



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

TÍTULO

LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO” DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

AUTOR

William Rodrigo Calderón Cartuche

DIRECTORA

Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo. Mg. Sc.

Tesis previa a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas.

LOJA – ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN

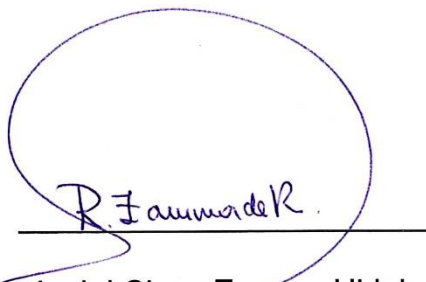
Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo. Mg. Sc.

DOCENTE DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

CERTIFICA

Haber dirigido, asesorado, revisado, orientado con pertinencia y rigurosidad científica en todas sus partes, en concordancia con el mandato del Art. 139 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, el desarrollo de la Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas, intitulada: **LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO” DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.**, de autoría del señor egresado William Rodrigo Calderón Cartuche. En consecuencia, el informe reúne los requisitos formales y reglamentarios, autorizo su presentación y sustentación ante el tribunal de grado que se designe para el efecto.

Loja, 15 de marzo de 2017



Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo. Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo, William Rodrigo Calderón Cartuche, declaro ser autor del presente trabajo de 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.

Autor: William Rodrigo Calderón Cartuche

Firma: 

Cédula: 1104825474

Fecha: Loja, 14 de agosto de 2017

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

Yo, William Rodrigo Calderón Cartuche, declaro ser autor de la tesis intitulada: **LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO” DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.**, como requisito para optar al grado de Licenciado 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 de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los catorce días del mes de agosto del dos mil diecisiete, firme el autor.

Firma: 

Autor: William Rodrigo Calderón Cartuche

Cédula: 1104825474

Dirección: Loja, cantón Saraguro; Calles: Azuay y Luis Fernando Saraguro

Correo electrónico: rodrigocaldern@gmail.com

Teléfono: 2200557 **Celular:** 0939658523

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora de tesis: Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo. Mg. Sc.

Tribunal de grado

PRESIDENTA Ing. Ana Lucia Colala Troya Mg. Sc.

PRIMER VOCAL Dra. Flor Noemí Celi Carrión Mg. Sc.

SEGUNDO VOCAL Dr. Luis Guillermo Salinas Villavicencio Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento primeramente a Dios, a mi familia por su apoyo incondicional para poder cumplir mis objetivos, por sus sabios consejos, que supieron inculcarme los valores de humildad y perseverancia.

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja: a la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación, a los docentes de la carrera de Físico Matemáticas, por orientarme en todo mi proceso formativo y haberme brindado la oportunidad de mejorar mi formación profesional.

A las autoridades, docentes y estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” por toda su colaboración en la realización del presente trabajo de investigación.

A la Dra. Rosario del Csine Zaruma Hidalgo. Mg. Sc., Directora de Tesis, por haberme dedicado su tiempo en orientarme durante todo el proceso de investigación.

El autor

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo está dedicado a Dios por guiarme en todos mis años de estudio

A mis queridos padres, quienes me brindaron su apoyo incondicional para poder alcanzar mi meta, quienes con su ejemplo han hecho de mí una persona con valores para poder desenvolverme como: esposo, padre y profesional.

A mi hija Arlet, quien es la razón e inspiración para culminar mis estudios.

A mi esposa Odalis, quien ha sido mi soporte para seguir adelante, formando parte de momentos de alegría, tristeza y dificultades que se presentaron, durante el transcurso de mi carrera.

A mis amigos/as con quienes he compartido experiencias extraordinarias, compañeros de camino universitario.

El autor

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

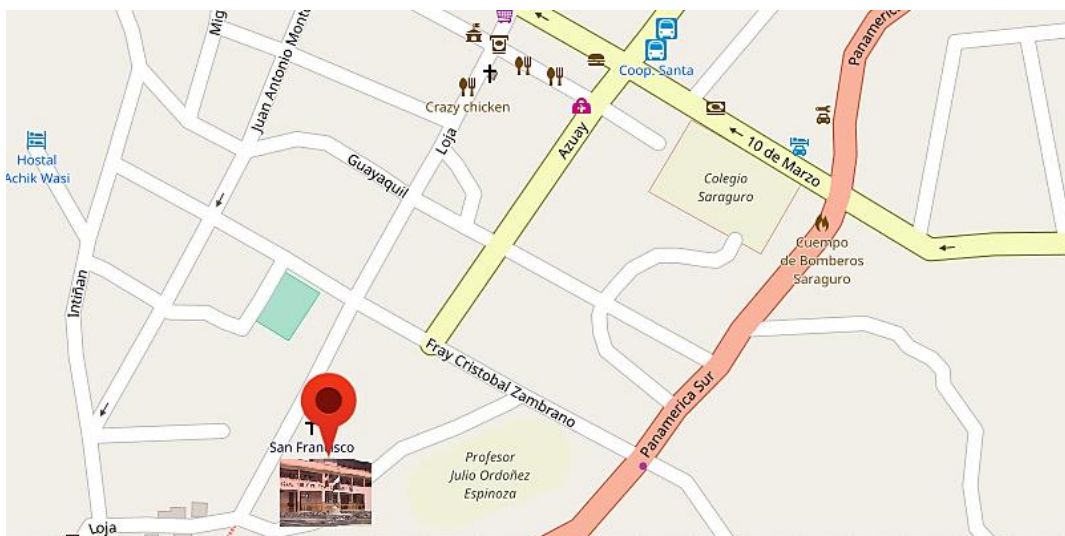
ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DE LA TESIS	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	OTRAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNIDAD		
TESIS	<p>William Rodrigo Calderón Cartuche</p> <p>LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO" DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.</p>	UNL	2017	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	SARAGURO	SARAGURO	SARAGURO	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas

MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN SARAGURO



Fuente: Googlemaps.com

CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN, UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL
“FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO”



Fuente: Googlemaps.com

ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORÍA
- 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 (CASTELLANO E INGLES) SUMMARY
 - 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

LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO” DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. RESUMEN

El presente trabajo investigativo hace referencia a: LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO” DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017., cuyo objetivo general es: Contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje de la Física mediante la implementación de trabajos prácticos de laboratorio en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017. Los principales resultados obtenidos están en total divergencia con el planteamiento hipotético planteado, es lo que se ha obtenido de la interpretación de los datos producto de la aplicación de la encuesta, tanto a docentes como a estudiantes; se pudo constatar que la falta de un laboratorio y equipamientos adecuados, las escasas prácticas que se realizan, la falta de paralelismo entre las clases teóricas y las prácticas, son serios inconvenientes que se presentan en la institución, en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo de Bachillerato General Unificado, impidiendo que los estudiantes logren comprender las diferentes temáticas impartidas en clase tanto en forma teórica como práctica, además de proporcionar al estudiante la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismo. Alejándolos de la interpretación de las leyes y fenómenos físicos que constituyen un complemento indispensable en la formación cultural del ser humano moderno, no sólo en virtud del enorme desarrollo científico y tecnológico actual, sino también porque el mundo de la Física nos rodea en todo momento.

SUMMARY

The present investigation refers to: THE IMPLEMENTATION OF PRACTICAL LABORATORY WORKS, AS A DIDACTIC STRATEGY, INFLUENCES THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF PHYSICS IN THE STUDENTS OF THE SECOND YEAR OF UNIFIED GENERAL BACCALAUREATE OF THE FISCOMISIONAL EDUCATIONAL UNIT "FRAY CRISTOBAL ZAMBRANO OF THE PROVINCE OF LOJA , SARAGURO CANTON, PERIOD 2016 – 2017., whose general objective is: To contribute to the improvement of the teaching-learning process of Physics through the implementation of practical laboratory works in the students of the second year of Unified General Baccalaureate of the Fiscomisional Educational Unit "Fray Cristóbal Zambrano" of the province of Loja, Saraguro canton, period 2016 – 2017. The main obtained results are in total divergence with the hypothetical approach proposed, it is what has been obtained from the interpretation of the data produced by the application of the survey, both to teachers and students; it was found that the lack of a laboratory and adequate equipment, the few practices that are carried out, the lack of parallelism between the theoretical classes and the practices are serious inconveniences that are presented in the institution, in the teaching - learning process of the Physics in the students of the second year of Unified General Baccalaureate, preventing students from understanding the different topics taught in the classroom both in theory and practice, as well as providing students with experimentation and personal discovery for themselves. Distancing them from the interpretation of the laws and Physical phenomena that constitute an indispensable complement in the cultural formation of the modern human being, not only in virtue of the enormous current scientific and technological development, but also because the world of Physics surrounds us at all times.

c. INTRODUCCIÓN

La presente investigación está centrada en el estudio de la implementación de trabajos prácticos de laboratorio, los cuáles contribuyen a que los alumnos fortalezcan conocimientos adquiridos de manera teórica, permiten la vinculación de la teoría con la práctica, además promueve valores como la responsabilidad, el trabajo en equipo, la comunicación y la cooperación.

Considerando que el trabajo experimental en la asignatura de Física es de tal importancia para la vinculación de la teoría con la práctica de los contenidos estudiados por los estudiantes del segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, se planteó el problema de la siguiente manera: ¿Cómo la implementación de los trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, influye en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016–2017?

Con el propósito de afrontar la problemática de la investigación, se plantearon los siguientes objetivos específicos: determinar el tipo y calidad de trabajos prácticos de laboratorio utilizados por el docente en la vinculación teoría con la práctica de la asignatura de Física, determinar la influencia de los trabajos prácticos de laboratorio de Física en el aprendizaje de los estudiantes y plantear una propuesta alternativa para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado.

La hipótesis que permitió guiar el presente trabajo de investigación es: La implementación de trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, incide significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017.

Los principales métodos que guiaron la investigación son: el método científico que permitió plantear el proyecto e interpretar y analizar la información obtenida en la aplicación de encuestas, diseñar las conclusiones y la propuesta alternativa, los

métodos deductivo - inductivo para determinar la influencia de los trabajos prácticos de laboratorio, como estrategia didáctica, de la asignatura de física en los estudiantes del segundo de Bachillerato General Unificado, el método analítico – sintético que permitió analizar la relación entre las variables del problema. Las técnicas utilizadas fueron: la encuesta con el fin de recolectar información, la observación que permitió un acercamiento al objeto de estudio tomando la información necesaria y registrándola para su posterior análisis, la bibliografía que guió el trabajo recopilando información teórica.

En base a los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos, se establecieron varias conclusiones, mismas que están reflejadas en las interpretaciones y análisis realizados, de acuerdo a los datos obtenidos en la investigación, entre las principales están: la unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” no cuenta con un laboratorio de Física para la ejecución de trabajos prácticos que permitan la verificación de conocimientos teóricos impartidos por el docente, el cual constituye un recurso importante para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Física, los docentes de la asignatura de Física vinculan en gran parte del proceso la teoría con la práctica a través de la resolución de problemas.

El presente informe de investigación está estructurado en coherencia con lo dispuesto en el Art. 151 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia, comprende:

Título, que es el tema del trabajo de investigación; el resumen, en el cual detalla una breve síntesis del trabajo de investigación; la introducción, proporciona una presentación sintética de todo el proyecto de investigación, así como la estructura del trabajo; la revisión de literatura, despliega el sustento conceptual relacionados con el tema de estudio; luego se presenta los materiales y métodos, que se utilizaron para el proceso enseñanza de la Física; los resultados y discusión de los instrumentos aplicados tanto a docentes y estudiantes de la institución; conclusiones, a las que se ha llegado con el trabajo de campo; recomendaciones, que se consideran necesarias; bibliografía, utilizada que sirvió de guía y camino para fundamentar las variables de estudio; y finalmente Anexos, en los que consta el proyecto de Tesis.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. EDUCACIÓN

Según López (2016) la educación es un fenómeno que nos concierne a todos desde que nacemos. Los primeros cuidados maternos, las relaciones sociales que se producen en el seno familiar o con los grupos de amigos, la asistencia a la escuela, etc., son experiencias educativas, entre otras muchas, que van configurando de alguna forma concreta nuestro modo de ser (p. vii).

La educación es un proceso por el cual las personas desarrollan capacidades, construyen destrezas, asimilan y adquieren conocimientos, permitiéndoles adaptarse al mundo social en que viven, y así poder desenvolverse y aportar en un futuro a nuestra sociedad.

Según Vicenti (2014) la educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto (p. 2).

Así, la educación se propone como la acción responsable de la moralidad, de los valores, su preservación y transmisión a las generaciones más jóvenes que crecen con el derecho de poseer y heredar la cultura de sus antecesores, se perpetúa a sí misma formando el tipo humano que quiere, tratando de que todos sean más parecidos que diferentes, más homogéneos que desiguales.

La educación otorga la oportunidad de interrelacionar a las personas con la cultura en la que se desenvuelven en un proceso de socialización de los individuos. Cuando se educa a una persona la misma confronta y aprende conocimientos, puesto que la educación también implica un acercamiento cultural y de conducta, donde las nuevas generaciones consiguen y transforman las formas de ser de antiguas generaciones, procurando asegurar la continuidad de su cultura, manteniendo los valores y formas de comportamiento social de comprobada eficacia en la vida de una sociedad.

Por lo que se puede acotar que la educación siendo un proceso sistemático coadyuva a la formación holística e integral del ser humano, en todos sus ámbitos

y manifestaciones.

1.1. Calidad de educación

El Ministerio de Educación (2012) considera que, si bien todos podemos estar en principio de acuerdo en que es importante impulsar la calidad educativa, el significado de la expresión “calidad educativa” es controvertido porque siempre tendrá una connotación histórica ya que puede evolucionar en el tiempo y representará un cierto ideal o aspiración de la sociedad en su conjunto o de grupos y por sí mismo. La diversidad de posturas existentes siempre le va a condicionar a lo que cada persona o grupo de personas considera que debe ser el fin o propósito principal de la educación como actividad humana. Por lo tanto, no se trata de un concepto neutro, sino que tiene una fuerte carga social, económica, cultural y política.

Muchos creen equivocadamente que existe un consenso sobre cuáles deben ser los fines de la tarea educativa, cuando en realidad esto depende de la manera como las personas conciben la sociedad ideal, a cuya consecución debería contribuir el sistema educativo como mecanismo de socialización y de creación de capacidades y emprendimiento para transformar y mejorar la sociedad (p. 5)

Por lo que, una educación de calidad es aquella que cumple con todas las expectativas que los estudiantes buscan satisfacer; tanto de conocimientos, como de infraestructura, es decir, asegura que todos los estudiantes adquieran los conocimientos, capacidades, destrezas y aptitudes para su desempeño como ciudadano en los años por venir; sean capaces de comprender, interpretar y actuar sobre la sociedad, de participar activa y responsablemente sobre los problemas del mundo, son la conciencia de que es posible cambiar la sociedad en que vivimos, y que no todo está determinado desde un punto de vista biológico, económico y tecnológico.

Un sistema educativo de calidad se caracteriza por su capacidad para:

- Proveer recursos académicos, administrativos y didácticos, que responden a las necesidades de la población educativa a fin de otorgar a cada participante del sistema educativo la oportunidad de mejorar.
- Sea asequible a toda la ciudadanía.

- Promover la innovación en la institución con infraestructura académica de calidad (dotada de todos los recursos materiales necesarios para un proceso de enseñanza – aprendizaje)
- Promover una educación basada en valores y métodos activos donde el estudiante sea participe de su propio aprendizaje.
- Obtener la inserción familiar dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje del alumnado, a fin de optimizar el progreso educativo.
- Promover el bienestar de los mediadores del proceso educativo (Docentes) y de todos los partícipes de la gestión educativa.

1.2. Rendimiento académico

Según Erazo (2012) el Rendimiento Académico, es entendido como el sistema que mide los logros y la construcción de conocimientos en los estudiantes, los cuales se crean por la intervención de didácticas educativas que son evaluadas a través de métodos cualitativos y cuantitativos en una materia (p.145).

Los estudiantes presentan cada vez desmotivaciones por lo que aprenden, debido a la generalización de las reformas curriculares que se implementan sin previo diagnóstico ni adaptaciones, por lo cual se debe adaptarlos a las necesidades que presentan cada grupo de estudiantes, debido a que cada grupo es diferente.

Lamas (2015) sostiene que “El rendimiento académico es el resultado del aprendizaje suscitado por la actividad didáctica del profesor y producido en el alumno” (p. 315)

En la actualidad, se siguen presentando dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, no solo en el uso de estrategias de razonamiento, sino en la solución de problemas como es por ejemplo en el desarrollo de trabajos científicos, los estudiantes se limitan a encontrar una fórmula y llegar a un resultado numérico, aplicándola en la solución de un problema mecánicamente, sin comprender lo que hacen.

Generando un aprendizaje memorístico, escaso interés por aprender del estudiante, llevando todo esto a un bajo rendimiento académico.

Otra razón por que se presente un bajo rendimiento académico es por la presencia

de problemas de tipo personal o social, es por ello que la institución deberá contar con un departamento que oriente y brinde la ayuda necesaria a los estudiantes que lo necesiten.

2. EL LABORATORIO DE FÍSICA

La ciencia es una actividad eminentemente práctica, además teórica, lo cual hace que en su enseñanza el laboratorio sea un elemento indispensable. (Resignificación del uso del laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Experimentales en la escuela media, 2014, p.2).

La Física es una ciencia que no solamente se la abarca en forma teórica, sino que también es una ciencia experimental, sus conclusiones pueden ser verificadas mediante experimentos realizados en el laboratorio de Física.

Para Ubaque (2009) La enseñanza de la física es un reto y un desafío diario para los maestros quienes por medio de estrategias y metodologías buscan fortalecer en el estudiante ese asiduo interés por esta ciencia. Ante esta situación no se debe olvidar el papel del experimento en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la física. La física es una ciencia que se fundamenta en el análisis teórico y en la actividad mediante experimentos, lo cual hace que tal aspecto sea fundamental en los procesos de la enseñanza de esta ciencia. Es decir, se debe pensar en ese carácter teórico – experimental como un vínculo indisoluble, lo que por su puesto significa una gran tarea para el maestro (pp. 1 – 2).

Una de las herramientas clave de la Física es el laboratorio, ya que el mismo se convierte en un espacio de experimentación y vinculación de la teoría y la práctica, que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumento y materiales con el fin de cubrir las necesidades de experimentos que se realicen en él, permitiendo desarrollar la comprensión de dichos fenómenos que se encuentran a nuestro alrededor.

Además, permite complementar los conocimientos teóricos impartidos en clase, motivando a la experimentación y el hábito de trabajo minucioso.

El laboratorio de Física es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos y elementos de medida o equipo, en orden a satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones a realizar.

La característica fundamental que observara cualquier laboratorio es que allí las condiciones ambientales estarán especialmente controladas y normalizadas con la estricta finalidad que ningún agente externo pueda provocar algún tipo de alteración o desequilibrio en la investigación que se lleva a cabo allí, asegurándose así una exhaustiva fidelidad en términos de resultados. La temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la energía, el polvo, la tierra, las vibraciones, el ruido, entre otros, son las cuestiones sobre las cuales más hincapié se hará, para que estén absolutamente controladas y no contradigan la normalidad necesaria y exigida de la que hablábamos.

Un laboratorio de física debe disponer de:

- Mesas de experimentación para el montaje de experimento con aproximadamente cinco alumnos.
- Instalaciones de agua potable, con lavamanos suficientes para el número de estudiantes.
- Instalaciones de luz eléctrica, por lo menos cuatro enchufes en cada mesa.
- Tanques de gas, uno por cada mesa.
- Una mesa para el profesor, además de un pizarrón y el espacio para proyección.
- Las dimensiones del aula deben ser suficientes como para que el profesor y los alumnos se movilen con toda facilidad.
- Espacio para vitrinas o almacén para guardar los materiales, distribuidos de tal manera que permita la manipulación inmediata.
- Una mini biblioteca con libros y catálogos de uso diario.
- Un pequeño taller para que los alumnos realicen sencillos trabajos de carpintería, mecánica o electrónica, para construir, armar o desarmar aparatos, así como para realizar reparaciones.
- Cada mesa debe tener el equipo y material respectivo, para que todos los alumnos trabajen al mismo tiempo.

2.1. Importancia de la utilización del laboratorio de Física

Según Sebastián, J.M. (s.f.). “El laboratorio ha sido siempre una característica distintiva de la enseñanza de las ciencias experimentales y, en particular, el laboratorio de física desempeña un papel importante en la formación del

estudiante” (p. 196).

El laboratorio de Física facilita al estudiante la comprensión de las temáticas tratadas en clase en forma teórica, aunque a pesar de los esfuerzos de mejora que dedican las instituciones siguen siendo insuficientes, como es la carencia de un laboratorio y equipos adecuados para la experimentación, provocando que no exista cierto paralelismo entre las clases teóricas y las clases prácticas es un problema que es difícil resolver al no contar con el presupuesto necesario para solventar dichas necesidades institucionales.

El laboratorio de Física presenta como objetivo fundamental de los trabajos prácticos fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico, favoreciendo al que el estudiante desarrolle habilidades, desarrolle el pensamiento lógico, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos de laboratorio.

Por supuesto que el laboratorio de estar dotado correctamente de los instrumentos, maquinas, materiales, infraestructuras que ayuden al desarrollo de las actividades previstas por el docente, garantizando su adecuado funcionamiento y además minimice los riesgos en el mismo. Aunque muchas instituciones no se ajustan a lo recomendado, si consideramos lo costoso, en equipos y profesores, que resultan los laboratorios para las instituciones.

En conclusión, el laboratorio es indispensable para la enseñanza de la Física, al saberlo aprovechar desarrollara en los estudiantes habilidades indispensables, como la argumentación, la observación de sucesos, la elaboración de conclusiones, el trabajo en equipo, e desarrollo de destrezas de aprendizaje.

2.2. 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 recordara ese espíritu investigativo, comenzara a apreciar el método científico y presentara 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. Es decir, el maestro debe presentar al estudiante un reto a sus ideas y que el mismo compruebe o no si sus “teorías” permiten explicar correctamente, un determinado fenómeno físico. Tal reto o desafío, es sin duda el Experimento (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.

2.3. El trabajo en el laboratorio

Para la Sociedad Americana de Química (s.f.) la prevención de accidentes es responsabilidad de todos los que trabajan en el laboratorio y por lo tanto es necesaria la cooperación activa de cada uno. La seguridad debe ser lo más importante para usted y para su instructor de laboratorio. Todos son responsables por la prevención de accidentes, especialmente usted, que es la persona que lleva a cabo los procedimientos de laboratorio. Los accidentes casi siempre ocurren debido a:

- Actitudes de indiferencia

- No utilizar el sentido común
- No seguir las instrucciones y como consecuencia cometer errores

Usted debe tomar un rol activo, participe en las prácticas para prevenir accidentes. Para que todos podamos prevenir accidentes en el laboratorio se deben seguir las siguientes reglas de seguridad:

- Seguir las reglas de seguridad minuciosamente
- No jugar bromas en el laboratorio
- Familiarizarse con la localización y con el uso del equipo de seguridad (salidas, duchas, lavatorio de ojos y otros)
- Antes de entrar al laboratorio debe estar familiarizado con los peligros de las sustancias químicas a utilizar. Asegúrese de que puede seguir las precauciones de seguridad que lo protegen a usted y a los demás de los peligros.
- Familiarizarse con los peligros de los aparatos que se van a utilizar y a las operaciones a desempeñar. Aprenda lo que se puede hacer y lo que debe evitar hacer. Siga siempre las siguientes precauciones de seguridad (p. 4).

