correcta

**17. Una con líneas según corresponda a la relación de la ley y su concepto:**



**18. Cuantas leyes planteo Kepler.**

- a. Tres leyes
- b. Cinco leyes
- c. Una ley
- d. Dos leyes

**19. La primera ley de Kepler corresponde a:**

- a. Ley de los períodos
- b. Ley de las áreas
- c. Ley de las órbitas.
- d. Ley de gravitación.

**20. La segunda ley que planteo Kepler hace referencia a:**

- a. Ley de gravitación
- b. Ley de las áreas
- c. Ley de las órbitas.
- d. Ley de los períodos

**21. La tercera ley planteada por Kepler se conoce como:**

- a. Ley de gravitación
- b. Ley de las áreas
- c. Ley de las órbitas.
- d. Ley de los períodos

**22. La frase más reconocida sobre ENERGIA es:**

- a. La energía no se crea ni se destruye solo se transforma.
- b. La energía se pierde con el tiempo
- c. La energía se crea se destruye y no se transforma
- d. La energía se destruye y no se transforma

**23. Los tipos de transformaciones de Energía son:**

- a. Mecánica, térmica, trabajo, acuática, radiación.
- b. Nuclear, mecánica, térmica, química, eléctrica, radiante.
- c. Nuclear, gravitacional, potencia, química, eléctrica.
- d. Mecánica, acuática, potencia, nuclear.

**24. La energía en sistema internacional de medida (SI) se mide en:**

- a. Newton N
- b. Metro m
- c. Vatio v
- d. Julio J

**25. El concepto de trabajo es:**

- a. El trabajo efectuado por una fuerza constante es el producto de la componente de la fuerza en la dirección del movimiento por el desplazamiento.
- b. El trabajo efectuado por una fuerza constante es la diferencia de la componente de la fuerza en la dirección del movimiento por el desplazamiento.
- c. El trabajo efectuado por una fuerza constante es el cociente de la componente de la fuerza en la dirección del movimiento por el desplazamiento.
- d. El trabajo efectuado por una fuerza constante es la suma de la componente de la fuerza en la dirección del movimiento por el desplazamiento.

**26. A que se refiere el trabajo motor**

- a. Si el cuerpo se mueve en sentido contrario en que actúa la fuerza, el trabajo es motor
- b. Si el cuerpo se mueve en sentido contrario en que actúa la fuerza, el trabajo es resistente
- c. Si el cuerpo se mueve en el mismo sentido en que actúa la fuerza, el trabajo es motor
- d. Si el cuerpo se mueve en el mismo sentido en que actúa la fuerza, el trabajo es resistente

**27. A que se refiere el trabajo resistente**

- a. Si el cuerpo se mueve en el mismo sentido en que actúa la fuerza, el trabajo es motor
- b. Si el cuerpo se mueve en el mismo sentido en que actúa la fuerza, el trabajo es resistente
- c. Si el cuerpo se mueve en sentido contrario en que actúa la fuerza, el trabajo es resistente
- d. Si el cuerpo se mueve en sentido contrario en que actúa la fuerza, el trabajo es motor

**28. El trabajo motor se considerada:**

- a. Negativo
- b. Neutro
- c. Positivo
- d. Ninguna de las anteriores

**29. El trabajo resistente se considerada:**

- a. Negativo
- b. Neutro
- c. Positivo
- d. Ninguna de las anteriores

**30. Que es potencia**

- a. El trabajo realizado por una fuerza en la unidad de tiempo
- b. El trabajo realizado por cada unidad de tiempo
- c. El trabajo realizado por una fuerza
- d. Ninguna de las anteriores

**OTROS ANEXOS**

**CALIFICACIONES DE LOS SEGUNDOS AÑOS DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO COLEGIO "27 DE FEBRERO"**

Por motivos de confidencialidad los nombres de los estudiantes no son expuestos.