Dado que el laboratorio es un lugar donde se manipulan gran cantidad y variedad de productos peligrosos, con el fin de evitar su contacto, inhalación o ingestión, fuente de intoxicaciones o accidentes, se pueden establecer una serie de normas de tipo general sobre diferentes aspectos aplicables a la mayoría de los laboratorios.

2.3.1. 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.

2.3.2. 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.

2.4. El rol del laboratorio en la enseñanza de la física

Para Garrochamba (2013) el laboratorio es el lugar natural para realizar las actividades experimentales. Además, es el lugar de referencia para que los estudiantes organicen sus cursos; allí están las guías experimentales, la biblioteca, bancos de problemas, recursos informáticos y todo el material para que pueda rehacer sus experimentos contando al menos con un ayudante preparador por turno para asesorarlos y apoyarlos en las dificultades que encuentren.

Son muchos los estudiantes que toman el laboratorio como lugar de estudio.

Muchas veces es allí que los alumnos llegan con inquietudes distintas, “cosas que quieren probar”, que no necesariamente son parte de los cursos curriculares, por ejemplo, cuestiones de relatividad, estudio de sonido de instrumentos musicales.

El Ministerio de Educación ha realizado varias transformaciones significativas en el campo educativo, a fin de buscar el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física, fomentando avances reales en el desarrollo cognitivo del alumno por medio de los trabajos prácticos de laboratorio, logrando un grado superior de comprensión de los fenómenos estudiados.

La Física es una asignatura que está presente en el Bachillerato General Unificado, la cual incluye contenidos de mecánica, ondas, termodinámica y fluidos, entre otros. En la mayoría de casos estas temáticas son abordadas de manera teórica, debido a múltiples limitaciones que poseen las instituciones de educativos, limitando el proceso educativo en la resolución de problemas y dejando de lado la importancia de la realización de trabajos prácticos de laboratorio.

Como la tendencia actual de la enseñanza de la Física es teórico - práctico, se necesita de un aula especial, denominada laboratorio de Física el cual siempre ha cumplido con una función esencial como ambiente de aprendizaje para la ejecución de trabajos prácticos; diseñados para la observación de fenómenos y verificación de leyes.

Gracias a la manipulación de aparatos de laboratorio y a la utilización de los mismos, se estimula la evolución psíquica y mental de los alumnos; es por esta razón que la enseñanza de la Física se debe servir de casos prácticos. Además, pretende hacer al individuo una persona preparada intelectualmente para incorporarse al desarrollo científico de la sociedad moderna.

2.5. Materiales y equipos de laboratorio

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.

Para Arévalo y Cadme (1997) un laboratorio de Física debe tener elementos intercambiables y equipos. Así tenemos:

Mecánica

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

Óptica

- Banco óptico
- Circulo graduado
- Disco de newton
- Espejos planos
- Espejos esféricos
- Filtros de luz
- Porta lámpara
- Pantallas de proyección
- Lentes
- Lámparas

- Diafragmas
- Microscopio
- Prisma óptico
- Espectroscopio didáctico

Calor

- Calorímetros
- Termómetros
- Tanque de gas
- Dilatómetro
- Mecheros
- Vasos pírrex

Electricidad

- Péndulo elástico
- Varilla de ebonita
- Amperímetro
- Voltímetro
- Generador eléctrico
- Transformadores
- Cables de conexión
- Motor eléctrico
- Timbre eléctrico
- Generador electrostático
- Varillas aisladas
- Bobinas
- Brújula
- Lámparas
- Pilas
- Interruptores
- Imanes
- Resistencias
- Hilo metálico

2.6. Falta de uso del laboratorio en las instituciones

La falta de realización de trabajos prácticos es un serio inconveniente que presentan las instituciones, ya que impide la vinculación de la teoría con la práctica, imposibilitando al estudiante asimile de mejor manera las temáticas tratadas en forma teórica:

Causas:

- La falta de recursos:
 - Recursos humanos: falta de docentes en una asignatura específica.
 - Recursos Materiales: Escasez o deterioro de materiales de laboratorio
 - Recursos económicos: No contar con el presupuesto para la implementación de un laboratorio.
- Poco tiempo para cumplir los programas de contenido.
- Limitación del docente al uso de un aprendizaje teórico basado en una

metodología tradicional.

- Falta de conocimientos prácticos por parte de los docentes

Permitiendo que el estudiante adquiriera un aprendizaje memorístico; al momento que el docente solo aborde los contenidos solamente en forma teórica y no mediante la experimentación.

3. TRABAJOS PRÁCTICOS

Los trabajos prácticos son actividades diseñadas que tienen como objetivo vincular la teoría con la práctica, permitiendo un conocimiento vivencial de los fenómenos a estudiarse y a la asimilación de los conceptos estudiados en las clases teóricas.

En el ámbito educativo se emplean conceptos multifuncionales aplicables dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, los trabajos prácticos son una herramienta que da a conocer los frutos realizados del trabajo en la clase que persiguen objetivos en común, dichos trabajos dan a conocer la importancia de la utilización de un proceso de enseñanza aprendizaje activo dentro del aula.

Mediante la utilización de trabajos prácticos se pretende que estudiantes aprendan y entiendan de mejor manera la asignatura de la Física ya que, a través de la manipulación de objetos y resultados concretos, obtengan a la oportunidad de manejar aparatos, hacer mediciones de variables que le permitan proceder posteriormente al análisis e interpretación de resultados y explicar científicamente los fenómenos físicos.

Caamaño (s.f.) afirma que tradicionalmente, los trabajos prácticos han sido utilizados como un medio para adquirir habilidades prácticas para el uso y manipulación de aparatos, para el aprendizaje de determinadas técnicas experimentales, y como una forma de ilustrar o de comprobar experimentalmente muchos de los hechos y leyes científicas presentadas previamente por parte del profesor (paradigma de enseñanza por transmisión) (sección Trabajos prácticos y modelos didácticos, párr. 1).

3.1. Los trabajos prácticos como estrategia didáctica

La formación del profesional en el arte de enseñar es una tarea bastante complicada; más aún, si consideramos el acelerado cambio y transformación en la

que se halla inmersa nuestra sociedad. Por esta razón, el profesor, especialmente de Física, debe estar actualizado, tanto en conocimientos psicopedagógicos como de especialidad, porque corre el riesgo de formar a jóvenes, con mentalidad desactualizada, perjudicando el avance y desarrollo de la educación y del país.

Por lo que se podría acotar que dentro del proceso educativo la aplicación de trabajos prácticos si es aplicada como estrategia didáctica.

Caamaño (s.f.) afirma que, la ciencia es una actividad práctica, además de teórica, y una gran parte de la actividad científica tiene lugar en los laboratorios. Si la enseñanza de las ciencias ha de promover la adquisición de una serie de procedimientos y habilidades científicas, desde las más básicas (utilización de aparatos, medición, tratamiento de datos, etc.) hasta las más complejas (investigar y resolver problemas haciendo uso de la experimentación), es clara la importancia que los trabajos prácticos deben tener como actividad de aprendizaje de estos procedimientos. (sección: La evolución de las funciones atribuidas a los trabajos prácticos, párr. 1).

Sin embargo, el enfoque que se da a los trabajos prácticos depende de los objetivos que queremos conseguir a través de su realización, y estos objetivos dependen de la concepción que se tiene de cómo se hace ciencia y de cómo se puede aprender ciencia en un ámbito.

3.1.1. Características

Generalmente los trabajos prácticos se caracterizan por:

- Ser realizados en un ambiente diferente al del aula (laboratorio, campo)
- Ser realizadas por los estudiantes con un grado variable de participación en su diseño y ejecución.
- En las prácticas de laboratorio predominan la observación y la experimentación en condiciones de laboratorio, lo que exige la utilización de métodos y procedimientos específicos para el trabajo.
- La preparación de las prácticas de laboratorio exige del profesor una atención especial a los aspectos organizativos, ya que su realización se basa fundamentalmente, en la actividad individual o colectiva de los alumnos de manera independiente.

- Utilizar una amplia gama de métodos y procedimientos específicos para el desarrollo del trabajo.
- Permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos
- Ayudan a la comprensión de conceptos y a la vinculación de la teoría con la práctica.

3.1.2. Clasificación

Según Jiménez *et al* (2007) clasifica los trabajos prácticos según sus fines que persiguen:

- **Experiencias:** destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos.
- **Experimentos ilustrativos:** destinados a ilustrar un principio o una relación entre variables.
- **Ejercicios prácticos:** diseñados para prender determinados procedimientos o destrezas o para realizar experimentos que ilustren o corroboren la teoría.
- **Investigaciones:** diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar como lo hacen los científicos en la resolución de problemas, familiarizarse con el trabajo científico y aprender en el curso de estas investigaciones, las destrezas y procedimientos propios de la indagación.

Pueden ser:

- ✓ Para resolver problemas teóricos, es decir, el interés en el marco de una teoría.
- ✓ Para la resolver problemas prácticos, generalmente en el contexto de la vida cotidiana (pp. 97 – 98).

3.2. Elaboración de prácticas de laboratorio

Las partes más comunes que constituyen una práctica de laboratorio de Física son:

1. **Título:** Es la denominación o la temática a desarrollar
2. **Objetivo (s):** Indican lo que se logrará al finalizar la práctica
3. **Fundamentación teórica:** Son conceptos relacionados al tema.
4. **Materiales e instrumentos:** Es un listado de todo el material que se utilizará.
5. **Esquema:** Representación gráfica de los materiales que se van a manipular en la experimentación.

6. **Desarrollo del experimento:** Explica todos los pasos que deben seguirse para realizar la práctica.
7. **Cuadro de valores:** Es una tabla que se elabora según el caso, donde se registran las mediciones realizadas.
8. **Representación gráfica:** Registro de las variables que se manipulan en un sistema de coordenadas.
9. **Conclusiones:** Se entiende cómo el procesar y expresar los resultados experimentales a través de la tabulación de los datos y la realización de los gráficos, incluyendo la interpretación de la Teoría.
10. **Evaluación:** Se plantean preguntas para cerrar el tema y resolver las dudas que puedan surgir después del procedimiento realizado.
11. **Bibliografía:** Se cita trabajos que sirvieron de fundamento o son útiles para una lectura posterior.

3.3. Objetivos de los trabajos prácticos

Para Caamaño (s.f.) los objetivos que se pueden conseguir cuando se realizan trabajos prácticos se clasifican:

- A. En relación a los hechos, los conceptos y las teorías
 - Objetivos relacionados con el conocimiento vivencial de los fenómenos en estudio.
 - Objetivos relativos a una mejor comprensión de los conceptos, las leyes y las teorías.
 - Objetivos relativos a la elaboración de conceptos y teorías por la vía de la contrastación de hipótesis.
 - Objetivos relativos a la comprensión de la forma como trabajan los científicos y los tecnólogos.
- B. En relación a los procedimientos
 - Objetivos relativos al desarrollo de habilidades prácticas (destreza, técnicas, etc.) y de estrategias de investigación (diseño de experimentos, control de variables, tratamiento de datos, etc.).
 - Objetivos relacionados con el desarrollo de procesos cognitivos generales en un contexto científico (observación, clasificación, inferencia, emisión de hipótesis, evaluación de resultados).

- Objetivos relacionados con las habilidades de comunicación (buscar información, comunicar oralmente, gráficamente o por escrito los resultados y las conclusiones de una investigación, etc.).

C. En relación a las actitudes

- Objetivos comunes a las otras áreas: Promover: la objetividad, la perseverancia, el espíritu de colaboración, etc.
- Objetivos propios del área de ciencias: Promover el interés por la asignatura de ciencias y por la ciencia en general, la confianza en la propia capacidad para resolver problemas, etc. (sección La necesidad de un esquema integrador de los diferentes tipos de trabajos prácticos, párr. 3)

Desde el punto pedagógico, se concluye que no existe práctica sin teoría y viceversa; por lo que un proceso de enseñanza – aprendizaje basado en la vinculación teoría – práctica permite comprender de mejor manera los fenómenos físicos ocurridos en nuestro alrededor. La práctica hace evolucionar la teoría y esta hace que comprendamos el significado de lo que investigamos.

El objetivo fundamental de los trabajos prácticos es facilitar que los alumnos lleven a cabo sus propias investigaciones, contribuyendo de esta manera a la comprensión sobre fenómenos que ocurren en la naturaleza.

Además, ayuda a que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas, acordes a las necesidades de aprendizaje de los métodos de investigación científica; permitiendo que 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.

3.4. Ventaja de los trabajos prácticos en el proceso formativo

Según Miguens, M y Garrett, R.M. (s.f.) Las ventajas que aportan los trabajos prácticos al aprendizaje de las ciencias, propuestas por distintos investigadores, son:

- Desarrollar competencias en el trabajo como un científico real resuelve problemas. Desarrollar la habilidad para realizar una investigación científica genuina.

- Ayudar a los estudiantes a extender un conocimiento sobre fenómenos naturales a través de nuevas experiencias.
- Facilitar a los estudiantes una primera experiencia, un contacto con la naturaleza y con el fenómeno que ellos estudian.
- Dar oportunidades para explorar la extensión y límite de determinados modelos y teorías. Comprobar ideas alternativas experimentalmente y aumentar la confianza al aplicarlas en la práctica. Explorar y comprobar las estructuras teóricas a través de la experimentación.
- Desarrollar algunas destrezas científicas prácticas, tales como observar y manipular (p. 235).

Los trabajos prácticos también permiten que los estudiantes construyan su propio aprendizaje logrando una asimilación de los contenidos más efectiva, siendo los estudiantes los participantes activos de este proceso enseñanza – aprendizaje, motivándose en la realización del trabajo que realizan, debido a que manipulan los instrumentos, desarrollando capacidades en la manipulación de los mismos. Cabe señalar que la realización de los trabajos prácticos son una estrategia de enseñanza – aprendizaje que incluye la resolución de problemas y el trabajo de laboratorio.

3.5. Normas prácticas para el laboratorio de Física

- Lo primero que debe elaborarse es una guía de práctica o esquema que va a realizarse.
- Los datos se receptan en el cuadro correspondientes, y se realizarán breves cálculos para controlar resultados.
- Cada medida se repetirá por lo menos cinco veces para asegurar el dato y luego los cálculos respectivos.
- Los informes deben prepararse de acuerdo a las normas preestablecidas, incluido el cálculo de errores para aceptar o rechazar la ley descubierta.
- Evitar los errores, especialmente algunos sistemáticos accidentales y burdos que se presentan durante la experimentación.

3.6. Diseño de una práctica de laboratorio

Antes de diseñar un trabajo práctico, se debe tener en cuenta diversos aspectos:

- Se debe ser realistas, analizando los materiales que disponemos para dicha práctica.
- Se debe analizar en qué nivel educativo se encuentran los estudiantes.
- Que esté relacionado con los contenidos teóricos impartidos en clase.
- Fundamental de la mejor manera lo objetivos que pretendemos alcanzar en dicha práctica.
- Siempre toda práctica deberá ser realizada previamente por el docente, evitando encontrarnos con sorpresas al realizarla con los estudiantes.
- Se puede utilizar prácticas que ya se encuentren estructuradas, debido a que suelen estar bien diseñadas.

3.7. Tipos de prácticas de laboratorio

Según Vargas (2013) toda ciencia experimental, tiene un componente práctico que debe ser trabajado utilizando prácticas de laboratorios o talleres que permitan a los estudiantes comprender los principios y teorías científicas analizando hechos cotidianos. Desde la enseñanza de las ciencias se proponen diferentes modelos de trabajo práctico experimental, cada uno de estos tienen como finalidad desarrollar habilidades en los estudiantes con el fin de mejorar su comprensión de los fenómenos (p. 1).

Se pueden encontrar diferentes tipos de prácticas de laboratorio, de los cuales algunos no requieren necesariamente de un laboratorio para ejecutarlos, entre ellos tenemos.

a) Prácticas experimentales

Las prácticas experimentales son actividades en las cuales se manipulan una o más variables (variable independiente), y así comprobar el efecto sobre otra variable (variable dependiente). Se requiere un conocimiento teórico básico por el estudiante sobre la temática a estudiar y, particularmente, sobre la variable dependiente que se medirá.

La física es una ciencia experimental por lo que la realización de prácticas experimentales son actividades prioritarias para la explicación de fenómenos relacionados con la física. En la experimentación el estudiante utilizará la observación, medición, razonamiento. Habilidades y destrezas, que permitirán que

construyan conocimientos, deduzcan leyes y fórmulas y la resolución de problemas.

b) Prácticas demostrativas

Ferreira y Rodríguez (2011) afirman que la aplicación de las demostraciones son una verdadera ayuda para el docente en el aula, porque ofrecen una serie de ventajas con respecto a otras estrategias metodológicas empleadas tradicionalmente, como por ejemplo, la clase de lápiz y papel y la resolución de problemas, sin dejar de lado la finalidad de cada una de éstas; además de hacer ver a los estudiantes que la Física es una ciencia natural, y que cada teoría debe finalmente basarse en las respuestas que la naturaleza proporciona a las preguntas formuladas adecuadamente a través de los experimentos (p. 71).

La aplicación de las demostraciones no debe ser tomada a la ligera, para lograr los objetivos planteados se debe considerar algunos aspectos, como lo son la intencionalidad, la pertinencia y el momento en que se realiza, entre otros.

Las prácticas demostrativas son muy utilizadas en la demostración de leyes en la enseñanza de la Física, lo que representa a una actividad experimental que se realizan en el contexto de una clase teórica con el fin de explicar algún fenómeno o ley para facilitar su comprensión. Por su puesto para lograr todo esto las actividades a realizar deben ser atractivas e impactantes para los estudiantes, para que así además de comprender el porqué de dicho fenómeno se motiven por el estudio de la asignatura.

3.8. Capacitación docente en la realización de trabajos prácticos

El docente antes de realizar un trabajo práctico debe planificar la actividad, sin duda pensando alcanzar un aprendizaje significativo, contextualizando las temáticas a la realidad de los alumnos, proporcionándoles material del cual puedan apropiarse al identificarse con él.

En la realización de trabajos experimentales el docente es el encargado de guiar a los estudiantes en obtener los resultados esperados por el mismo, fortificando los conocimientos que los estudiantes han adquirido en forma teórica; utilizando estrategias de enseñanza que le faciliten al estudiante el aprendizaje, cuyas estrategias buscan que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas fundamentales.

Para lograr el aprendizaje significativo el docente deberá cumplir varias condiciones:

- La nueva información impartida del docente a los estudiantes debe ser de modo que obedezca a los principios dictados por la razón, la lógica o las leyes, siendo fundamental con los conocimientos previos del estudiante.
- El conocimiento impartido por el docente debe ser claro, estructurado y organizado, de tal manera que permita al estudiante apropiarse del nuevo conocimiento.
- El docente debe motivar al estudiante por el estudio de las ciencias experimentales, y así este se encuentre motivado por aprender, relacionando el nuevo conocimiento con los conocimientos que ya posee y de esta manera que logre identificar una utilidad práctica de ese nuevo conocimiento en su vida diaria.

4. ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

4.1. Física

Para Sears y Zemansky (2013) la Física estudia lo grande y lo pequeño, lo viejo y lo nuevo. Es una disciplina que se ocupa de una gran parte del mundo que nos rodea, desde los átomos y las galaxias, hasta los circuitos eléctricos y la aerodinámica (p. xi).

La Física es una ciencia experimental. Los físicos observan los fenómenos naturales e intentan encontrar los patrones que los describen. Tales patrones se denominan teorías físicas o, si están muy bien establecidos y se usan ampliamente, leyes o principios.

Sin duda, la Física está orientada al descubrimiento de las leyes que rigen el comportamiento de objetos en el universo, por otro lado, es el pilar fundamental de otras ciencias con la ingeniería, la electrónica o la astronomía.

Además, se la considera como una ciencia práctica que se apoya en la experimentación con la finalidad de comprobar y validar leyes y teorías; como toda ciencia, busca que sus conclusiones puedan ser verificables mediante experimentos y que tal teoría pueda realizar predicciones de experimentos futuros a realizarse.

Una de las ventajas que presentan esta experimentación en el campo educativo es que, por medio del educador, permite un conocimiento vivencial de los fenómenos a estudiarse y la asimilación de los conceptos estudiados en las clases teóricas, aprender técnicas, adquirir hábitos o modos de pensar y razonar; a través de la manipulación de aparatos, medición, tratamiento de datos, investigación y resolución problemas haciendo uso de la experimentación, además el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes positivas hacia la asignatura.

4.2. Características del profesor de Física

Riveros (s.f.) afirma que la capacidad del hombre de transmitir sus conocimientos le ha dado una gran ventaja evolutiva, el enseñar y aprender es algo que todos hacemos. Pero en estos tiempos de la revolución informática, es necesario cambiar los procesos de enseñanza aprendizaje. Generalmente, el problema del profesor es como enseñar los temas del programa del curso que imparte, dado el tiempo y los recursos disponibles. El debate sobre cómo enseñar tiene muchas vertientes, desde la que propone enseñar los principios básicos para deducir todas las consecuencias hasta tratar de inducir empíricamente del trabajo experimental las leyes de la ciencia que se esté enseñando (p. 9)

Desempeñar la profesión de docente de Física requiere de gran responsabilidad, por ello debe presentar ciertas características:

Debe saber sustentar el conocimiento con la experimentación, observación y sistematización.

Es por ello que el docente de Física requiere de ciertas características:

- Ser poseedor de un amplio conocimiento referente al tema que se propone a enseñar, a fin de que dichos conocimientos le permitan desarrollar de mejor manera la teoría con la ciencia.
- Sepa desarrollar en los alumnos la capacidad de análisis y comprensión de todas las características concernientes a los fundamentos teóricos y su aplicación en los diferentes sucesos de la vida cotidiana.
- Ser un mediador en proceso educativo dentro de los ámbitos de la Física, a fin de que otorgue al estudiante las características necesarias para su formación personal.

- Ser auspiciante de una innovación constante del proceso pedagógico, además de ser formador del pensamiento investigativo a fin de que sea el estudiante capaz de plantear alternativas a las dificultades que se presentan en la enseñanza-aprendizaje de la Física.
- Ser crítico, y no un espectador en los cambios que puedan ocurrir en la planificación y elección de programas de estudio, selección de materiales, etc. Para alcanzar los objetivos de la educación.

El profesor de Física debe estar preparado para asumir su rol, alejándose de una enseñanza tradicional, además de que sea capaz de cambiar la memorización de definiciones y fórmulas debido a que no aportan al desarrollo del pensamiento lógico del estudiante, que al final nunca comprende el porqué de tal respuesta.

Una gran ayuda en la enseñanza de la Física es la que proporciona el método científico, permitiendo que el alumno plantee hipótesis e interrogantes, elaborando sus propios conceptos con los que pueda demostrar su comprensión y aplicación en situaciones prácticas de la vida cotidiana.

4.3. Factores que inciden en la enseñanza de la física

Para Villarreal *et al.* (s.f.) afirma que el profesor de Física debe estar consciente de hacia dónde se dirige la investigación en la Física, para poder poner en contacto a sus alumnos, al menos al nivel de la conciencia común, es decir, como un divulgador de la ciencia, con las perspectivas del desarrollo de la Física, tratando de incorporar a la docencia los resultados más recientes que se anuncien, aun cuando estos sean discutibles, pues no se debe perder de vista que a la vez que debemos preparar a nuestros estudiantes con un grado de actualización que les permita vivir acorde con su época, es necesario fomentar en ellos el espíritu crítico y valorativo ante la realidad que se les presenta. Si esto último es necesario, resulta imprescindible para un profesor de Física, conocer los problemas a los que se enfrenta la Enseñanza de la Física y los resultados que en esta esfera se van logrando, con miras a hacer más eficiente su actividad docente (p. 3).

Por otro lado, existen en las instituciones varios factores que inciden de manera negativa en la enseñanza de la Física, como:

- Falta de capacitación y vocación por parte de los docentes.

- Falta de infraestructura para la realización de actividades experimentales
- Falta de vinculación teoría- práctica por parte del docente
- Falta de equipos, instalación en el laboratorio
- Falta de tiempo y planificación
- El estudiante no cuenta con las bases necesarias para la realización de actividades experimentales.
- Falta de recursos económicos para la implementación de un laboratorio
- Indisposición por parte del docente en responder dudas que presenten los estudiantes.

4.4. La enseñanza de la Física en la actualidad

El Ministerio de Educación (2016) ha realizado un ajuste curricular que busca mejores oportunidades de aprendizaje de la asignatura de física para todos los estudiantes del país en el marco de un proyecto que propicia su desarrollo personal pleno y su integración en una sociedad guiada por los principios del Buen Vivir, la participación democrática y la convivencia armónica (pp. 1 - 2)

Cuyo proyecto denominado Ingenios:

- Fomenta un aprendizaje práctico y funcional que te ayudará a desarrollar destrezas con criterios de desempeño.
- Propone una educación abierta al mundo, que se integra en un entorno innovador y tecnológico.
- Apuesta por una educación que atiende a la diversidad.
- Refuerza la inteligencia emocional.
- Refleja los propósitos del Ministerio de Educación que están plasmados en el currículo nacional vi- gente.
- Deja aflorar la expresividad de tus retos.
- Incorpora Edibosco Interactiva, la llave de acceso a un mundo de recursos digitales, flexibles e integrados para que des forma a la educación del futuro.
- Es sensible a la justicia social para lograr un mundo mejor.

A pesar de los esfuerzos del gobierno por mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, siguen presentes varias dificultades entre las cuales se tienen una escasa vinculación teoría – práctica, presentando como consecuencia

que los estudiantes no adquieran las destrezas necesarias para la solución de problemas relacionados con la vida diaria. Desde luego es posible observar ciertos cambios positivos pero la falta de capacitación docente e infraestructura impiden que se logre los objetivos que se pretenden alcanzar.

Además, que la mayoría de instituciones no cuentan con un laboratorio que permita la vinculación teoría – práctica, ni con el presupuesto para implementación del mismo, provocando al docente a limitarse al docente a ejecutar la asignatura solamente en forma teórica.

Una solución a este problema, sería la elaboración por parte de los docentes de materiales que le permitan la ejecución de trabajos prácticos, lamentablemente como ya se mencionó en párrafos anteriores no cuentan con la capacitación necesaria para la elaboración de los mismos.

La enseñanza de la Física se basa en un método experimental y constructivista, siendo el uso del laboratorio sumamente importante para la enseñanza de la Física. Y así los estudiantes puedan construir leyes físicas en base a sus experiencias.

4.5. La didáctica en la formación del docente de Física.

4.5.1. La didáctica en la educación del estudiante.

Según Klein (2012) la Didáctica se ocupa de la educación del estudiante y la formación del ciudadano como actividad de enseñanza. La misma debe reflexionar y actuar en un doble ámbito:

- Por un lado, en el ámbito escolar, sus problemas internos, el docente y los alumnos, sus características y su interacción, el proceso - producto de enseñanza - aprendizaje, los métodos y los contenidos de aprendizaje, la influencia más inmediata del medio social.
- Por el otro, a nivel global, el aspecto social - político, el control y la evolución del conocimiento, quiénes deben aprender y para qué, qué papel tiene la educación en el espacio-tiempo histórico-social, como modificar la actual situación, etc. (p. 12)

La didáctica es una herramienta que facilita el proceso enseñanza, pensando en la formación de estudiante como persona y actuar en la transformación del sistema

educativo que, a su vez, debe dar lugar a las transformaciones sociales.

La didáctica como estrategia en la educación el estudiante permite comunicar conocimientos, para que el mismo desarrolle y modifique actitudes, relacionando contenidos de aprendizaje y poniendo en juego las habilidades, conocimientos y destrezas de los estudiantes, para utilizarla el docente deberá planificarlas previamente, facilita al mismo la comunicación de la información.

Para Carvajal (2009) algunas de estas estrategias didácticas que puede utilizar el docente para el proceso enseñanza – aprendizaje son:

- **Las exposiciones:** Presentar de manera organizada información a un grupo. Por lo general es el profesor quien expone; sin embargo, en algunos casos también los estudiantes exponen, estimula la interacción entre los integrantes del grupo, el profesor debe desarrollar habilidades para interesar y motivar al grupo en su exposición.
- **Método de proyectos:** La realización de un proyecto de trabajo desde una académica o de investigación, se definen claramente las habilidades, actitudes y valores que se estimularán en el proyecto, el docente debe dar asesoría y seguimiento a los alumnos a lo largo de todo el proyecto.
- **Método de casos:** Acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de un caso real o diseñado, el caso debe estar bien elaborado y expuesto, se debe reflexionar con el grupo de estudiantes en torno a los aprendizajes logrados.
- **Aprendizaje basado en problemas:** Los estudiantes deben trabajar en grupos, sintetizar y construir el conocimiento para resolver los problemas, que por lo general han sido tomados de la realidad, se debe retroalimentar constantemente a los alumnos sobre su participación en la solución del problema.
- **Panel de discusión:** Dar a conocer a un grupo diferentes orientaciones con respecto a un tema, el docente debe aclarar al grupo el objetivo del panel y el papel que le toca a cada participante, hacer una cuidadosa selección del tema en el panel y de la orientación de los invitados, el moderador debe tener experiencia en el ejercicio de esa actividad.
- **Lluvia de ideas:** Incrementar el potencial creativo en un grupo, recolectar

mucha y variada información, resolver problemas, reflexionar con los estudiantes sobre lo que aprenden al participar en un ejercicio como éste.

- **Método de preguntas:** Con base en preguntas llevar a los alumnos a la discusión y análisis de información pertinente a la materia, el profesor desarrolla habilidades para el diseño y planteamiento de las preguntas.

Otras estrategias pedagógicas son el uso de los mapas mentales, el análisis de imágenes, Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, gráficas, etc.), facilita la codificación visual de la información. Mapas conceptuales, representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos y explicaciones), realiza una codificación visual y semántica de conceptos, contextualiza las relaciones entre los conceptos (p. 11).

4.5.2. El docente en el campo didáctico

El docente en el campo educativo se debe presentar como un investigador, no como un especialista en la asignatura, por lo contrario, en función de comprender y modificar el contexto real que le toca vivir.

El docente debe reflexionar, individual y colectivamente, cambiando su forma de enseñanza, sus planteos teóricos y su rol como docente. Debe dejar de lado la metodología tradicionalista, provocando al estudiante un interés por aprender, por desarrollar destrezas y habilidades, y lo que es más importante comprender de la mejor manera la asignatura, no de una manera memorística, sino mediante el desarrollo del pensamiento lógico.

5. PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

Según Campelo (2002) el proceso de enseñanza - aprendizaje de la ciencia Física responde a las demandas y necesidades del desarrollo de la sociedad en cada periodo histórico. De esa manera, el proceso tiene como objetivo desarrollar integralmente al estudiante en el aspecto de la formación de su actividad cognoscitiva, del desarrollo del pensamiento y de sus conocimientos y habilidades, así como en el aspecto de su personalidad.

Un objetivo de la enseñanza de la Física es proporcionar a los estudiantes las condiciones favorables para adquirir un conjunto de conceptos necesarios para interpretar fenómenos naturales y resolver problemas. El nivel de comprensión de

esos conceptos y la extensión de su aplicabilidad variarían, está claro, de acuerdo con la edad del estudiante y el tipo de instrucción dada. Infelizmente, varias personas, de varias partes del mundo, están de acuerdo que este objetivo raramente se alcanza (pp. 87 - 91)

El desarrollo rápido de la ciencia Física, su diferenciación y la estrecha vinculación de los distintos enfoques en el análisis de los problemas complejos, exigen del estudiante una capacidad especial, un pensamiento simultáneo en diferentes planos lógicos, es decir, la habilidad de construir varias cadenas lógicas y retener en la memoria una gran cantidad de informaciones. Cuando la enseñanza está organizada y estructurada correctamente, entre los conocimientos, las habilidades y los hábitos se origina una interacción dinámica que desempeña un importante papel en la actividad creativa del estudiante.

La enseñanza y el aprendizaje son procedimientos que están íntimamente ligados. La enseñanza es un proceso intencional en el que interactúan tanto el maestro como el alumno y del que el aprendizaje buscado es el principal resultado.

La Física es una ciencia experimental que ha logrado explicar gran cantidad de fenómenos, es por ello que su estudio es fundamental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo en los estudiantes el desarrollo y aplicación de ideas importantes que expliquen dichos fenómenos, asimismo aprender técnicas y adquirir hábitos o modos de pensar y razonar.

5.1. Vinculación teoría – práctica

Una de las grandes preocupaciones de la enseñanza de la Física es la vinculación de la teoría con la práctica a través de la realización de trabajos prácticos, los cuales son capaces de proporcionar al estudiante los medios para lograr una comprensión adecuada de los procesos del mundo físico, adquiriendo conocimientos necesarios para interpretar fenómenos y resolver problemas.

5.1.1. Características

Las principales características que posee la vinculación teoría – práctica son las siguientes.

- El docente hace llegar una gran cantidad de información a los estudiantes, partiendo de conocimientos previos que éste posee sobre un tema de estudio.

- Incluye demostraciones, experiencias, experimentos, resultados de investigaciones realizadas, entre otros.
- Proporciona información sobre un tema para su estudio posterior, genera comprensión y estimula el interés de los estudiantes.
- Permite el desarrollo de habilidades, capacidades, y destrezas, así como la adquisición de hábitos, que los lleven a la ejecución de temas complejos, o a la solución de problemas.
- El docente, orienta, asesora, facilita, da seguimiento y evalúa el trabajo realizado, para asegurar la búsqueda de una adecuada solución de los problemas planteados, sin sustituir con ello el trabajo independiente de los estudiantes.
- El estudiante profundiza los conocimientos, desarrolla o fortalece destrezas, habilidades, capacidades y/o competencias profesionales que estimulen la investigación y la acción creadora relacionados con contenidos procedimentales o experimentales de la asignatura objeto de estudio.
- Se la puede desarrollar en forma individual o en equipos de trabajo, dependiendo de las particularidades de la asignatura y el contenido de la misma. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se necesita de una preparación anticipada de los estudiantes mediante el estudio de una Guía de laboratorio, efectuada por el profesor.
- Los alumnos aplican los conocimientos abordados en el desarrollo de las temáticas de la asignatura, propiciando el incremento de habilidades y capacidades, las cuales permiten resolver problemas de la vida real.

5.2. Métodos más utilizados

Para Cárdenas (2013) Existe un procedimiento general de investigación común a todas las ciencias naturales y sociales (sin incluir las Matemáticas) conocido comúnmente como “El Método Científico”, que consta de tres fases:

- 1. Observación de los fenómenos y experimentación.** En esta fase hay que diseñar metodologías que nos permitan la observación repetida de los fenómenos que queremos estudiar, de la forma más aislada posible. Para ello se suelen diseñar los experimentos científicos, que han de tener la característica de ser consistentes y repetibles, es decir, que puedan ser

repetidos por otros experimentadores siguiendo su exacta descripción y obteniendo similares resultados.

2. **Elaboración de teorías que expliquen los fenómenos observados.** A partir de los datos que sistemáticamente se han recogido, el científico elabora hipótesis que expliquen los resultados. Dichas teorías han de ser consistentes con todos los datos recogidos, y normalmente se elaboran para explicar resultados que no concuerdan con las teorías previas
3. **Contrastación de las teorías y más experimentación.** Sobre datos observados se elaboran nuevas teorías, pero normalmente nadie se toma en serio una nueva teoría si no predice nuevos resultados que puedan ser comprobados a posteriori (p. 2).

El objetivo básico que se pretende que consigan los estudiantes, es el aprendizaje significativo, es decir, la habilidad de interpretar y usar el conocimiento en situaciones no idénticas a aquellas en las que fue inicialmente adquirido. Para alcanzar este objetivo es necesario ayudar a los estudiantes a:

- Desarrollar y aplicar ideas importantes (principios y leyes) que expliquen un amplio campo de fenómenos en el dominio de la Física a nivel introductorio.
- Aprender técnicas, y adquirir hábitos o modos de pensar y razonar.

Y en cuanto a las actitudes:

- Sean responsables de su propio proceso de aprendizaje.
- Tengan una actitud positiva hacia la ciencia y en particular, hacia la Física.

Elegir la forma de enseñar es buscar y encontrar el método más adecuado para el proceso enseñanza-aprendizaje. Una de las causas del bajo rendimiento académico, que se presenta a través de las notas deficientes de Física, es el uso de métodos inadecuados al momento de impartir la clase.

Los métodos más recomendables que se debe utilizar en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física son:

- **Método Deductivo.** – Va de lo particular a lo general. Permite obtener casos particulares a partir de hechos generales, permitiendo inferir nuevos conocimientos.
- **Método Inductivo.** – Va de lo general a lo particular. Mediante este método se

obtienen conclusiones generales a partir de premisas particulares, es el más utilizado en el campo de la Física.

- **Método experimental.** - Este método, a través de la experimentación, se lo utiliza para incidir significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Física.

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

6.1. El aprendizaje de la física

Según Sevilla (s.f.) en términos generales entendemos el aprendizaje como un proceso de aproximación desde la estructura cognitiva del que aprende hasta el campo de conocimientos a los que pretende acceder. En el aprendizaje escolar se intenta acelerar este proceso a través de la planificación.

Planificar la acción didáctica implicará no sólo explicitar el punto de vista desde el que se hace la propuesta concreta y se interpretan los resultados obtenidos, sino también, identificar aquellas variables significativas cuya modificación será considerada indicador de aprendizaje y proponer los procedimientos más adecuados para la transformación (p. 400)

Se ha observado como los profesores que imparten la asignatura de Física los hacen de manera tradicional, sin destacar el fenómeno, apenas mencionan el concepto, escriben la fórmula y se dedican a resolver problemas haciendo uso de las fórmulas de manera matemática. Es raro aquel alumno que puede explicar una situación física. "No hay una buena práctica, si no hay una buena teoría" decía Boltzmann.

Dentro del aprendizaje de la Física debe proveerse a los estudiantes de una situación problemática que los lleve a la creación de nuevos conceptos; esto puede lograrse por medio de la implementación de trabajos prácticos, los cuales resulta fundamentales para el aprendizaje de la Física, logrando gracias a la intervención del docente que los estudiantes adquieran su propio conocimiento.

El docente debe presentar cierta preparación en los temas a trabajar para intervenir y corregir las ideas erróneas a las que los estudiantes puedan llegar.

En el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, la Física presenta dificultades tales como el aprendizaje memorístico de las fórmulas, pobre desarrollo del razonamiento,

aplicación reproductiva de los principios lógicos en problemas similares a los hechos por el profesor, quienes dan poca importancia a las ideas previas, o sea, concepciones pre científicas.

Es el momento de preguntarse: ¿la metodología está fallando? ¿o el de preparación de los profesores de Física? Si el problema es metodológico o de preparación, ¿cómo resolverlo y elevar el nivel de preparación de los profesores de Física de secundaria, de modo que contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes?

Hay que determinar el estado actual de la preparación metodológica de los profesores de Física, así como las principales necesidades de superación de los docentes. Fundamentar la relevancia que tiene el método científico en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y proponer un curso de superación a los docentes, que tenga como núcleo el adiestramiento en el uso del método científico.

6.2. La metodología de enseñanza de la Física

Partiendo del concepto general de la palabra “metodología” la cual se concibe como un conjunto de métodos que se siguen en la investigación científica; se puede concebir a la metodología de enseñanza de la Física, a aquella que hace referencia a la forma de enseñar que sigue profesor(a) para conseguir que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para lograr un aprendizaje de calidad, mediante la integración de recursos y procedimientos con el propósito que los estudiantes logren comprender las diferentes temáticas tanto en forma teórica como práctica, además de proporcionar al estudiante la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismo, ya que por medio de estas los conocimientos van a ser mejor asimilados por los mismos.

Barriga y Hernández (s.f.) consideran necesario tener presentes cinco aspectos esenciales para considerar qué tipo de metodología es la indicada para utilizarse en ciertos momentos de la enseñanza, dentro de una sesión, un episodio o una secuencia instruccional, a saber:

- Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etcétera).
- Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en

particular, que se va a abordar.

- La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
- Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.
- Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso.

Cada uno de estos factores y su posible interacción constituyen un importante argumento para decidir por qué utilizar alguna estrategia y de qué modo hacer uso de ella. Dichos factores también son elementos centrales para lograr el ajuste de la ayuda pedagógica (p.141).

Por otro lado, la capacitación docente en la metodología de enseñanza es una excelente herramienta para el desarrollo de capacidades y habilidades en los estudiantes, logrando un aprendizaje significativo en los mismo, además permiten que los docentes no se basen en una metodología tradicionalista.

Para Sevilla (s.f.) una de las mayores dificultades que encuentra un profesor, tanto en la programación como en la interpretación de los fracasos de los alumnos frente a determinadas tareas, tiene su origen en la especificidad e individualidad del método utilizado por cada uno de ellos, que lo convierte en una verdadera «caja negra». La posibilidad de identificar actividades intelectuales observables, relacionadas con los procedimientos que acompañan el aprendizaje de los conceptos, tienen una clara aplicación práctica (p. 402).

En el proceso mental que realiza un alumno para aprender Física, tanto si se refiere a adquisición de conceptos o resolución de problemas, teóricos o experimentales, aparecen toda una serie de destrezas y estrategias que permanecen enmascaradas y cuya elucidación nos parece clave para facilitar el aprendizaje significativo, la evaluación y el diagnóstico, imprescindibles en una correcta planificación didáctica.

6.3. Propósito de las estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas tienen como propósito contribuir al mejoramiento del

proceso enseñanza – aprendizaje, dando un aporte significativo a la acción pedagógica del docente de física; a fin de que los conocimientos impartidos estén relacionados con coherencia y eficiencia y con las bases científicas que la ciencia amerita.

Dentro del proceso de aprendizaje de la Física las estrategias metodológicas que utilice el docente permitirán desarrollar destrezas básicas, habilidades y capacidades, con el propósito de despertar el interés alumno por los estudios científicos, al mismo tiempo vincular la teoría con la práctica, mediante el diseño y ejecución de prácticas de laboratorio.

Para Barriga y Hernández (s.f.) conviene que para el buen uso de las estrategias metodológicas se tomen en cuenta los siguientes aspectos:

- Hacer una identificación previa de los conceptos centrales de la información que lo alumnos van a aprender o de la línea argumental del texto a revisar.
- Tener presente qué es lo que se espera que aprendan los alumnos en la situación de enseñanza y aprendizaje.
- Explorar los conocimientos previos pertinentes de los alumnos para activarlos (cuando existan evidencias de que los alumnos posean) o generarlos (cuando se sepa que los alumnos poseen escasos conocimientos previos pertinentes o que no los tienen) (P.147).

7. COTENIDOS DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA DE SEGUNDO DE BGU

7.1. Cinemática

La cinemática es la parte de la mecánica que estudia el movimiento de cuerpos en el espacio, independientemente de las fuerzas que lo producen. La palabra cinemática, proviene del griego “Kineema” que justamente significa movimiento.

Para Vallejo y Zambrano (2015) “Todas las cosas del mundo físico están en movimiento: desde las más grandes hasta las más pequeñas. Este fenómeno ha despertado el interés natural del hombre, desde el inicio, por entenderlo, predecirlo y controlarlo” (p.75).

7.1.1. Movimiento

El movimiento es el cambio de posición de un cuerpo en el espacio a medida que

transcurre el tiempo.

7.1.2. Elementos descriptivos del movimiento

7.1.2.1. Tiempo

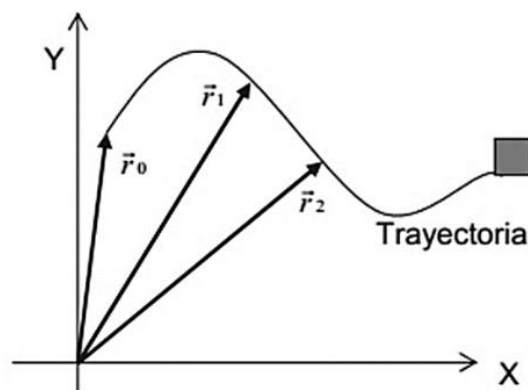
Desde un punto físico se lo puede definir como la duración de una acción determinada.

7.1.2.2. Sistemas de referencia

Es el punto o conjunto de puntos desde los que observa el movimiento. Normalmente se usan los ejes de coordenadas x , y , z .

7.1.2.3. La trayectoria

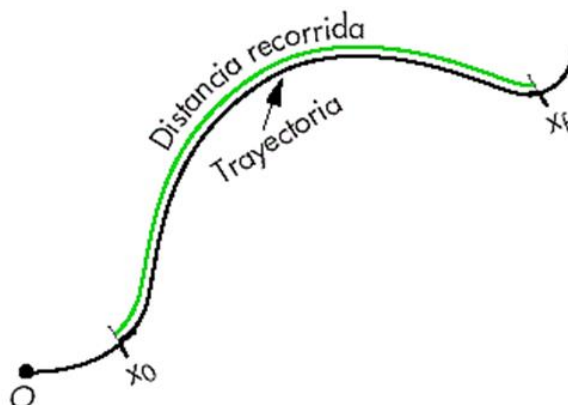
Es el conjunto de todos los puntos por los que pasa un móvil al desplazarse.



Fuente: <https://naslycardenas.wordpress.com/primer-corte/cinematica/>

7.1.2.4. Distancia recorrida

Es la medida de la longitud de la trayectoria recorrida por una partícula al moverse de una posición a otra.



Fuente: http://estudiomovimientofuerza.blogspot.com/p/blog-page_31.html

7.1.2.5. Desplazamiento

Es un segmento dirigido que une dos posiciones diferentes de la trayectoria recorrida por un móvil.