**COLEGIO DE BACHILLERATO "27 DE FEBRERO"**

Año lectivo : 2018-2019  
 SECCIÓN VESPERTINA  
**CUADRO DE CALIFICACIONES**  
 1er. Quimestre 2do. Parcial  
 Segundo Curso de Bachillerato "A"  
 CIENCIAS

	P R O M E D I O	C U A L I T A T I V O	C O M P O R T A M
1	8.33	PAR	A
2	7.33	AAR	A
3	7.33	AAR	A
4	7.33	AAR	A
5	7.66	AAR	A
6	7.33	AAR	A
7	7.00	AAR	A
8	7.00	AAR	A
9	7.33	AAR	A
10	7.66	AAR	A
11	7.55	AAR	A
12	6.66	PAR	A
13	7.33	AAR	A
14	8.00	AAR	A
15	8.00	AAR	A
16	7.66	AAR	A
17	8.00	AAR	A
18	7.66	AAR	A
19	7.66	AAR	A
7.42			

Asignatura : FÍSICA

jueves, 24 de enero de 2019

Otrod: \_\_\_\_\_



**BARCENAS TORRES EDWIN**

**Lic. Edwin Bórcenas T**  
 PROF. DE MATEMÁTICA

Puntajes	Cualit.	f.	%
9,00 - 10,00	DAR		
7,00 - 8,99	AAR	17	89.47%
4,01 - 6,99	PAR	2	10.52%
<= 4,00	NAR		

Fotografía 1 Notas de Física del Paralelo "A"

**COLEGIO DE BACHILLERATO "27 DE FEBRERO"**

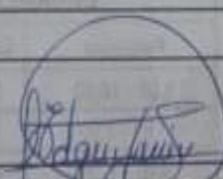
Año lectivo : 2018-2019  
 SECCIÓN VESPERTINA  
**CUADRO DE CALIFICACIONES**  
 1er. Quimestre 2do. Parcial  
 Segundo Curso de Bachillerato "B"  
 CIENCIAS

Asignatura : **FISICA**

	P R O M E D I O	C U A L I T A T I V O	C O M P O R T A M E
1	8.33	AAR	A
2	8.00	AAR	A
3	7.33	AAR	A
4	7.33	AAR	A
5	8.00	AAR	A
6	7.00	AAR	A
7	8.00	AAR	A
8	7.00	AAR	A
9	7.66	AAR	A
10	8.66	AAR	A
11	7.33	AAR	A
12	8.00	AAR	A
13	7.33	AAR	A
14	8.00	AAR	A
15	7.33	AAR	A
16	7.00	AAR	A
17	7.33	AAR	A
18	7.33	AAR	A
19	7.00	AAR	A
20	8.00	AAR	A
7.60			

jueves, 24 de enero de 2019

Otros: \_\_\_\_\_

l.  \_\_\_\_\_  
**BARCENAS TORRES EDWIN**

**Lic. Edwin Bárcenas T**  
 PROF. DE MATEMÁTICA

INFORME ESTADÍSTICO			
Puntajes	Cualit.	f.	%
9,00 - 10,00	DAR		
7,00 - 8,99	AAR	20	100.00%
4,01 - 6,99	PAR		
<= 4,00	NAR		

Fotografía 2 Notas de Física del Paralelo "B"

## FOTOGRAFÍAS DE LA REALIZACIÓN DE EXPERIMENTOS

Fuente y Elaboracion: Tania Pardo









## INDICE

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	vii
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS.....	viii
ESQUEMA DE TESIS.....	ix
a. TÍTULO.....	1
b. RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
c. INTRODUCCIÓN.....	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
Implementación de laboratorio en la asignatura de física.....	7
Tipos de trabajos prácticos.....	7
El trabajo experimental en el área de ciencias.....	8
Organización del laboratorio.....	9
Elaboración de una práctica de laboratorio.....	10
APRENDIZAJE.....	10
Proceso de aprendizaje.....	11
Tipos de aprendizajes.....	13
Teorías de aprendizaje.....	14
Los tipos de aprendizaje significativo.....	17
FUERZAS EN LA NATURALEZA.....	18
Tipos de fuerzas.....	20
Fuerza resultante de un sistema de fuerzas.....	21
Descomposición de fuerzas.....	21
Leyes de la dinámica.....	26
e. MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
f. RESULTADOS.....	36
g. DISCUSIÓN.....	57
h. CONCLUSIONES.....	61
i. RECOMENDACIONES.....	63

LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.....	64
j. BIBLIOGRAFÍA.....	104
k. ANEXOS.....	106
a. TEMA.....	107
b. PROBLEMÁTICA.....	108
c. JUSTIFICACIÓN.....	111
d. OBJETIVOS.....	113
e. MARCO TEÓRICO.....	114
f. METODOLOGÍA.....	154
g. CRONOGRAMA.....	158
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....	159
i. BIBLIOGRAFÍA.....	160
OTROS ANEXOS.....	162
INDICE.....	191