Fuente: http://estudiomovimientofuerza.blogspot.com/p/blog-page_31.html

7.1.2.6. Velocidad

La velocidad en el movimiento uniforme, es el espacio recorrido por unidad de tiempo, es decir la cantidad de espacio e que se recorre en un tiempo determinado t , su velocidad es:

$$v = \frac{e}{t}$$

$$\text{velocidad} = \frac{\text{espacio}}{\text{tiempo}}$$

7.1.2.7. Aceleración

Es la relación entre la variación de velocidad que experimenta un móvil y el tiempo en que se realizó dicha variación.

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$a = \frac{\text{Cambio de velocidad}}{\text{tiempo}}$$

7.1.3. Clasificación de los movimientos

7.1.3.1. Movimiento rectilíneo

Un cuerpo se desplaza en movimiento rectilíneo uniforme cuando las sucesiones de posiciones que ocupa se encuentran sobre la misma recta.

7.1.3.2. Movimiento rectilíneo uniforme

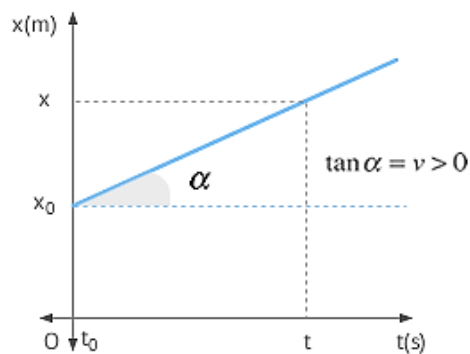
Un cuerpo posee movimiento rectilíneo uniforme cuando su velocidad constante y por ello el valor de la aceleración resulta nulo.

En el movimiento rectilíneo uniforme podemos obtener las siguientes gráficas:

a. Gráfica posición-tiempo

La representación gráfica de la posición en función del tiempo adopta las siguientes características:

- Su representación gráfica es una línea recta inclinada.
- La pendiente de la recta posición–tiempo coincide con la velocidad del móvil.

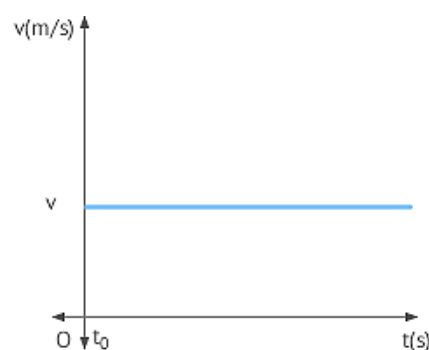


Fuente: <https://www.fisicalab.com/apartado/mru-graficas#contenidos>

b. Gráfica velocidad-tiempo

La representación gráfica de la velocidad en función del tiempo adopta las siguientes características:

- Su representación gráfica es una línea recta horizontal.
- El área comprendida bajo la línea recta y el eje de las abscisas corresponde al valor del desplazamiento del móvil

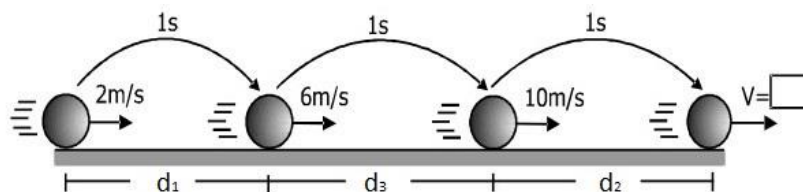


Fuente: <https://www.fisicalab.com/apartado/mru-graficas#contenidos>

7.1.3.3. Movimiento rectilíneo uniformemente variado

Para Asimov (2013) al suponer un coche que está quieto y arranca. Cada vez se mueve más rápido. Primero se mueve a 10 por hora, después a 20 por hora, después a 30 por hora y así siguiendo. Su velocidad va cambiando (varía). Esto vendría a ser un movimiento variado (p. 24).

El movimiento rectilíneo uniformemente variado, se caracteriza por tener una trayectoria en línea recta, y mantienen una aceleración constante a lo largo de su trayectoria, variando la velocidad conforme avanza el tiempo, lo que quiere decir, que en tiempo iguales la velocidad del móvil aumenta o disminuye en una misma cantidad.



Fuente: <http://fisicaeducacionmediageneral07.blogspot.com/2016/05/movimiento-rectilineo-uniformemente.html>

a) Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

La característica que define el movimiento uniformemente acelerado es la aceleración constante y, por consiguiente, la uniformidad en el crecimiento de velocidad en un tiempo determinado, determinando una aceleración positiva.

b) Movimiento rectilíneo uniformemente retardado

Al igual que el movimiento uniformemente acelerado su aceleración es constante y, por consiguiente, la uniformidad en la disminución de velocidad en un tiempo determinado, determinando una aceleración negativa.

Las ecuaciones que encontramos en el M.R.U.V son:

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

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

$$v = v_0 + a t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 a e$$

Cuando la velocidad inicial de un móvil es nula, $v_0 = 0$, las fórmulas se reducen a:

$$v = a t$$

$$e = \frac{1}{2} a t^2$$

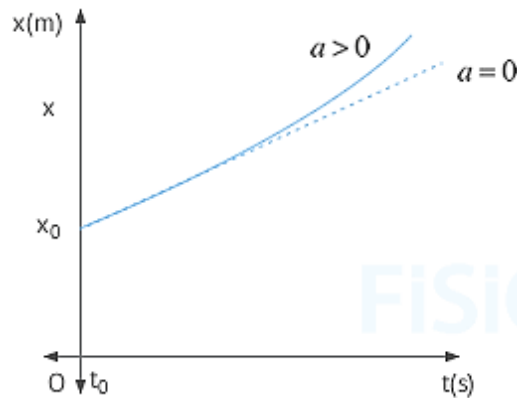
$$v^2 = 2 a e$$

En el movimiento rectilíneo uniformemente variado podemos obtener las siguientes gráficas:

a. Gráfico posición-tiempo

La representación gráfica de la posición en función del tiempo adopta las siguientes características:

- Su representación gráfica es una parábola
- La pendiente de la recta posición–tiempo coincide con la velocidad del móvil.

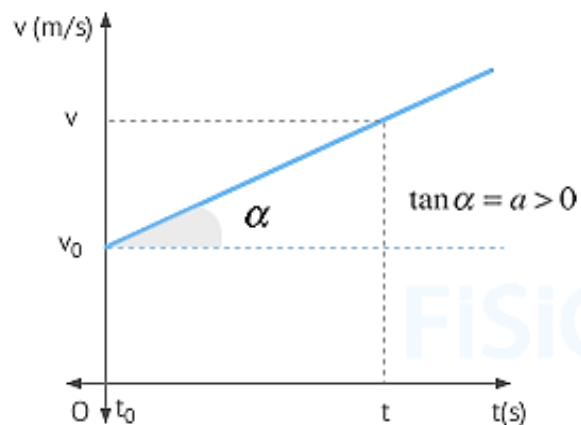


Fuente: <https://www.fisicalab.com/apartado/mrua-graficas#contenidos>

b. Gráfico velocidad-tiempo

La representación gráfica de la velocidad en función del tiempo adopta las siguientes características:

- Su representación gráfica es una línea recta inclinada.
- El área comprendida bajo la línea inclinada y el eje de las abscisas corresponde al valor del desplazamiento del móvil representa el valor del desplazamiento.

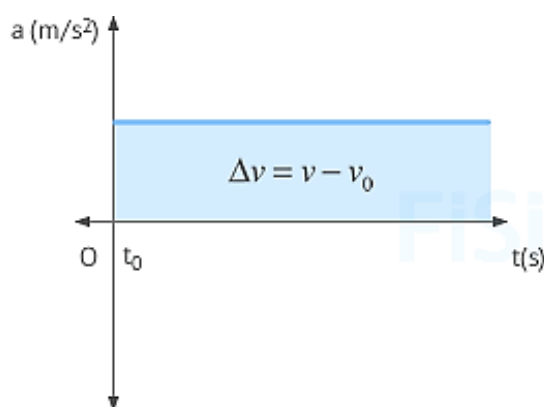


Fuente: <https://www.fisicalab.com/apartado/mrua-graficas#contenidos>

c. Gráfica aceleración-tiempo

La representación gráfica de la aceleración en función del tiempo adopta las siguientes características:

- Su representación gráfica es una línea horizontal
- El área limitada bajo la recta coincide con el incremento de la velocidad del móvil.



Fuente: <https://www.fisicalab.com/apartado/mrua-graficas#contenidos>

7.1.3.4. Caída libre de los cuerpos

Según Alvarenga y Máximo (2010) entre los diversos movimientos que se producen en la naturaleza siempre ha habido interés en el estudio del movimiento de caída de los cuerpos próximos a la superficie de la Tierra. Cuando dejamos caer un objeto (una piedra, por ejemplo) desde cierta altura, podemos comprobar que al caer su velocidad aumenta, es decir, su movimiento es acelerado. Si lanzamos el objeto hacia arriba, su velocidad disminuye gradualmente hasta anularse en el punto más alto, o sea, el movimiento de subida (ascendente) es retardado. Las características de estos movimientos ascendente y descendente fueron objeto de estudio desde tiempos muy remotos (p.69).

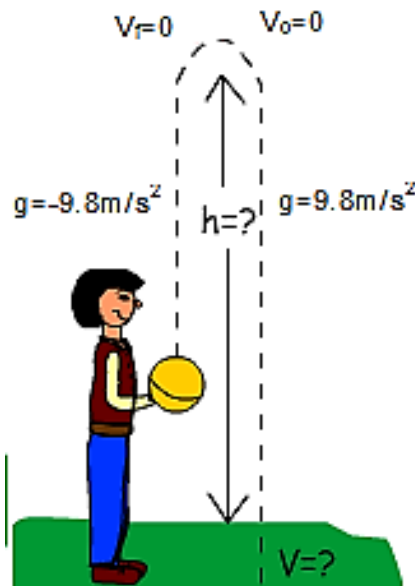
Cuando un cuerpo se deja caer en el vacío, la rapidez de su movimiento aumenta uniformemente con el tiempo que transcurre durante su caída, desplazándose verticalmente con una aceleración constante, es decir, con un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, siendo la aceleración igual para todos los cuerpos, independientes de su forma o de la sustancia que los compone.

Aristóteles afirmaba que un cuerpo pesado cae más de prisa que uno ligero.

Transcurrieron cerca de 2000 años antes de que alguien se decidiera a comprobar esta hipótesis. El primero en hacerlo fue Galileo Galilei, quien, desde la torre inclinada de Pisa, dejó caer dos bolas, una que pesaba 50 kg, y otra sólo ¼ de Kilo. Las dos bolas tardaron en llegar al suelo, aproximadamente el mismo tiempo. Aristóteles se había equivocado.

En caída libre se aplican las mismas fórmulas que el movimiento uniformemente variado, representando la altura o espacio por h y la aceleración por g .

Las ecuaciones que encontramos en caída libre son:



Fuente: http://www.physicstutorials.org/pt/es/12-Ca%C3%ADda_Libre

Para la caída de los cuerpos con una velocidad inicial:

$$v = v_o + gt \qquad h = v_o t + \frac{1}{2}gt^2 \qquad v^2 = v_o^2 + 2g$$

Para el lanzamiento vertical hacia arriba, la $a = -g$, obteniéndolas siguientes formulas.

$$v = v_o - gt \qquad h = v_o t - \frac{1}{2}gt^2 \qquad v^2 = v_o^2 - 2g$$

Si la velocidad inicial del móvil es nula, $v_o = 0$, las fórmulas se reducen a:

$$v = gt \qquad h = \frac{1}{2}gt^2 \qquad v^2 = 2gh$$

Las fórmulas para calcular la altura máxima y el tiempo que tarda en subir un móvil son:

$$h_m = \frac{v_o^2}{2g}$$

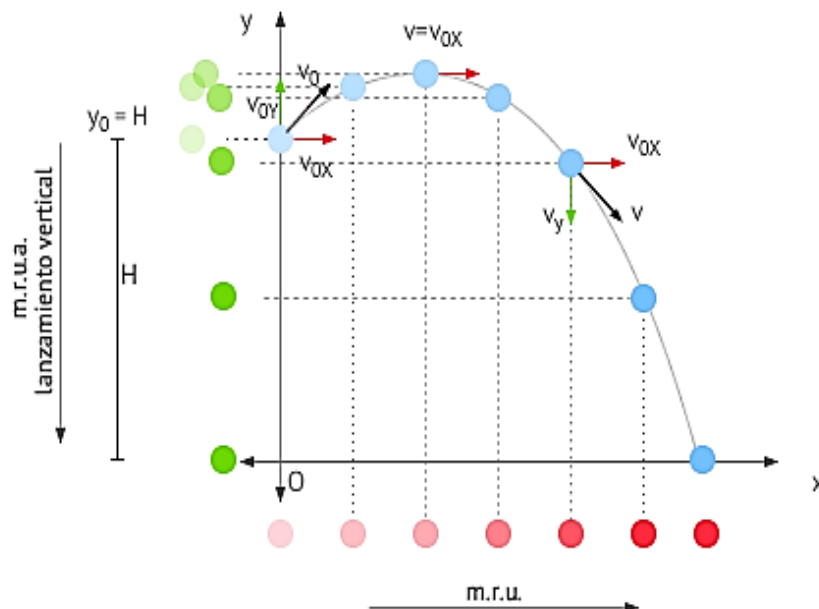
$$t_s = \frac{v_o}{g}$$

7.1.3.5. Movimiento de proyectiles

Es un movimiento en el que su trayectoria es una parábola, la cual resulta de la combinación del movimiento rectilíneo uniforme horizontal y un movimiento vertical uniformemente variado.

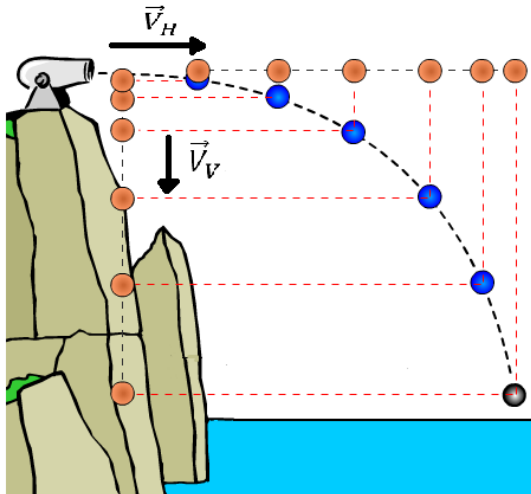
En la dirección horizontal el movimiento es rectilíneo y uniforme, debido en que esa dirección la acción de la gravedad es nula.

En la dirección vertical, sobre el proyectil actúa la fuerza de la gravedad. Haciendo que el movimiento sea rectilíneo uniformemente acelerado.



Fuente: <https://www.fisicalab.com/apartado/lanzamiento-horizontal#contenidos>

Para Alvarenga y Máximo (2010) Al dejar que un objeto A caiga verticalmente, y lanzado en el mismo instante horizontalmente un objeto B, Galileo comprobó que ambos caen al mismo tiempo, y tardan lo mismo en llegar al suelo. El objeto A, en caída libre, tiene solamente la velocidad vertical \vec{V}_V . El objeto B está animado de dos movimientos perpendiculares, y posee, además de la velocidad \vec{V}_V de caída, una velocidad horizontal \vec{V}_H , debida al impulso del lanzamiento. Como A y B tardan lo mismo en caer, Galileo concluyó que la velocidad \vec{V}_H no influye en el movimiento de caída de un cuerpo B, o sea, que las velocidades \vec{V}_H y \vec{V}_V actúan simultáneamente sobre B, pero en forma independiente una de la otra (p. 109).



Fuente: <http://espaciodeltie.blogspot.com/p/introduccion.html>

Las ecuaciones del movimiento parabólico son:

- **Componentes de la velocidad.** - Si un proyectil es lanzado con una velocidad inicial, formando un ángulo con el eje de las abscisas. Se descompone las velocidades en direcciones horizontal y vertical.

$$v_x = v_o \cos \alpha$$

$$v_y = v_o \sen \alpha - gt$$

- **Altura máxima que alcanza un proyectil.** - Cuando el proyectil llega a su el punto más alto de su trayectoria, la componente vertical es nulo.

$$Y_{m\acute{a}x} = \frac{v_o^2 \sen^2 \alpha}{2g}$$

- **Tiempo de vuelo del proyectil.** - Es el tiempo que dura el proyectil en el aire, es el doble del tiempo que dura subiendo el proyectil desde donde fue lanzado.

$$t_s = \frac{v_o \cdot \sen \alpha}{g}$$

$$t_v = 2 \left(\frac{v_o \cdot \sen \alpha}{g} \right)$$

- **Alcance horizontal del proyectil.** - El proyectil llega a su alcance máximo cuando este impacta en el suelo.

$$X_{m\acute{a}x} = \frac{v_o^2 \cdot \sen 2\alpha}{g}$$

7.1.3.6. Movimiento circular

Se denomina movimiento circular cuando un cuerpo que gira alrededor de un eje, en el cuál la trayectoria es una circunferencia, pues solo en condiciones muy

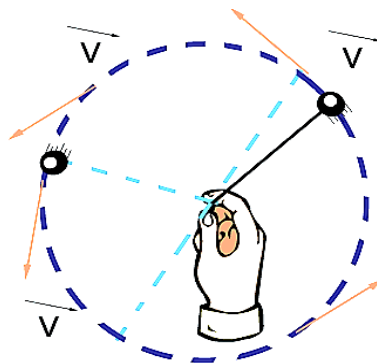
especial el movimiento es rectilíneo.

Para Walter Pérez (s.f.) los elementos que conforman el movimiento circular son:

- **Desplazamiento lineal.** - Es la longitud de arco de la circunferencia que recorre el móvil entre dos puntos considerando la trayectoria.
- **Desplazamiento angular.** - Es el ángulo central correspondiente al arco descrito por el cuerpo.
- **Velocidad lineal y tangencial.** - Se define como la longitud de arco recorrido por el móvil por cada unidad de tiempo.
- **Velocidad angular.** - Se define como el desplazamiento angular que experimenta el móvil por cada unidad de tiempo.
- **Periodo.** - Es el intervalo de tiempo constante que demora un cuerpo en recorrer una la misma trayectoria.
- **Frecuencia.** - Se define como la inversa del periodo.

a) Movimiento circular uniforme

Este movimiento tiene lugar cuando un cuerpo, cuya trayectoria es una circunferencia, recorre arcos de circunferencia iguales en tiempos iguales.



Fuente: <http://universoylafisica.blogspot.com/2016/04/movimiento-circular-uniforme-la.html>

Se caracteriza por tener:

- Velocidad angular constante
- El movimiento cuenta con una aceleración normal.
- Tanto la aceleración angular como la aceleración tangencial son nulas.
- La rapidez en el movimiento es constante
- Recorre arcos iguales en tiempo iguales.

Las fórmulas que rigen el movimiento circular uniforme son:

- Periodo y frecuencia

$$T = \frac{t}{n}$$

$$f = \frac{n}{t}$$

- Velocidad lineal o tangencial

$$V_T = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi Rf$$

- Velocidad angular

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

- Relación entre la velocidad tangencial y velocidad angular:

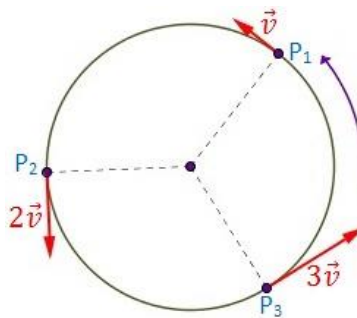
$$V_T = \omega R$$

- Aceleración centrípeta:

$$a_c = \frac{V_T^2}{R} = \omega^2 R$$

b) Movimiento circular uniformemente variado

Se presenta cuando un cuerpo describe una trayectoria circular aumentando o disminuyendo la velocidad en cada unidad de tiempo, permaneciendo su velocidad angular constante.



Fuente: <http://www.universoformulas.com/fisica/cinematica/movimiento-circular-uniformemente-acelerado/>

Las fórmulas que rigen el movimiento circular uniforme son las mismas utilizadas en el M.R.U.V. pero en términos angulares.

$$\alpha = \frac{\omega_t - \omega_o}{t}$$

$$\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2 + \omega_o t$$

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

$$\theta = \left(\frac{\omega_o + \omega_f}{2} \right) t$$

7.2. Dinámica

La dinámica es la parte de la mecánica que analiza las relaciones entre las fuerzas y los diferentes tipos de movimiento que éstas producen.

7.2.1. Leyes de movimiento

Galileo Galilei demostró que realmente los cuerpos tienden a permanecer en movimiento y no en reposo, además contribuyó con el primer bosquejo incompleto del principio de inercia y la elaboración de los principios de movimiento.

Pero el principal aportador fue el matemático Isaac Newton, enunciando las tres leyes naturales en que se fundamentan las leyes de movimiento que se conocen como: el principio de inercia, el principio fundamental de la fuerza y el principio de acción y reacción; que las publicó en 1686 en su obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Los fundamentos matemáticos de la ciencia de la naturaleza).

7.2.2. Dinámica de movimientos

7.2.2.1. Las fuerzas y el movimiento

Para Vallejo y Zambrano (2015) la dinámica tiene por objeto estudiar el movimiento de un cuerpo, relacionándolo con las causas que lo generan. Estas causas son el resultado directo de la interacción del cuerpo analizado con otros que lo rodean, y son bien definidas por un concepto matemático denominado fuerza, que tiene características vectoriales.

Los efectos que produce la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo, generalmente son deformaciones y, o, movimiento. El movimiento puede ser de traslación o de rotación, o ambos a la vez. Si consideramos al cuerpo como una partícula (punto material), el único movimiento es el de traslación (p.177).

Toda causa capaz de producir una aceleración o deformación en un cuerpo se llama fuerza.

Para que se produzca este fenómeno es necesario que haya contacto entre el sujeto que realiza y el objeto que las recibe.

Cuando no existen fuerzas o la suma de todas sus fuerzas es cero, un cuerpo se

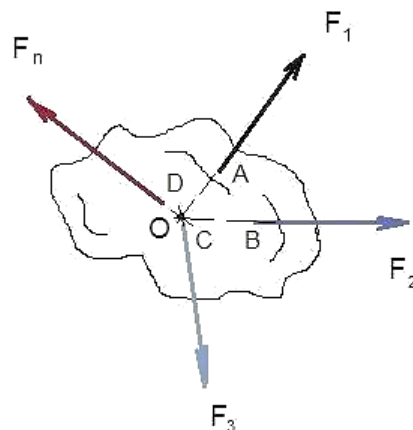
encuentra en reposo con movimiento rectilíneo uniforme, el cual puede llegar al cambiar a curvilíneo en el instante que se aplique una fuerza al cuerpo.

Además, las fuerzas pueden ocasionar deformaciones en ciertos materiales, como por ejemplo al aplicar una fuerza cualquiera aun resorte, este se llega a deformar aumentando su longitud.

Las unidades usadas para medir las fuerzas son la dina en el Sistema C.G.S. (Centímetro, Gramo, Segundo), el newton en el S.I. (Sistema Internacional), que es el más usado, y el kilopondio en el U.T.M. (Unidad Técnica de Masa o Sistema Terrestre)

7.2.2.2. Fuerzas coplanarias y concurrentes

Se conoce como sistema de fuerzas concurrentes a las fuerzas cuyas líneas de acción se intersecan en un punto. Si se trasladan todas las fuerzas del sistema dado por sus líneas de acción al punto común de intersección de estas líneas, el punto O, entonces, según el principio de la transmisibilidad, la acción del sistema sobre un cuerpo rígido no cambiará. Por lo tanto, cualquier sistema de fuerzas concurrentes puede ser sustituido por un sistema de fuerzas equivalente aplicadas a un mismo punto. Son coplanarias cuando se encuentran en un mismo plano.



Fuente: https://www.ecured.cu/Sistema_de_fuerzas_concurrentes

7.2.2.3. Fuerza de rozamiento

Al desplazarse un cuerpo sobre una superficie o cuando el mismo no presenta movimiento, se encuentra con cierta resistencia. Esta oposición se la denomina fuerza de rozamiento.

Según Alvarenga y Máximo (2010) al suponer que una persona empuja o tira de un

bloque con una fuerza F y que el cuerpo continúa en reposo. La resultante de las fuerzas que actúan sobre el bloque sigue siendo nula. Debe entonces existir una fuerza que equilibre a F . Este equilibrio se debe a una acción ejercida por la superficie sobre el bloque y que se denomina fuerza de fricción (o rozamiento) (p.145)

7.2.2.4. Fuerza de rozamiento estático y cinemático.

Según Vallejo Y Zambrano (2015) si un cuerpo tiende a moverse sobre otro, es porque sobre él actúa una fuerza que produce tal tendencia. La fuerza de rozamiento que en esas condiciones se genera, es la fuerza de rozamiento estática y su valor es igual al de la que ocasiona la tendencia, pero de sentido opuesto. Es claro entonces que será variable, pero debe tener un valor como máximo, luego de lo cual definitivamente el cuerpo se mueve en relación con el otro (p. 180).

El valor de la fuerza de rozamiento estática máxima es:

$$f_{r_e} = \mu_e \cdot N, \text{ Donde}$$

μ_e = coeficiente de rozamiento estático y,

N = reacción normal entre los cuerpos en contacto.

De lo anterior se concluye que la fuerza de rozamiento estática es variable, y toma valores comprendidos entre cero y el valor de la fuerza de rozamiento estática máxima, $(\mu_e \cdot N)$, es decir:

$$0 \leq f_{r_e} \leq (\mu_e \cdot N)$$

Cuando el cuerpo se mueve con relación a otro, estando los dos en contacto, se genera la fuerza de rozamiento cinética f_{r_c} , cuyo valor es constante dentro de cierto rango de velocidades.

$$f_{r_c} = \mu_c \cdot N, \text{ Donde}$$

μ_c = coeficiente de rozamiento cinético y,

N = reacción normal entre los cuerpos en contacto.

7.2.3. Primera ley de Newton

Para Sears y Zemansky (2013) si ninguna fuerza neta actúa sobre un cuerpo, este

permanece en reposo, o bien, se mueve con velocidad constante en línea recta. Una vez que un cuerpo se pone en movimiento, no se necesita una fuerza neta para mantenerlo en movimiento; tal observación se conoce como primera ley del movimiento de Newton:

Primera ley del movimiento de Newton: Un cuerpo sobre el que no actúa una fuerza neta se mueve con velocidad constante (que puede ser cero) y aceleración cero (p. 108).

Esta ley, también conocida como principio de inercia, afirma que, si un cuerpo se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme, ello no quiere decir que sobre él no actúa ninguna fuerza, sino que la resultante de todas ellas es cero.

Según Alvarenga y Máximo (2010) al estructurar los principios de la mecánica, Newton se basó en los estudios realizados por los físicos que lo precedieron, entre ellos Galileo. Así, la primera ley de Newton no es más que una síntesis de las ideas de Galileo referentes a la inercia, y por eso mismo, también se la denomina ley de la inercia (p.134).

7.2.4. Segunda ley de Newton

Según Sears y Zemansky (2013) la segunda ley del movimiento de Newton anuncia que: Si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, este se acelera. La dirección de la aceleración es la misma que la de la fuerza neta. El vector de fuerza neta es igual a la masa del cuerpo multiplicada por su aceleración (p. 114).

$$F = m \cdot a$$

Esta ley, también conocida como principio de la fuerza, afirma que cuando diversas fuerzas constantes son aplicadas a un mismo cuerpo, le comunican aceleraciones que son proporcionales a las fuerzas y de su misma dirección y sentido, lo que se resume a través de la ecuación $F = m \cdot a$, siendo F la resultante de las fuerzas aplicadas, m la masa y a la aceleración.

Para Alvarenga y Máximo (2010) la segunda ley de Newton es una de las leyes básicas de la mecánica; se utiliza en el análisis de los movimientos próximos a la superficie de la Tierra y también en el estudio de los cuerpos celestes. El mismo Newton la aplicó para estudiar los movimientos de los planetas, y el gran éxito logrado constituyó una de las primeras confirmaciones de esta ley (p. 134)

7.2.5. Tercera ley de Newton

Según Sears y Zemansky (2013) una fuerza que actúa sobre un cuerpo siempre es el resultado de su interacción con otro cuerpo, así que las fuerzas siempre vienen en pares. No podemos tirar de una perilla sin que esta tire de nosotros. Al patear un balón de fútbol, la fuerza hacia adelante que el pie ejerce sobre él lo lanza en su trayectoria, pero sentimos la fuerza que el balón ejerce sobre el pie. Si pateamos un peñasco, el dolor que sentimos se debe a la fuerza que el peñasco ejerce sobre el pie.

En todos estos casos, la fuerza que ejercemos sobre el otro cuerpo tiene dirección opuesta a la que el cuerpo ejerce sobre nosotros. Los experimentos indican que, al interactuar dos cuerpos, las fuerzas que ejercen mutuamente son iguales en magnitud y opuestas en dirección. Esta es la tercera ley del movimiento de Newton:

Tercera ley del movimiento de Newton: Si el cuerpo A ejerce una fuerza sobre el cuerpo B (una "acción"), entonces, el cuerpo B ejerce una fuerza sobre el cuerpo A (una "reacción"). Estas dos fuerzas tienen la misma magnitud, pero dirección opuesta, y actúan sobre cuerpos diferentes (p. 120)

A esta ley también se la conoce como principio de acción y reacción, debido a que consiste en que cada acción hay una reacción igual, pero en sentido contrario.

Según Alvarenga y Máximo (2010) en sus estudios de Dinámica, Newton se dio cuenta de que las fuerzas siempre aparecen como resultado de la interacción de dos cuerpos. En otras palabras, la acción de una fuerza sobre un cuerpo no se puede manifestar sin que haya otro cuerpo que la provoque. Además, Newton pudo comprobar que, en la interacción de dos cuerpos, las fuerzas siempre aparecen en pares: para cada acción de un cuerpo sobre otro siempre existirá una reacción igual y contraria de éste sobre el primero (p. 140)

7.3. Estática

Parte de la mecánica que trata de la acción de fuerzas de los cuerpos en equilibrio y a la que corresponde la identificación, evaluación, localización y orientación de fuerzas. Consiste en la aplicación de las leyes de la dinámica.

Consiste en establecer las condiciones en que la resultante de las fuerzas que actúan sobre una partícula sea nula para que exista reposo o movimiento uniforme.

7.3.1. Sistema de fuerzas

Es el conjunto de fuerzas que actúan sobre un cuerpo

7.3.1.1. Resultante de un sistema de fuerzas

Para Asimov (2013) Al suponer que tenemos un cuerpo que tiene un montón de fuerzas aplicadas. Lo que estamos buscando es reemplazar a todas las fuerzas por una sola. Esa fuerza actuando sola tiene que provocar el mismo efecto que todas las otras actuando juntas. Por ejemplo, un auto se paró. Se ponen a empujarlo 3 personas. Yo podría reemplazar a esas 3 personas por una sola que empujara de la misma manera. Hacer esto es “hallar la resultante del sistema de fuerzas”. Concretamente, hallar la resultante quiere decir calcular cuánto vale la suma de todas las fuerzas que actúan. A la fuerza resultante de la llama así justamente porque se obtiene como “resultado” de sumar todas las demás (p. 23).

Es decir, que la resultante de un sistema de fuerzas es aquella que se obtiene al sustituir todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo por una sola fuerza que tenga el mismo efecto que las anteriores.

7.3.2. Equilibrio

Para Asimov (2013) “un cuerpo estará en equilibrio si la acción de fuerzas aplicada sobre el mismo que pasan por un mismo punto, se compensa de manera tal que es como si no actuara ninguna fuerza sobre el cuerpo” (pp. 33 – 34).

Es el estado de un cuerpo cuando en él actúan fuerzas iguales y de sentido contrario que se destruyen mutuamente.

Se aplica tanto para cuerpos en reposo respecto de un sistema de referencia o para cuerpos cuyo centro de masa se mueve con velocidad constante

7.3.2.1. Equilibrio estático

Un cuerpo se encuentra en equilibrio estático cuando todas las fuerzas que se aplican sobre él no alteran su estado en reposo y la resultante de las mismas.

7.3.2.2. Equilibrio dinámico

Cuando la resultante de todas las fuerzas que se ejercen sobre un cuerpo son nulas.

7.3.3. Centro de gravedad de un cuerpo

Cuando las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, no están desequilibradas, entonces el vector resultante de todas ellas es igual a cero; por ejemplo, si una persona tira de una cuerda con una fuerza de 80 N y otra tira en dirección opuesta con una fuerza igual, el vector resultante de las dos fuerzas es igual a cero y el sistema está en equilibrio; también cabe decir que cada una de estas fuerzas es la equilibrante de la otra.

El centro de gravedad de un cuerpo es el punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas que la gravedad ejerce sobre los diferentes puntos materiales que constituyen un cuerpo, manteniéndolo en equilibrio.

7.4. Trabajo

El término trabajo tiene un significado muy especial en Física. Cuando una fuerza aplicada sobre un objeto hace que éste se mueva en dirección de alguna de sus componentes se dice que efectúa trabajo. Así, no importa cuánto tiempo pase alguien con una carga pesada sobre sus hombros, ya que, científicamente, mientras permanezca inmóvil no está haciendo ningún trabajo sobre la carga. Solo ejerce una fuerza ascendente que contrarresta la fuerza descendente de la gravedad sobre la carga. En un contexto científico, la persona efectúa un trabajo si levanta la carga hacia su hombro, la sube por un tramo de escaleras, o la arrastra sobre el piso. En esos casos, la persona ejerce una fuerza que tiene un componente en la dirección en que el objeto se mueve.

Para el Ministerio de Educación (2016) "El trabajo efectuado por una fuerza constante aplicada a un cuerpo es el producto de la componente de la fuerza en la dirección del movimiento por el desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza." (p. 123).

En sí, el trabajo es el producto de una fuerza por la distancia que recorre su punto de aplicación:

$$W = F \cdot d$$

Esta magnitud depende solamente de la fuerza aplicada y la distancia que el cuerpo se desplaza, ya que en su determinación no intervienen ni la masa, ni el tiempo.

La unidad fundamental de trabajo en el S.I. es el julio (J), que se define como el trabajo realizado por la fuerza de un newton en el espacio de un metro y en la misma dirección de la fuerza.

7.5. Potencia

Al igual que el término trabajo, el de potencia posee un significado científico que difiere en cierto modo del uso cotidiano. Cuando se dice que una persona tiene gran potencia, en general se quiere dar a entender que es muy fuerte o que posee gran autoridad. En física, el término potencia significa el tiempo que toma hacer un trabajo.

Una persona realiza la misma cantidad de trabajo si sube un piso de escaleras en un minuto o en cinco, pero su producción de potencia no será igual. La potencia depende de tres factores: desplazamiento del cuerpo, fuerza en la dirección del desplazamiento y el tiempo necesario.

Es decir, potencia es la cantidad de trabajo realizado en un tiempo determinado. Por regla general la unidad de tiempo utilizada es el segundo y se denomina potencia al trabajo que la fuerza produce por segundo. La potencia viene dada por la fórmula:

$$P = \frac{W}{t}$$

Donde W es el trabajo y t el tiempo.

Las unidades fundamentales de potencia en los tres sistemas más utilizados son el vatio (W) en el S.I., el ergio/segundo en el cegesimal y el kilográmetro/segundo en el terrestre.

7.6. Energía

Para el Ministerio de Educación (2016) “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” (p. 122).

La energía es toda causa capaz de producir trabajo, o también causa por la cual la materia se transforma.

Se puede manifestar en forma de calor, luz, electricidad, magnetismo, radiación,

etc.

Cuando en un cuerpo se realiza un trabajo, aumenta la energía de éste o del sistema.

Al levantar la tapa de una cafetera se realiza un trabajo, pero cuando se coloca de nuevo es el vapor el que lo levanta. En este caso, el trabajo lo realiza el vapor contenido en la cafetera por lo que se deduce que tenía la capacidad de efectuar trabajo antes de que levantara la tapa: es decir, el vapor tenía energía, la cual se define como todo aquello que posee la capacidad de realizar un trabajo si las circunstancias son propicias. Debido a que en muchas ocasiones es posible transformar la energía en trabajo mecánico, las unidades utilizadas para medir la energía son las mismas que se usan para medir el trabajo.

7.6.1. Energía cinética

La energía cinética de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo debido a su movimiento. La energía cinética de un cuerpo de masa m que se desplaza a velocidad v es:

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

Cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo genera un movimiento, lo que implica que se ha generado una aceleración. Si el cuerpo se desplaza, habrá un trabajo haciendo que la energía del cuerpo aumente, A esta energía asociada con el movimiento se la conoce como energía cinética.

7.6.2. Energía potencial

La energía potencial de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo por efecto del estado o posición en que se encuentra a causa de las fuerzas que actúan sobre el mismo.

7.6.3. Energía potencial gravitacional

La energía potencial gravitacional de un cuerpo es un campo gravitatorio uniforme donde la aceleración de la gravedad es g , es decir, a un cuerpo que está sometido a la fuerza gravitacional, puede expresarse por $E_p = m \cdot g \cdot h$, en donde h es la altura.

7.6.4. Conservación de energía

Es una ley universal que rige las ciencias físicas, según la cual la energía no se crea ni se destruye, sino que solo se transforma.

En estas transformaciones, la energía total permanece constante, antes y después de cada transformación.

Se puede concluir que en ausencia de rozamientos y sin intervención de ningún trabajo externo, la suma de las energía cinética y potencial que es igual a la energía total de un cuerpo o sistema, permanece constante.

7.7. Temperatura

Para Vallejo y Ayala (2014) La temperatura (T) es un concepto estadístico macroscópico importante en los sistemas de muchas partículas, relacionado con las sensaciones de calor y frío.

En un sistema de partículas se debe diferenciar la energía asociada con el movimiento del sistema como un todo y la energía asociada con el movimiento interno de sus partículas o moléculas. La temperatura es función de la energía cinética traslacional promedio de las partículas que conforman el sistema, por consiguiente, es una propiedad independiente del movimiento del sistema como un todo. Se define intuitivamente la temperatura sin necesidad de conocer su naturaleza física, así cuando se siente que un cuerpo está “caliente” se dice que su temperatura (T) es alta (p. 7).

Es decir que la temperatura es la energía cinética promedio de un grupo de partículas que origina elevación de temperatura.

Del concepto se deduce que, a mayor velocidad de las partículas, los choques son más intensos y continuos lo que originan que se produzca elevación en la temperatura.

Según Alvarenga y Máximo (2010) mediante el sentido del tacto podemos percibir cuál de dos cuerpos es el más caliente y cuál es el más frío, es decir, sabremos conocer cuál tiene temperatura más elevada. En otras palabras, la temperatura de un cuerpo es una propiedad que se relaciona con el hecho de que un cuerpo esté “más caliente” o “más frío”.

7.7.1. Escalas de temperatura

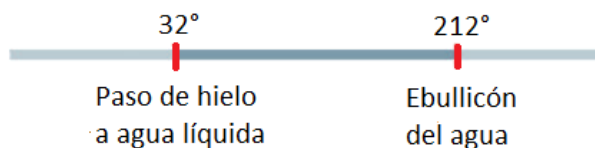
Aunque un cuerpo sólo tiene una temperatura, ésta se puede medir en distintas escalas, obteniendo distintos números, que representan esa única temperatura.

- **Celsius.** - Empleada en España y Europa continental. También se conoce como escala centígrada. Es la escala que se emplea en España y la Europa continental para medir la temperatura. Ideada por el astrónomo sueco Anders Celsius, en esta escala el agua se congela a 0°C y hierve a 100°C . Como entre una cosa y la otra hay 100 divisiones, de ahí el nombre de centígrada. Es la escala más usada en el mundo.



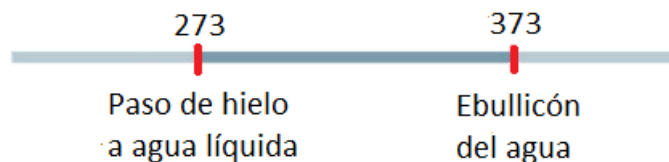
Fuente: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/ESCALAS%20DE%20TEMPERATURA.pdf>

- **Fahrenheit.** - Empleada en EE.UU. y países de habla inglesa. Fue ideada por el físico alemán Gabriel Fahrenheit. Intentando evitar temperaturas negativas asignó a 0°F la temperatura más baja que pudo alcanzar con una salmuera, una mezcla de agua y sal, y 100°F a la temperatura de un hombre sano. Con posterioridad se redefinió la escala, asignando 32°F a la temperatura de congelación del agua y 212°F a su punto de ebullición. Así, donde en la escala centígrada hay 100°C , (desde 100 a 0), en la escala Fahrenheit hay 180°F (de 212 a 32). Por lo tanto, una diferencia de 1°F es más pequeña que 1°C , de hecho, 1°C son 1.8°F .



Fuente: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/ESCALAS%20DE%20TEMPERATURA.pdf>

- **Kelvin.** - No tiene temperaturas negativas. En la escala Kelvin, ideada por el físico inglés Lord Kelvin, no hay temperaturas negativas, ya que en ella la temperatura más baja posible es 0°K , equivalente a -273°C . Nunca pueden existir temperaturas inferiores a ella y, por eso, en la escala absoluta todas las temperaturas son positivas. Es la escala empleada por científicos y técnicos para medir la temperatura. ("Escalas de temperatura", s.f.)



Fuente: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/ESCALAS%20DE%20TEMPERATURA.pdf>

7.8. Calor

Según Soldovieri (2016). “El calor Q es la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre diferentes cuerpos, en virtud de una diferencia de temperatura” (p. 443).

Es la energía térmica que un cuerpo absorbe o emite. Esta energía dilata los cuerpos, llega a fundir los sólidos, evapora los líquidos y se comunica de unos a otros nivelando su temperatura.

La unidad de medida del calor en el Sistema Internacional de Unidades es la misma que la de la energía y el trabajo: el Joule o Julio (J).

Otra unidad ampliamente utilizada para medir la cantidad de energía térmica intercambiada es la caloría (cal), que es la cantidad de energía que hay que suministrar a un gramo de agua para elevar su temperatura 1 °C.

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$

$$1 \text{ cal} = 4,187 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal} = 4187 \text{ J}$$

7.9. Dilatación

7.9.1. Dilatación de sólidos

La dilatación se da cuando las dimensiones de los cuerpos aumentan cuando se eleva su temperatura. Salvo algunas excepciones, todos los cuerpos, independientemente de que sean sólidos, líquidos o gaseosos, se dilatan cuando aumentan su temperatura.

Según Alvarenga y Máximo (2010) un cuerpo se dilata cuando la temperatura de un cuerpo se eleva, sabemos que hay un aumento de vibración en sus átomos y moléculas. En virtud de una mayor vibración térmica, la distancia media entre esas partículas se vuelve mayor y así el cuerpo como un todo, tendrá sus dimensiones aumentadas, es decir, el cuerpo se dilata (p. 361).

7.9.2. Dilatación lineal

Al aplicar calor sobre una pieza metálica se producirá un aumento en la longitud de ésta debido al fenómeno conocido como dilatación lineal. Al cesar la aplicación del calor, el cuerpo tiende a recuperar sus dimensiones primitivas, teniendo lugar un acortamiento.

Para Soldovieri (2016) la dilatación es un aumento de volumen, pero cuando en un cuerpo domina una dimensión sobre las otras, por ejemplo, la longitud, interesa sobre todo estudiar la dilatación en esa dimensión, despreciando la que tiene en las otras, dándosele en este caso el nombre de Dilatación Lineal (p. 429)

7.9.2.1. Coeficiente de dilatación lineal

Es el aumento de longitud que experimenta la unidad de longitud de un cuerpo al aumentar su temperatura un grado. El coeficiente de dilatación lineal, que se designa por k , resulta ser:

$$k = \frac{l - l_o}{l_o t}$$

Por su parte, la longitud de la pieza a una determinada temperatura se obtiene por la expresión:

$$l = l_o(1 + kt)$$

7.9.3. Dilatación superficial

En el estudio de la dilatación superficial, o sea, el aumento del área de un objeto producido por una variación de temperatura, se observan las mismas leyes de la dilatación lineal. Al considerar una placa de área A_o y elevar su temperatura en Δt , el área se vuelve A al sufrir una dilatación superficial $\Delta A = A - A_o$.

7.9.3.1. Coeficiente de dilatación superficial

Es el aumento que experimenta la unidad de área al aumentar su temperatura un grado. Designándola por k , resulta:

$$k_s = \frac{A - A_o}{A_o t} \quad \therefore \quad A_s = A_o(1 + k_s t)$$

Si la temperatura varía de t_1 °C deberá reemplazarse en la fórmula t por $t_2 - t_1$.

Puede demostrarse que en primera aproximación el coeficiente de dilatación lineal. O sea:

$$k_s = 2k$$

de modo que puede escribirse:

$$A = A_o(1 + 2kt)$$

7.9.4. Dilatación cúbica

Al calentar un cuerpo sólido se produce un aumento en su volumen, es decir, una dilatación que en este caso se denomina dilatación cúbica.

7.9.4.1. Coeficiente de dilatación cúbica

Es el aumento que experimenta la unidad de volumen al aumentar su temperatura un grado. Designándola por k , se obtiene:

$$k_c = \frac{V-V_o}{V_o t} \quad \therefore \quad V = V_o(1 + k_c t)$$

Si la temperatura varía de t_1 a t_2 deberá reemplazarse en la fórmula t por $t_2 - t_1$.

Se demuestra fácilmente que en primera aproximación el coeficiente de dilatación cúbica es el triplo del coeficiente de dilatación lineal. O sea:

$$k_c = 3k$$

de modo que puede escribirse:

$$V = V_o(1 + 3kt)$$

7.9.5. Dilatación de los líquidos

Según Alvarenga y Máximo (2010) los líquidos se dilatan obedeciendo las mismas leyes que se cumplen para los sólidos. Únicamente se debe recordar que como los líquidos no tienen forma propia, sino que toman la forma del recipiente que los contiene, es estudio de sus dilataciones lineal y superficial no es importante. Lo que interesa, en general, es el conocimiento de su dilatación volumétrica. Por ello, en el caso de los líquidos únicamente se tabulan sus coeficientes de dilatación volumétrica (p. 368).

7.10. Termodinámica

Según Soldovieri (2016) “La termodinámica se ocupa de la energía y sus transformaciones en los sistemas, desde un punto de vista microscópico. Sus leyes son restricciones generales que la naturaleza impone en todas esas transformaciones” (p.408)

La termodinámica es aquella parte de la física que estudia los fenómenos naturales en los cuales la temperatura juega un papel importante. Estos fenómenos van usualmente aunados a cambios de energía

La termodinámica no solamente estudia el calor, sino todo tipo de formas de energía (mecánica, eléctrica, química, nuclear, etc.). Hoy en día, la termodinámica abarca campos tan diversos como la ingeniería, la biología, la química, la medicina entre otras. Se podría decir que la termodinámica es la ciencia que estudia las transformaciones energéticas.

La termodinámica se desarrolla a partir de cuatro principios o leyes.

- Principio Cero: permite definir la temperatura como una propiedad.
- Primer Principio: define el concepto de energía como magnitud conservativa.
- Segundo Principio: define la entropía como magnitud no conservativa, una medida de la dirección de los procesos.
- Tercer Principio: postula algunas propiedades en el cero absoluto de temperatura.

7.10.1. Principio cero de la termodinámica

El principio cero de la termodinámica dice que:

Si dos cuerpos A Y B están en equilibrio térmico con un tercer sistema C, entonces A y B están en equilibrio térmico entre sí.

Según García *et al.* (s.f.) afirma que la ley Cero nos permite diferenciar los cuerpos entre sí con respecto a su “grado de calentamiento”. Este atributo, que es una propiedad del sistema, lo identificamos con su temperatura, que resulta ser un concepto macroscópico (medible).

A través de estos conceptos podemos entender el funcionamiento de los dispositivos llamados termómetros, que son los aparatos que precisamente miden

la propiedad temperatura de los cuerpos (p. 91).

Por ejemplo, si considera un cuerpo B que consiste en un tubo con un capilar conteniendo mercurio y cuyos niveles de altura sobre el capilar representan diferentes temperaturas. Ahora considera un cuerpo A, por ejemplo, el cuerpo humano, se acercas el termómetro al cuerpo humano y lo dejas suficiente tiempo, el termómetro alcanzará el valor correspondiente a su temperatura, esto es, el termómetro y el cuerpo humano estarán en equilibrio térmico entre sí y por tanto tendrán el mismo valor numérico para la propiedad temperatura.

Debe destacarse que la formulación de la ley Cero contiene tres ideas firmes:

- La existencia de una variable de estado, llamado temperatura
- La igualdad de temperaturas como una condición para el equilibrio térmico entre dos sistemas, o entre partes del mismo sistema.
- La existencia de una relación entre las variables independientes del sistema y la temperatura, llamada ecuación de estado

7.10.2. Primera ley de la termodinámica

Para esta ley existe una función de estado U , llamada energía interna, para la cual se verifica que:

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

En la evolución de un sistema de un estado inicial 1 a un estado final 2. A U se le designa como función de estado debido a que su valor depende exclusivamente de los estados inicial y final del sistema, no del camino recorrido. Por lo tanto, según el primer principio de la termodinámica, el aumento de la energía interna de un sistema es igual al calor absorbido por el mismo, menos el trabajo el trabajo realizado por el sistema.

Hablando en términos de energía, la primera ley, expresada verbalmente es equivalente a decir que la energía se conserva, o sea que para un sistema dado:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{energía} \\ \text{que entra} \\ \text{al sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Energía} \\ \text{que sale} \\ \text{del sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{energía} \\ \text{que se acula} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\}$$

Ahora nos es claro que existen tres tipos de intercambios de energía entre un

sistema y sus alrededores:

- Interacciones de trabajo
- Interacciones de calor
- Intercambio de energía debido a la entrada o salida de materia.

Analicemos cada aspecto por separado. El trabajo realizado por el sistema (sale) se considera positivo, y el calor que recibe (entra) es también positivo. Las corrientes que entran o salen aportan una energía asociada al intercambio de masa ya que la energía es una propiedad extensiva.

7.10.3. Segunda ley de la termodinámica

Según Vallejo y Ayala (2014) “La primera ley de la Termodinámica establece que la energía solamente se transforma; la segunda ley complementa a la primera prediciendo el sentido de estas transformaciones, así el calor siempre fluye espontáneamente de un cuerpo caliente hacia otro frío” (p. 31).

Según Medina y Ovejero (2010) el Segundo Principio de la Termodinámica se desarrolló en el s. XIX durante la revolución industrial, en pleno desarrollo de máquinas capaces de producir trabajo mecánico. Basados en consideraciones experimentales, en 1850 y 1851, Clausius y Kelvin (y más tarde Planck) formularon los siguientes enunciados:

- Enunciado de Clausius: es imposible construir un dispositivo que funcionando cíclicamente no produzca otro efecto más que la transferencia de calor de una fuente a otra de mayor temperatura.
- Enunciado de Kelvin-Planck: es imposible construir un dispositivo que funcionando cíclicamente no produzca otro efecto más que extraer calor de una fuente y convertirlo íntegramente en trabajo (p. 23 – 24).

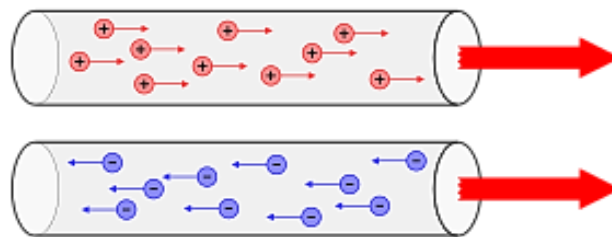
Se puede demostrar que ambos enunciados son equivalentes. Es importante resaltar que no es imposible convertir íntegramente calor en trabajo, pero sí lo es si el proceso es cíclico, es decir, si el sistema vuelve a su estado inicial. Si el proceso es cíclico necesariamente para producir un trabajo se ha de ceder una fracción del calor a una fuente fría, el rendimiento del motor no puede ser la unidad ($0 \leq \eta < 1$). Y en el caso de un frigorífico, si se pretende extraer un calor de una fuente fría es imprescindible realizar un trabajo, no puede ser el rendimiento infinito

$(0 \leq \epsilon < \infty)$.

Es decir, el Segundo Principio proporciona unas cotas superiores para el rendimiento de las maquinas térmicas.

7.11. Corriente eléctrica

Es el desplazamiento de electrones a través de un cuerpo conductor. Cuando un conductor se conecta por sus extremos a los bornes de un generador, los electrones libres se desplazan en un determinado sentido debido a la creación de un campo eléctrico de todos los puntos del conductor. Se dice entonces que se ha establecido una corriente eléctrica.



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_el%C3%A9ctrica

La cantidad de carga eléctrica que atraviesa la sección unitaria se denomina intensidad de la corriente (I), magnitud cuya unidad en el S.I. es el amperio (A).

La intensidad de la corriente en una sección de un conductor es la cantidad de electricidad que atraviesa dicha sección en la unidad de tiempo. Se designa por (I). Luego si en el tiempo (t) la carga (Q) atraviesa una sección de un conductor, la intensidad de la corriente es:

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$I = \frac{C}{s} = \text{Amperio } (A)$$

Si la intensidad y el sentido de una corriente no varían se dice que la corriente es constante. Si es el sentido el que no varía la corriente es directa. La corriente constante también es directa. Si varían el sentido y la intensidad la corriente es variable. Un caso importante es la corriente alterna, que varía periódicamente en sentido e intensidad.

El paso de una corriente eléctrica por un conductor se reconoce porque en éste y

en el espacio que lo rodea se manifiestan los siguientes fenómenos:

- a) **Efecto calorífico** elevándose la temperatura del conductor.
- b) **Efecto magnético** ejerciendo fuerzas sobre las corrientes e imanes próximos.
- c) **Efecto químico** descomponiendo las soluciones de ácidos, hidróxidos y sales que se interponen a su paso.

La magnitud de estos efectos se emplea para medir indirectamente la intensidad de la corriente.

7.11.1. Resistencia Eléctrica. Ley de Ohm

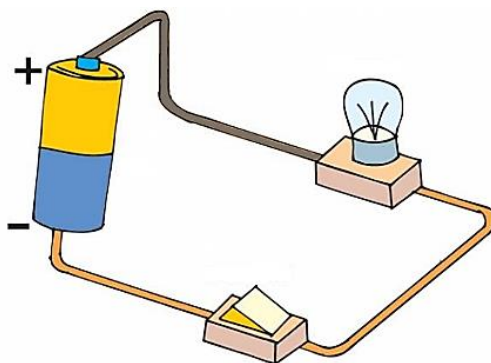
Según Vallejo y Ayala (2014) para que la carga eléctrica fluya en un conductor debe vencer cierta oposición conocida como resistencia eléctrica (R). La intensidad de corriente que circula por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial (V) entre sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia (R). Este enunciado corresponde a la ley de Ohm cuya expresión matemática es: (p.133).

$$I = \frac{V}{R}$$

Para determinar R basta medir la diferencia de potencial (V) u la intensidad (I) de la corriente que pasa por un conductor. Para ello, es necesario conectar un voltímetro en paralelo y un amperímetro en serie con el conductor.

7.11.2. Circuito eléctrico

Según Vallejo y Ayala (2014) un circuito es un conjunto de elementos eléctricos unidos mediante conductores; un circuito al menos debe costar de: fuente, resistencia y conductores, formando un sistema cerrado.



Fuente: <http://definicion.de/circuito-electrico/>

Las resistencias se pueden asociar eléctricamente de dos maneras: en serie y en paralelo cuando se encuentran una a continuación de otra y en paralelo cuando se encuentran en diferentes ramales en los que se ha dividido el circuito.

Cuando las resistencias se conectan en serie por cada una circula la misma intensidad (I) y la diferencia de potencial entre A y B, se divide: (p. 135 – 136).



Fuente: www.salvador.maciashernandez.com

$$V_{AB} = V_1 + V_2 + V_3$$

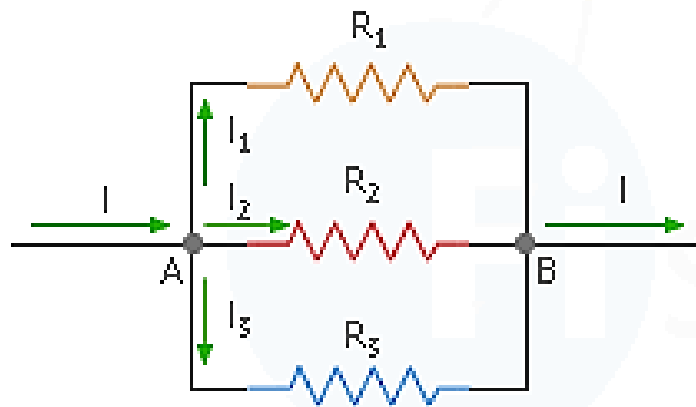
Aplicando la ley de Ohm:

$$I \cdot R_{eq} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3$$

Simplificando:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Al conectar las resistencia en paralelo la diferencia de potencial (V_{AB}) de cada ramal es la misma y la corriente se distribuye entre los ramales.



Fuente: <http://tecnologiaestefania.blogspot.com/2009/01/circuitos-electricos-clculos.html>

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Aplicando la ley de Ohm:

$$\frac{V_{AB}}{R_{eq}} = \frac{V_{AB}}{R_1} + \frac{V_{AB}}{R_2} + \frac{V_{AB}}{R_3}$$

Simplificando:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

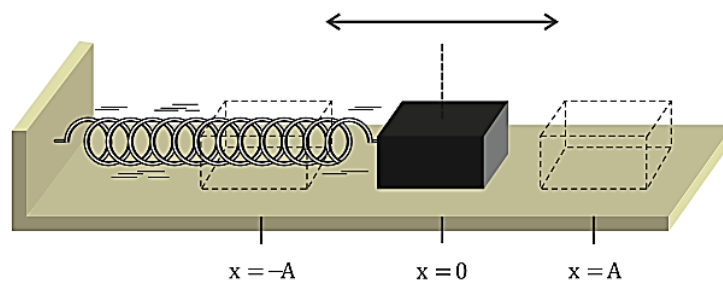
7.12. Movimiento Armónico Simple

Clase especial de movimiento periódico o de vaivén, el cuerpo oscila a un lado y a otro de su posición de equilibrio en una dirección determinada en intervalos de tiempo.

7.12.1. Ecuaciones del Movimiento Armónico Simple

7.12.1.1. Ecuación de la posición

Según el Ministerio de Educación (2016) al considerar la siguiente figura, si nos fijamos en que, en la masa unida al muelle, su movimiento se repite periódicamente. Es decir, cada cierto tiempo la masa vuelve a pasar por el mismo punto, con la misma velocidad y la misma aceleración.



Fuente: Adaptado del Texto Física BGU 2°. Ministerio de Educación del Ecuador

Podemos, por tanto, describir su movimiento utilizando una función matemática armónica o periódica. En general, la ecuación de la posición o del movimiento de cualquier cuerpo que describe un MAS es la siguiente:

$$x = A \cdot \text{sen}(wt + \varphi)$$

Los distintos parámetros que aparecen en ella, son los siguientes:

- **Elongación**

Es la ubicación que se encuentra la partícula en un instante de tiempo determinado, respecto a la posición de equilibrio.

- **Amplitud**

Según Vallejo y Zambrano (2015) “Es la distancia máxima que existe entre la

posición de equilibrio y la posición de la partícula en su vibración ($A = x_{m\acute{a}x}$). En esta posición la fuerza neta que actúa sobre la partícula es máxima” (p. 138).

- **Oscilación**

Es el recorrido de la partícula hasta que el estado de movimiento se repita exactamente en desplazamiento velocidad y aceleración

- **Periodo**

Es el tiempo que un cuerpo tarda en volver a pasar por la misma posición o en dar una oscilación completa.

$$T = \frac{2\pi}{w}$$

Donde w es la frecuencia angular

- **Frecuencia**

Es el número de oscilaciones realizadas en una unidad de tiempo.

$$f = \frac{1}{T}$$

7.12.1.2. Ecuación de la velocidad y aceleración

Las ecuaciones que determinan los valores de la velocidad y aceleración lineales en función de la amplitud, la frecuencia angular y la medida de los ángulos son:

$$v = \frac{dx}{dt} = v = A \cdot w \cdot \cos(wt + \varphi)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = a = -A \cdot w^2 \cdot \text{sen}(wt + \varphi)$$

7.12.2. Ley de Hooke

Según Sanger (s.f.) la Ley de Hooke describe fenómenos elásticos como los que exhiben los resortes. Esta ley afirma que la deformación elástica que sufre un cuerpo es proporcional a la fuerza que produce tal deformación, siempre y cuando no se sobrepase el límite de elasticidad. Robert Hooke (1635-1703), estudió, entre otras cosas, el resorte. Su ley permite asociar una constante a cada resorte. En 1678 publica la ley conocida como Ley de Hooke: “La Fuerza que devuelve un

resorte a su posición de equilibrio es proporcional al valor de la distancia que se desplaza de esa posición” (párr. 1).

$$F = kx$$

Dónde:

F = fuerza aplicada al resorte

k = Constante de proporcionalidad

x = Variación de la longitud del resorte

8. MANUAL

Un manual es un libro o folleto en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia. Así, los manuales nos permiten comprender mejor el funcionamiento de algo, o acceder, de manera ordenada y concisa, al conocimiento algún tema o materia.

8.1. Estructura del manual

El manual como resultado científico de una investigación educativa debe incluir:

- Índice
- Introducción
- Objetivo
- Funciones o contenido del manual

En primer lugar, comenzará con un “índice” en el que, al igual que todo texto, se indicará el número de páginas en que se localiza cada título y subtítulo. Es un índice numérico, cuyo ordenamiento respeta la secuencia con que se presentan los temas en el manual.

La segunda sección será la “introducción” en la que se explicará el propósito del manual y se incluirán aquellos comentarios que sirvan para proponer al lector y clarificar contenidos de las secciones siguientes.

La tercera sección serán los objetivos del manual que contendrá la explicación de los propósitos de la aplicación del manual y los motivos que le dieron origen.

Las funciones o contenido del manual, es la cuarta sección, esta es la parte más

importante y la verdadera razón del manual, en esta sección se pone las funciones y tareas para cada área en que se haya trabajado, con especificaciones claras y precisas del tratamiento o curso de acción a seguir ante cada actividad.

Entre los parámetros que presentan los manuales están:

a. Función que realiza

Orientar, guiar determinadas acciones o actividades, dar instrucciones para el funcionamiento de algo.

b. Misión o propósito

Asegurar el funcionamiento eficiente de los diferentes procesos y actividades que se llevan a cabo en una institución o en un programa determinado. Brindar los pasos y acciones a realizar en las funciones y actividades de un área determinada para que las personas se desempeñen adecuadamente basadas en las normas y procedimientos que se establecen.

c. Utilidad práctica

Es una documentación que se tiene 'a mano', en caso de duda, para realizar alguna actividad.

d. Diseño

Se utilizan dibujos o esquemas solo para facilitar la comprensión de las orientaciones.

e. Lenguaje

Se deben utilizar palabras claras, técnicas, de la materia, la especialidad o el nivel de educación a la que pertenece.

f. Estructura

- Introducción
- Índice
- Objetivo
- Contenido
- Orientaciones

- Pasos a seguir
- Metodologías
- Instrucciones
- Diseños
- Esquemas
- Herramientas o materiales a utilizar.
- Bibliografía

g. Contenido

Recoge minuciosa y detalladamente las instrucciones que se deben seguir para realizar una determinada actividad, de una manera sencilla, para que sea fácil de entender, y permita a los agentes educativos desarrollar correctamente la actividad propuesta. También debe tener las herramientas necesarias que se utilizarán y la forma en que deben ser realizadas.

Etapas para el diseño de manuales

- a. Reunir toda la información básica necesaria sobre los usuarios (conocimientos previos, nivel de comprensión, entre otros).
- b. Recopilar la bibliografía y documentación necesaria para poder desarrollar los contenidos.
- c. Definir los objetivos específicos del material, los contenidos y precisar las características físicas, obteniendo así el esqueleto del material.
- d. Comenzar a "darle cuerpo al esqueleto" utilizando la información recopilada y estructurada en el paso anterior (redactar los contenidos teniendo en cuenta la secuencia, su formato o tamaño, tipo y tamaño de letras, dibujar las ilustraciones, asegurando la distribución espacial del texto y las ilustraciones previstas en el diseño).
- e. Revisar y corregir el material resultado de la investigación teniendo en cuenta si el material corresponde al objetivo para el cual fue diseñado, si los contenidos han sido desarrollados correctamente. Si el lenguaje resulta comprensible, si las ilustraciones son significativas y adecuadas para el contexto del niño, la familia o el personal encargado de la atención de los niños, según corresponda.
- f. Evaluar el material resultado de la investigación con expertos para que examinen las características físicas y pedagógicas con el fin de proponer

cambios necesarios que aseguren el logro de los objetivos planteados.

- g.** Puede existir una segunda evaluación del material resultado de la investigación que sea utilizado directamente con pequeños grupos de personas para recoger las dificultades, aciertos e impresiones que se haya experimentado en el uso del material. Los evaluadores pueden recurrir a cuestionarios, guías de observación y entrevistas para recoger las opiniones respecto al material.

e. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Los materiales que se utilizaron en la presente investigación, son los siguientes:

- Materiales de escritorio
- Computador personal
- Material bibliográfico
- Flash memory
- Impresora
- Internet

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo requirió de un proceso ordenado para cumplir con los fines propuestos, por lo cual se utilizaron materiales, métodos y técnicas que sirvieron de guía y facilitaron el desarrollo de la presente investigación. El diseño del mismo es de carácter descriptiva – explicativa.

MÉTODOS

Durante el desarrollo de la investigación se emplearon varios métodos, entre ellos están: método científico, deductivo, inductivo, experimental, hipotético – deductivo, y el analítico – sintético.

El **método científico** sirvió de guía durante toda la investigación, siguiendo un proceso ordenado, sistemático, partiendo desde la formulación del problema, los objetivos, el marco teórico, hipótesis y su respectiva comprobación.

El **método deductivo** permitió explicar casos particulares a partir de hechos generales, permitiendo inferir nuevos conocimientos; en la implementación de trabajos prácticos de laboratorio de Física.

El **método inductivo** permitió obtener conclusiones generales a partir de premisas particulares; vinculando la teoría con la práctica, mediante el diseño y ejecución de prácticas de laboratorio.

El **método experimental** se lo utilizó para incidir significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Física, a través del diseño de prácticas de

laboratorio.

El **Método hipotético-deductivo** ayudó a plantear las hipótesis del problema, para luego ser verificadas, y establecer las conclusiones correspondientes.

El **Método analítico – sintético** se empleó para analizar el objeto de estudio, efectuando un estudio a fondo de la relación entre las causas que originaron el problema y las consecuencias que provoca el mismo.

TÉCNICAS

Encuesta: Esta técnica se aplicó a estudiantes y dos docentes del segundo año de Bachillerato General Unificado, el instrumento que se utilizó fue un cuestionario con preguntas objetivas, de alternativas específicas y de fácil comprensión para el encuestado.

Observación: La aplicación de esta técnica permitió apreciar atentamente la realidad del fenómeno de estudio, tomando información necesaria y registrándola para un posterior análisis.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el desarrollo de la investigación se consideró a cuarenta estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”, periodo académico 2016 - 2017, además dos docentes de Física del mismo año académico.

CUADRO DESCRIPTIVO DE LA POBLACIÓN A INVESTIGARSE

CUADRO N° 1

POBLACIÓN	Número
Estudiantes del segundo año del BGU	40
Docentes del segundo año del BGU	2
TOTAL	42

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”

RESPONSABLE: William Calderón

APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El desarrollo del trabajo investigativo se inició con la aplicación de encuestas tanto

a docentes de la asignatura de Física, como a estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, con el fin de obtener información sobre la implementación de trabajos prácticos de laboratorio de Física por parte de los docentes, y estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”, obteniendo datos reales sobre la realización de trabajos prácticos desarrollados por los docentes de la asignatura.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Al concluir la aplicación de las encuestas a docentes de Física y estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, se procedió a tabular los datos, utilizando la estadística descriptiva, determinando porcentajes, analizando e interpretando los mismos.

f. RESULTADOS

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

1. ¿Con qué frecuencia vincula la teoría con la práctica para fortalecer los conocimientos teóricos impartidos en clase de física?

CUADRO N° 1

FRECUENCIA DEL PROCESO DE VINCULACIÓN TEÓRICO - PRÁCTICO

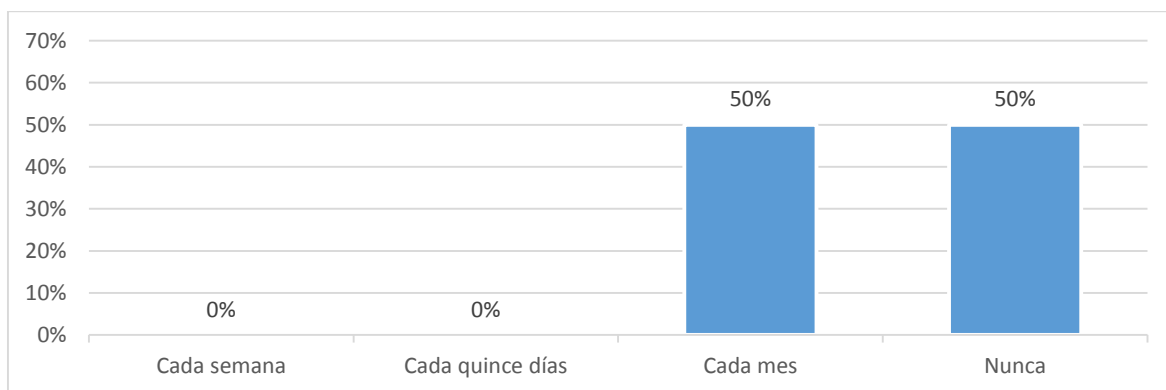
ALTERNATIVA	f	%
a. Cada semana	0	0
b. Cada quince días	0	0
c. Cada mes	1	50
d. Nunca	1	50
TOTAL	2	100

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"

RESPONSABLE: William Calderón

GRÁFICO N° 1

FRECUENCIA DEL PROCESO DE VINCULACIÓN TEÓRICO - PRÁCTICO



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"

RESPONSABLE: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La vinculación teoría - práctica es aquella que permite proporcionar al estudiante los medios para lograr una comprensión adecuada de los procesos del mundo físico, adquiriendo conocimientos necesarios para interpretar fenómenos y resolver problemas.

En el cuadro estadístico se observa que el 50% de los docentes encuestados

vincula la teoría con la práctica para fortalecer los conocimientos teóricos impartidos en clase de Física cada mes, mientras que el otro 50% no vincula la teoría con la práctica en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física.

De acuerdo al análisis de los datos, se deduce que uno de los docentes si vincula la teoría con la práctica con poca frecuencia, mientras que el otro no ha recurrido a esta estrategia de enseñanza – aprendizaje, por lo que se concluye que la enseñanza de la física a nivel científico, responde a una educación teórica, considerándola los estudiantes a la asignatura como abstracta y difícil, llevándolos al memorismo antes que, al desarrollo del pensamiento lógico.

2. ¿Cómo vincula la teoría con la práctica en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física?

CUADRO N° 2

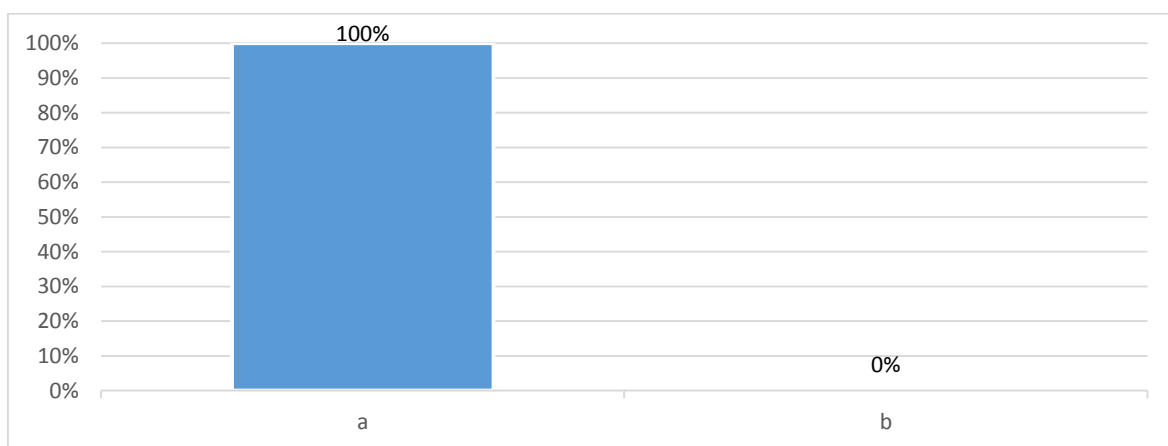
FORMAS DE VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA

ALTERNATIVA	f	%
a. Mediante la resolución de problemas	2	100
b. Mediante la ejecución de prácticas de laboratorio	0	0
TOTAL	2	100

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”
RESPONSABLE: William Calderón

GRÁFICO N° 2

FORMAS DE VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”
RESPONSABLE: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En referencia al cuadro estadístico se obtiene que el 100% de los docentes encuestados vincula la teoría con la práctica solamente mediante la resolución de problemas.

Los docentes encuestados manifiestan que la vinculación de la teoría con la práctica la realizan a través de la resolución de problemas, por lo que se deduce que no recurren a la realización de trabajos prácticos de laboratorio, impidiendo que los estudiantes consoliden, profundicen y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura de Física.

3. ¿Cuáles son las causas para que se realicen prácticas de laboratorio de física en forma esporádica?

CUADRO N° 3

CAUSAS PARA QUE SE REALICEN PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN FORMA ESPORÁDICA

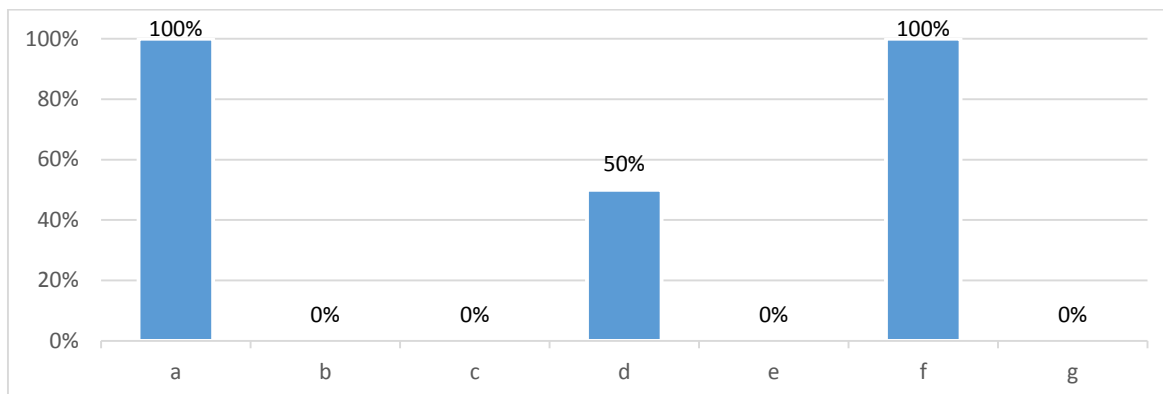
INDICADORES	f	%
a. No contar con un laboratorio	2	100
b. Falta de equipos en el laboratorio	0	0
c. Falta de guías didácticas	0	0
d. Falta de tiempo	1	50
e. Falta de planificación	0	0
f. Falta de recursos económicos	2	100
g. Falta de capacitación docente	0	0

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"

Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 3

CAUSAS PARA QUE SE REALICEN PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN FORMA ESPORÁDICA



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Las prácticas de laboratorio han sido utilizadas como un medio para adquirir habilidades prácticas para el uso y manipulación de aparatos, para el aprendizaje de determinadas técnicas experimentales, y como una forma de ilustrar o de comprobar experimentalmente muchos de los hechos y leyes científicas presentadas en nuestro entorno.

De los datos del cuadro estadístico se tiene que el 100% de docentes encuestados señalan que las prácticas de laboratorio se realizan en forma esporádica debido a la falta de un laboratorio de Física, por los escasos recursos económicos con que cuenta la institución, uno de ellos indica por falta de tiempo y que bien se podrían hacer con materiales del medio.

Del análisis realizado se infiere que la institución no tiene un laboratorio implementado para llevar a cabo la experimentación de la asignatura de física, porque no cuenta con el presupuesto necesario, ocasionando un impacto negativo en la consecución de los objetivos de la asignatura.

4. ¿Con qué tipo de prácticas motiva a los estudiantes al estudio de la física?

CUADRO N° 4

TIPOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA

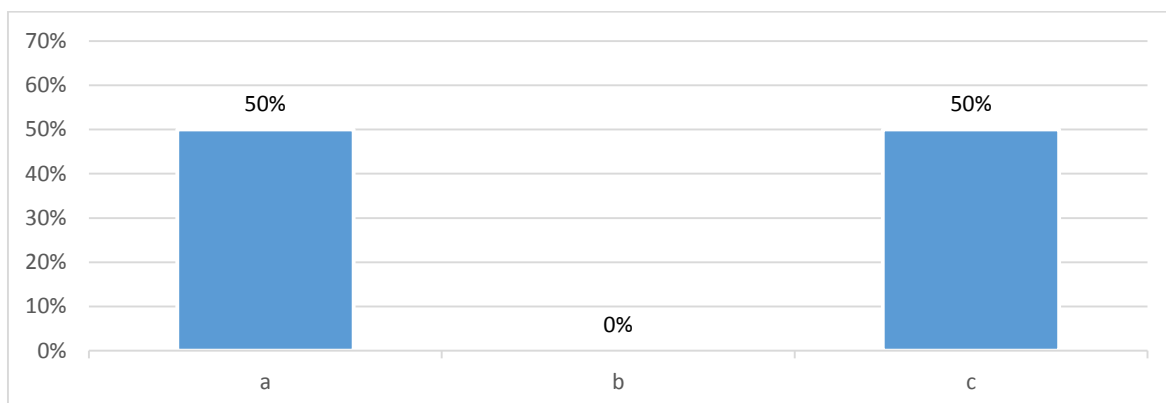
INDICADORES	f	%
a. Prácticas demostrativas	1	50
b. Prácticas experimentales	0	0
c. Ninguna	1	50
TOTAL	2	100

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"

Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 4

TIPOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"

Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Las prácticas demostrativas son muy utilizadas en la demostración de leyes en la enseñanza de la Física, lo que representa a una actividad experimental que se realizan en el contexto de una clase teórica con el fin de explicar algún fenómeno o ley para facilitar su comprensión.

Del cuadro estadístico se obtiene que el 50% motiva a los estudiantes al estudio de la Física mediante la ejecución de prácticas demostrativas dentro del aula, mientras que el otro 50% no realiza práctica alguna.

Del análisis de los datos se determina que uno de los docentes encuestados

manifiesta que solamente realiza prácticas demostrativas, vinculando la teoría con la práctica la mayoría de veces mediante instrumentos caseros, mientras que el otro docente no realiza ninguna de las prácticas, impidiendo que el estudiante relacione la experimentación con la teoría impartida en clase, consecuentemente no se está consolidando los conocimientos impartidos en clase mediante la experimentación.

5. ¿Usted elabora equipos e instrumentos como recursos didácticos para la realización de prácticas de laboratorio en la asignatura de la física?

CUADRO N° 5

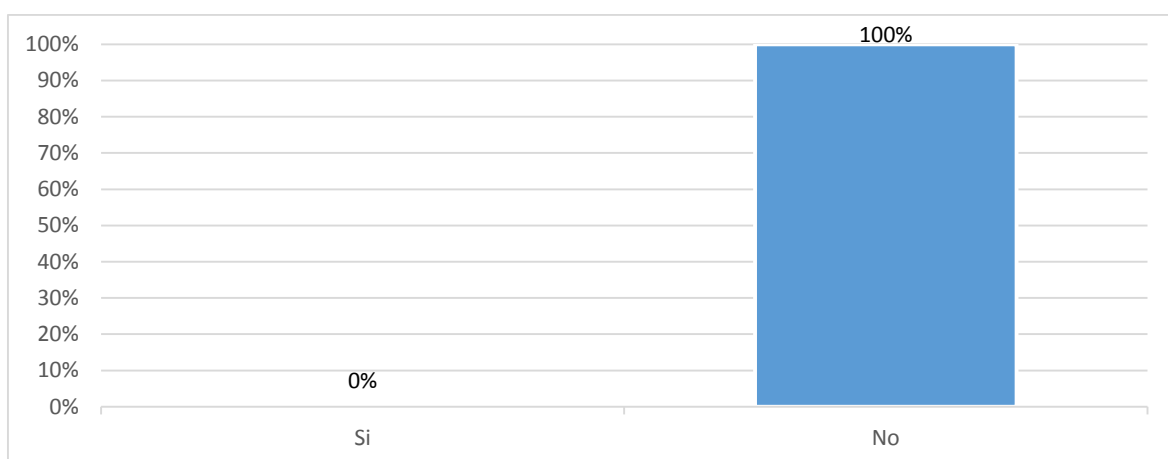
ELABORACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS COMO RECURSO DIDÁCTICO

ALTERNATIVA	f	%
Si	0	0
No	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 5

ELABORACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS COMO RECURSO DIDÁCTICO



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para Moreno (2004) Los recursos didácticos son instrumentos y medios que proveen al educador de pautas y criterios para la toma de decisiones, tanto en la planificación como en la intervención directa en el proceso de enseñanza (p. 2).

Del cuadro estadístico se obtiene que el 100% de docentes no elabora equipos e instrumentos como recursos didácticos para la realización de prácticas de laboratorio en la asignatura de la Física.

Del análisis de datos, se deduce que los docentes no elaboran equipos e instrumentos que le permitan comprobar las leyes físicas que exige la misma asignatura.

Esta realidad, como lo menciona un docente, se debe a la falta de capacitación, provocando en los estudiantes un bajo rendimiento académico, lo cual incide en el aprendizaje de la física y su formación científica – técnica.

6. Considera usted que la realización de trabajos prácticos fortalece el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de física.

CUADRO N° 6

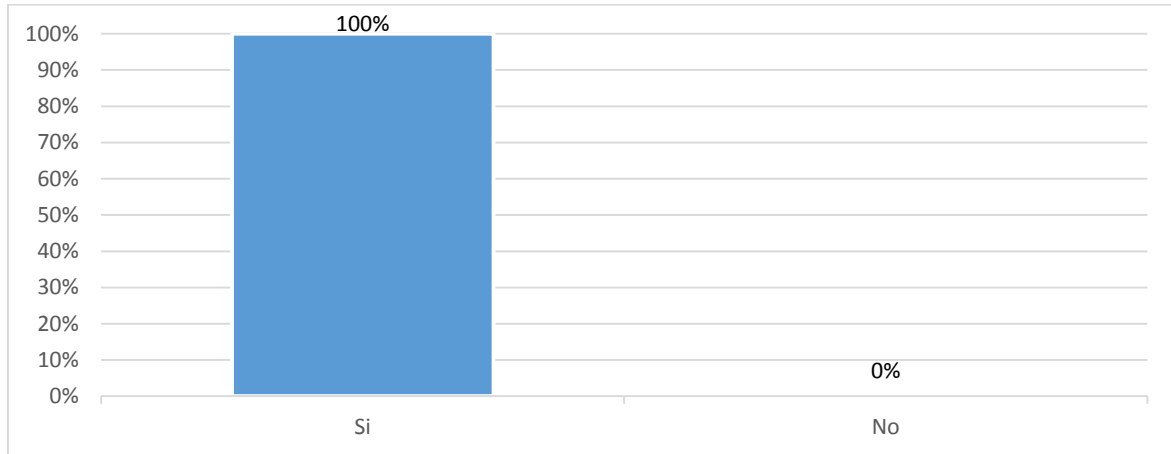
INCIDENCIA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

ALTERNATIVA	f	%
Si	2	100
No	0	0
TOTAL	2	100

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fisco-misional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 6

INCIDENCIA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los trabajos prácticos son actividades diseñadas que tienen como objetivo vincular la teoría con la práctica, permitiendo un conocimiento vivencial de los fenómenos a estudiarse y a la asimilación de los conceptos estudiados en las clases teóricas.

En lo referente a los datos obtenidos el 100% de los docentes encuestados consideran que la realización de trabajos prácticos si fortalece el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de física

De acuerdo al análisis realizado se puede evidenciar que los docentes encuestados sostienen que los trabajos prácticos si fortalecen el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Física. Conscientes de que el propósito fundamental que se desea lograr mediante la aplicación de trabajos prácticos es iniciar al alumno en una indagación sistemática del mundo, que le permita manejar explicaciones coherentes de los fenómenos naturales de nuestro entorno, a la vez fomentar una serie de actitudes y el desarrollo de habilidades y destrezas de carácter operatorio e instrumental, que favorezca a la formación integral del estudiante.

7. ¿Por qué considera que es importante la realización de trabajos prácticos en el estudio de la física?

CUADRO N° 7

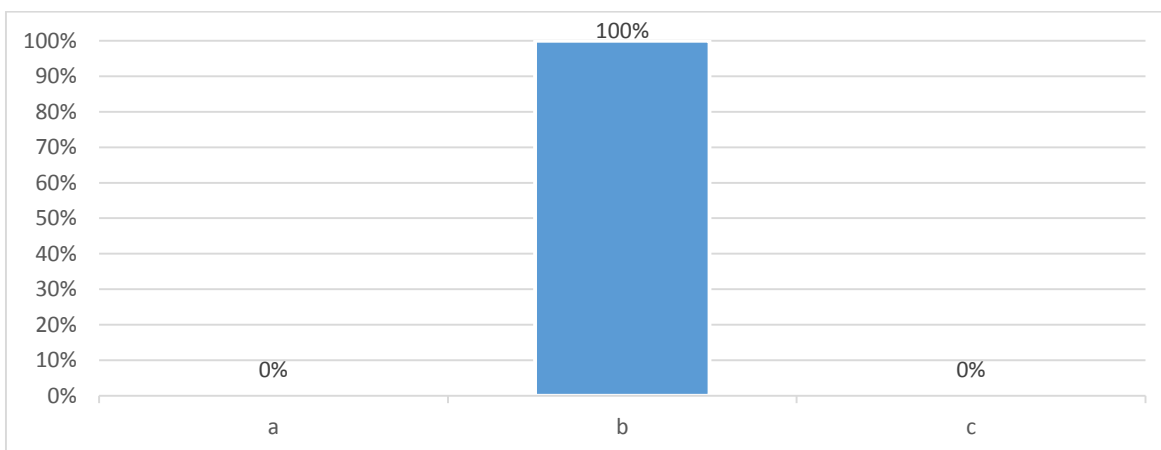
IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA

INDICADORES	f	%
a. Permite la vinculación teoría - práctica	0	0
b. Mejora el proceso enseñanza aprendizaje	2	100
c. Consolida los conocimientos en los estudiantes	0	0
TOTAL	2	100

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fisco-misional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 7

IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fisco-misional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los datos obtenidos demuestran que el 100% de los docentes encuestados consideran que es importante la realización de trabajos prácticos en el estudio de

la física debido a que mejora el proceso enseñanza aprendizaje y consolida los conocimientos en los estudiantes

Del análisis realizado se deduce la importancia de la realización de trabajos prácticos en el estudio de la Física radica en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en sí; lo que implica la búsqueda de lineamientos alternativos que incluyan la realización de trabajos prácticos a fin de vincular la teoría con la práctica y de esta manera mejorar la calidad del proceso educativo a desarrollar.

8. ¿Ha asistido a encuentros académicos sobre elaboración de equipos de laboratorio de bajo costo en la enseñanza de la física?

CUADRO N° 8

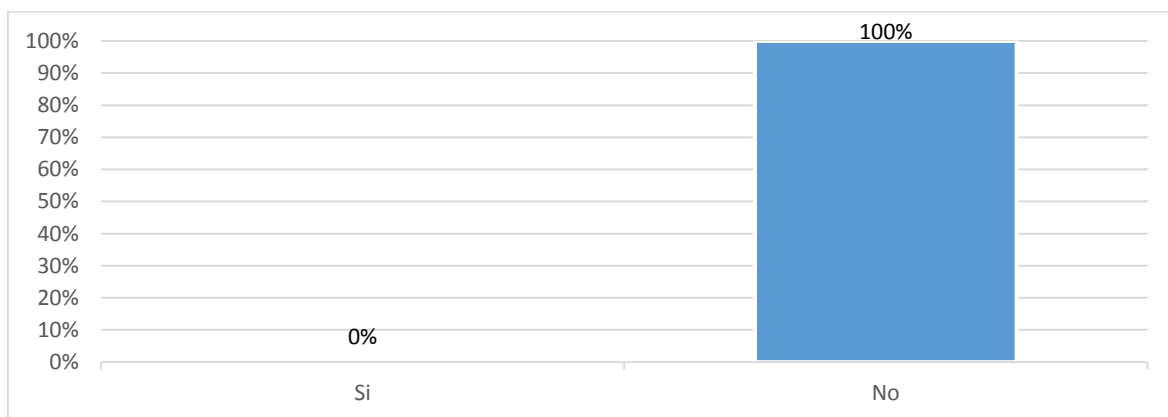
ASISTENCIA A ENCUENTROS ACADÉMICOS SOBRE ELABORACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

ALTERNATIVA	f	%
Si	0	0
No	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 8

ASISTENCIA A ENCUENTROS ACADÉMICOS SOBRE ELABORACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO



FUENTE: Docentes de física de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los docentes manifiestan que no han asistido a encuentros académicos sobre la elaboración de equipos de laboratorio para enseñanza de la Física.

Del análisis se deduce que, la falta de prácticas de laboratorio de Física se debe a la falta de capacitación docente, ya que al no contar con un laboratorio deberían ser imaginativos y creativos para elaborar materiales que le permitan la realización de prácticas de Física con los estudiantes.

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

1. ¿Cómo vincula su docente la teoría con la práctica en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física?

CUADRO N° 9

PROCESO TEÓRICO - PRÁCTICO

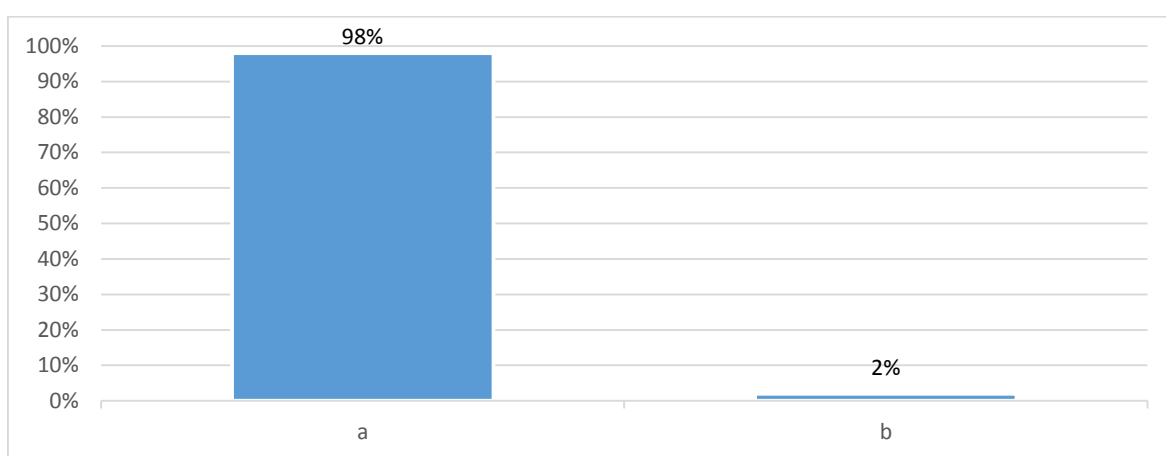
INDICADORES	f	%
a. Mediante la resolución de problemas	39	98
b. Mediante la ejecución de prácticas de laboratorio	1	2
TOTAL	40	100

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"

Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 9

PROCESO TEÓRICO - PRÁCTICO



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"

Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según la información del cuadro estadístico, el 98% de encuestados manifiestan que la vinculación teoría – práctica lo hacen mediante la resolución de problemas, mientras que el 2% mediante la ejecución de prácticas de laboratorio.

Los datos obtenidos muestran que los docentes no están realizando prácticas de laboratorio que permitan la vinculación de la teoría con la práctica de la asignatura de Física, siendo un limitante en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física,

debido a que impide que los estudiantes aprendan y entiendan de mejor manera la asignatura de Física mediante la manipulación de objetos y resultados concretos, teniendo la oportunidad de manejar aparatos, hacer mediciones de variables que le permitan proceder posteriormente al análisis e interpretación de resultados y explicar científicamente los fenómenos físicos y no únicamente mediante la resolución de problemas.

2. ¿Con qué frecuencia su docente vincula la teoría con la práctica para fortalecer los conocimientos teóricos impartidos en la clase de física?

CUADRO N° 10

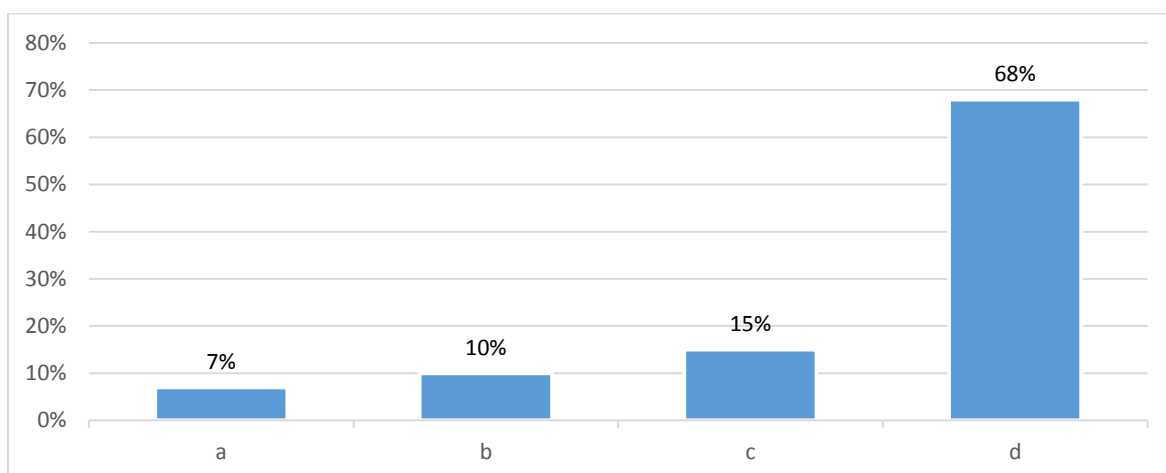
FRECUENCIA DEL PROCESO TEÓRICO - PRÁCTICO

ALTERNATIVAS	f	%
a. Cada semana	3	7
b. Cada quince días	4	10
c. Cada mes	6	15
d. Nunca	27	68
TOTAL	40	100

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 10

FRECUENCIA DEL PROCESO TEÓRICO - PRÁCTICO



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del total de encuestados, el 68% manifiestan que su docente no vincula la teoría con la práctica, mientras que sumando las otras alternativas se tiene que el 32% manifiesta que su docente vincula la teoría con la práctica en forma esporádica.

Según los resultados obtenidos, se puede deducir que los docentes no están realizando trabajos prácticos de laboratorio, las cuales al implementarlas al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, resultarían ser unas excelentes estrategias de enseñanza para que los estudiantes desarrollen procesos de observación de fenómenos, recolección y análisis de datos para explicar las observaciones, pudiendo llegar a realizar modelos cualitativos matemáticos explicativos, permitiendo extender el papel de observación directa y distinguir entre las inferencias que se realizan a partir de la teoría y las que se realizan a partir de la práctica.

3. ¿A su criterio, cuáles son las causas para que se realicen escasas prácticas de laboratorio de física?

CUADRO N° 11

CAUSAS PARA QUE SE REALICEN PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN FORMA ESPORÁDICA

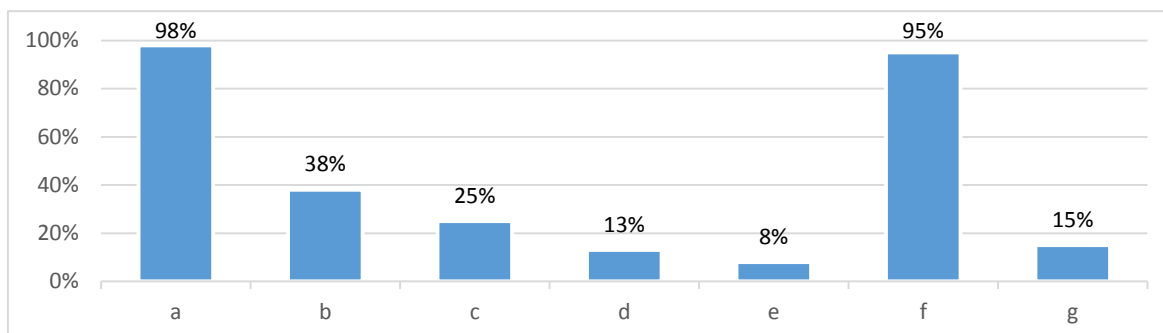
INDICADORES	f	%
a. No contar con un laboratorio	39	98
b. Falta de equipos en el laboratorio	15	38
c. Falta de guías didácticas	10	25
d. Falta de tiempo	5	13
e. Falta de planificación	3	8
f. Falta de recursos económicos	38	95
g. Falta de capacitación docente	6	15

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fisco-misional "Fray Cristóbal Zambrano"

Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 11

CAUSAS PARA QUE SE REALICEN PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN FORMA ESPORÁDICA



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De los datos del cuadro estadístico se tiene que el 98% estudiantes encuestados señalan que las escasas prácticas de laboratorio que se realizan en la institución es debido a la falta de un laboratorio de Física, el 38% por falta de equipos en el laboratorio, el 95% debido a la falta de recursos económicos.

De los datos analizados se deduce que los docentes no realizan prácticas de laboratorio, por cuanto no cuentan con un laboratorio de Física, además están presentes otros factores como la falta de recursos económicos que impiden la implementación de un laboratorio para llevar a cabo la experimentación de la asignatura de Física.

4. ¿Qué tipo de prácticas realiza con su docente en el estudio de la física?

CUADRO N° 12

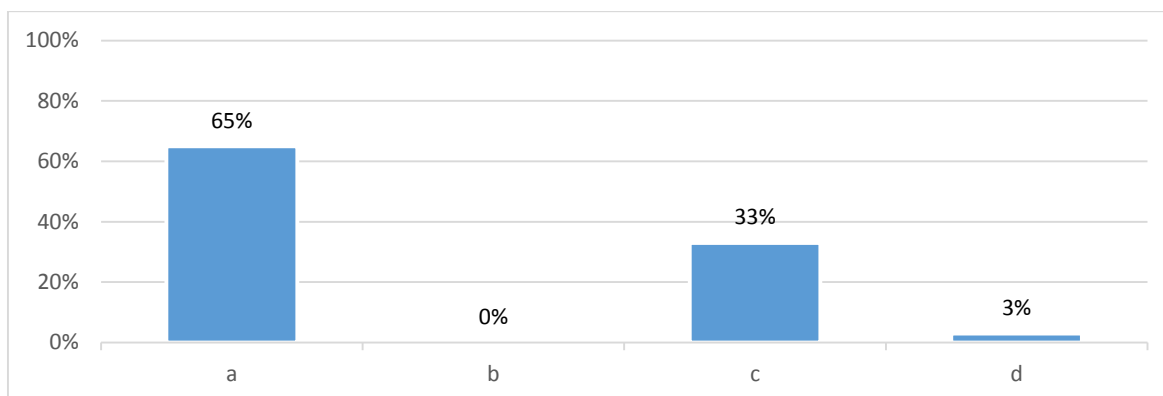
TIPOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA

INDICADORES	f	%
a. Prácticas demostrativas	26	65
b. Prácticas experimentales	0	0
c. Ninguna	13	33
d. No responde	1	3
TOTAL	40	100

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
 Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 12

TIPOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según los datos del cuadro estadístico, el 65% de estudiantes encuestados manifiestan que solamente se realizan prácticas demostrativas, mientras que el 33% de estudiante manifiestan que no se realiza ninguna de las prácticas mencionadas en la pregunta.

Se concluye que no se realizan prácticas de laboratorio en un 100%, lo que significa que los docentes la mayoría de veces vincula la teoría con la práctica mediante la resolución de problemas, impidiendo que el estudiante obtenga un conocimiento claro del fenómeno físico que se estudió en clase.

- 5. ¿Al no contar con un laboratorio de física en su institución, su docente utiliza equipos e instrumentos del medio como recursos didácticos para la realización de prácticas de laboratorio en la asignatura de la física?**

CUADRO N° 13

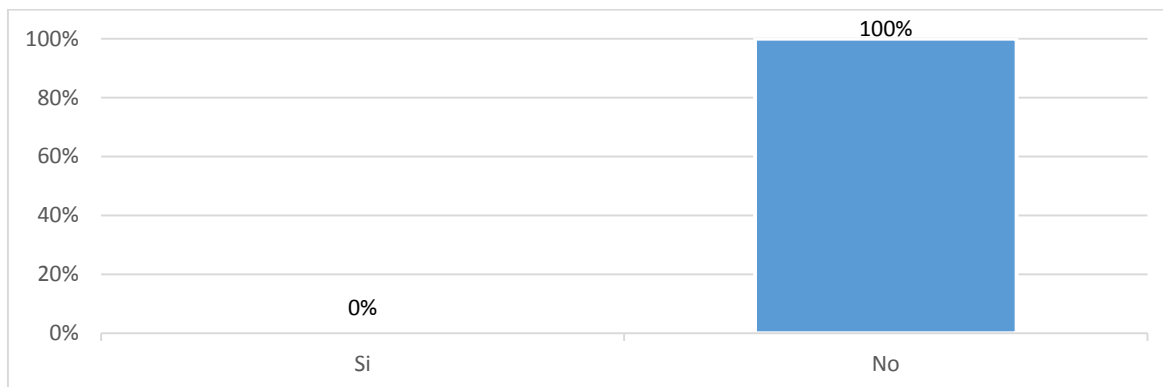
UTILIZACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DEL MEDIO COMO RECURSO DIDÁCTICO

ALTERNATIVAS	f	%
Si	0	0
No	40	100
TOTAL	40	0

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 13

UTILIZACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DEL MEDIO COMO RECURSO DIDÁCTICO



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del total de encuestados el 100% de encuestados, manifiestan que el docente no utiliza equipos e instrumentos del medio como recursos didácticos para la realización de prácticas de laboratorio de Física.

Del análisis de los resultados obtenidos, se infiere que el docente pese a no contar con un laboratorio que le permita la experimentación, no recurre a otros recursos didácticos que le permitan realizar comprobar las leyes físicas que se estudia en el aula en forma teórica.

6. Considera usted que la realización de trabajos prácticos fortalece el estudio de los contenidos de física

CUADRO N° 14

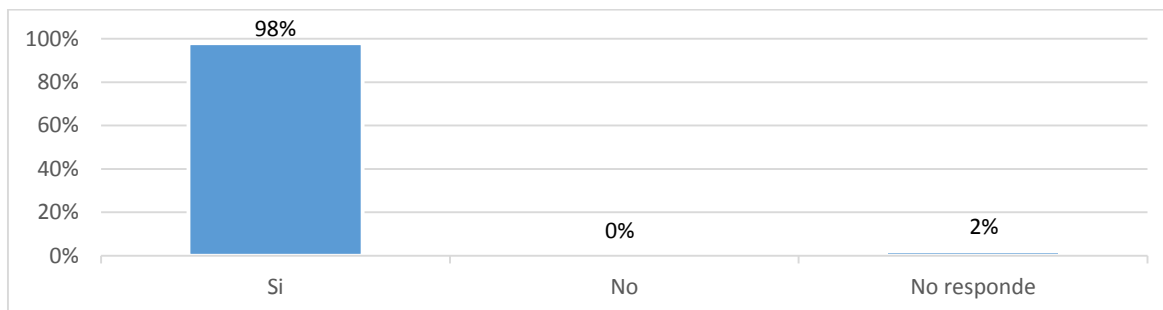
LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DE FÍSICA

ALTERNATIVAS	f	%
Si	39	98
No	0	0
No responde	1	2
TOTAL	40	100

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 14

LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DE FÍSICA



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De los estudiantes encuestados el 98% manifiestan que la realización de trabajos prácticos si fortalece el estudio de los contenidos de la asignatura de Física.

Del análisis realizado se puede afirmar que los trabajos prácticos permiten una indagación sistemática del mundo, explicar los fenómenos que ocurren en el universo, desarrolla habilidades y destrezas de carácter operatorio e instrumental, a la vez consolida la teoría vista en clase a través de la experimentación de fenómenos estudiados.

7. ¿Por qué considera que es importante la realización de trabajos prácticos en la asignatura de física?

CUADRO N° 15

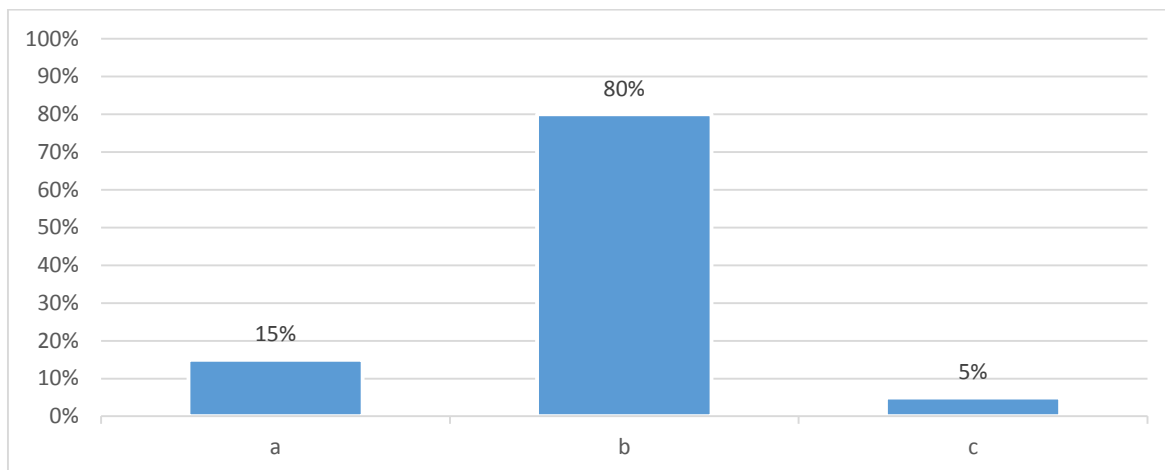
IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA

ALTERNATIVAS	f	%
a. Permite la vinculación teoría – práctica	6	15
b. Mejora el proceso enseñanza aprendizaje	32	80
c. Consolida los conocimientos en los estudiantes	2	5
TOTAL	40	100

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 15

IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El 15% de estudiantes consideran que la realización de trabajos prácticos permite la vinculación teoría – práctica, el 80% mejora el proceso enseñanza aprendizaje, mientras que el 5% fortalece sus conocimientos en la asignatura de física.

Según el análisis de los resultados se evidencia que la realización de trabajos prácticos es de gran importancia, ya que permite la construcción del conocimiento científico, para la comprensión de fenómenos explicados en forma teórica por parte del docente, permitiendo al estudiante una verdadera reflexión de los objetos y fenómenos estudiados y su aplicación a su contexto cotidiano.

8. ¿Sabe usted si su docente ha asistido a encuentros académicos sobre la elaboración de equipos de laboratorio de bajo costo en la enseñanza de la física?

CUADRO N° 16

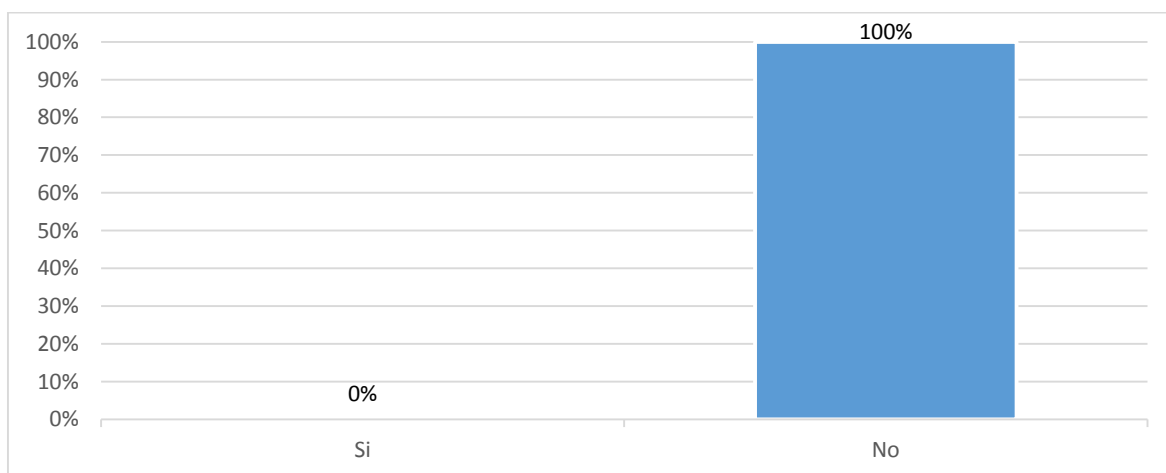
ASISTENCIA A ENCUENTROS ACADÉMICOS SOBRE LA ELABORACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

ALTERNATIVAS	f	%
Si	0	0
No	40	100
TOTAL	40	100

FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

GRÁFICO N° 16

ASISTENCIA A ENCUENTROS ACADÉMICOS SOBRE LA ELABORACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO



FUENTE: Estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad educativa fiscomisional "Fray Cristóbal Zambrano"
Responsable: William Calderón

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del total de encuestados el 100% manifiestan que no conocen si su docente asistido a encuentros académicos sobre la elaboración de equipos de laboratorio de bajo costo en la enseñanza de la Física.

Lo que significa que el docente no se encuentra capacitado en la elaboración y manejo de equipos de laboratorio de bajo costo para mejorar el proceso enseñanza

– aprendizaje, impartiendo sus clases únicamente en forma teórica, sin comprobar las leyes estudiadas en clase, que le permitiría hacer más dinámica la forma de enseñar y aprender Física.

g. DISCUSIÓN

En el análisis comparativo entre los resultados de las encuestas tanto a docentes y estudiantes, se obtuvo lo siguiente:

En la pregunta uno, de la encuesta dirigida a docentes, señalan que el 50% vincula la teoría con la práctica una vez al mes, mientras que el otro 50% nunca han realizado tal vinculación, así mismo en la pregunta dos, de la encuesta aplicada a los estudiantes, señalaron en un porcentaje del 68% que los docentes nunca han vinculado la teoría con la práctica. Los docentes basan a la asignatura de Física, la mayoría de veces, en un aprendizaje memorístico tradicional; si bien es cierto a la Física se la considera como una ciencia experimental, debido a que todas las afirmaciones que está rige están basadas en la experiencia y todo lo que afirma es demostrable y palpable, es por ello que la enseñanza de la Física debe ser teórico – práctico, permitiendo al estudiante un conocimiento vivencial de los fenómenos a estudiarse y la asimilación de los conceptos estudiados en las clases teóricas, comprendiendo de mejor manera la asignatura y a la vez despertar su interés por el estudio de la misma.

De la encuesta aplicada a docentes, en la pregunta dos, los docentes manifiestan en un porcentaje del 100% que la forma que ellos vinculan la teoría con la práctica es por medio de la resolución de problemas, así mismo en la encuesta realizada en los estudiantes en la pregunta uno, el 98% de los estudiantes encuestados afirman que los docentes solamente vinculan la teoría con la práctica mediante la resolución de problemas. Es sabido que aprender Física acarrea serias dificultades para los estudiantes, es por ello que el docente debe buscar la metodología y técnicas de enseñanza que ayuden a los estudiantes a superar esas dificultades. Los docentes no cambian sus clases teóricas, basándose en una enseñanza tradicional, dificultando el aprendizaje de los estudiantes.

En la pregunta 3 de docentes, el 100% manifiestan que las causas para que se realicen prácticas de laboratorio en forma esporádica es debido a no contar con un laboratorio y no contar con los recursos necesarios para la implementación del mismo, de igual manera, en la pregunta cuatro, el 98% afirma que una de las causas para que no se realizan prácticas es debido a que no cuentan con un laboratorio y el 95% debido a la falta de recursos económicos. Los resultados muestran que la

falta de un laboratorio de física y no contar con el presupuesto necesario para la implementación del mismo, son serios inconveniente que presenta la institución, debido a que sin un laboratorio, no puede existir una vinculación de la teoría con la práctica de la asignatura, asimismo aprender técnicas, adquirir hábitos o modos de pensar y razonar, ya sea a través de la manipulación de aparatos, medición, tratamiento de datos, investigación y resolver problemas haciendo uso de la experimentación.

En la pregunta 4, aplicada a docentes, que se refiere a los tipos de prácticas de laboratorio de Física que utilizan para motivar a los estudiantes al estudio de la asignatura, el 50% señalan que motivan a los estudiantes mediante prácticas demostrativas, mientras el otro 50% no realizan prácticas de laboratorio. Así mismo, en la pregunta cuatro, aplicada a los estudiantes, el 65% manifiestan que los docentes solamente realizan prácticas demostrativas en el estudio de la Física. Los docentes no están consolidando los conocimientos impartidos en clase mediante la experimentación, debido como lo menciona un docente, no se encuentran capacitados para la ejecución prácticas de laboratorio, no poseen los conocimientos necesarios para la realización de las mismas.

En la pregunta cinco de docentes, el 100% señalan que no elaboran equipos e instrumentos como recursos didácticos para la realización de prácticas de laboratorio en la asignatura de física, de igual manera, en la pregunta cinco, de estudiantes, el 100% afirman que los docentes no utilizan equipos e instrumentos del medio, para la realización de prácticas de laboratorio. Los docentes encuestados deben dejar de lado la enseñanza tradicional, deben provocar la construcción de equipos e instrumentos de laboratorio de física, ya que, al no contar con un laboratorio debido a la falta de recursos económicos en la institución para la implementación del mismo, no permitirán la vinculación de la teoría con la práctica a través del manejo de instrumentos de laboratorio.

En la pregunta 6 de docentes, el 100% consideran que la realización de trabajos prácticos fortalece el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Física, de igual manera el 98% de los estudiantes sostienen que la realización de trabajos prácticos fortalece su aprendizaje de los contenidos de Física. Los docentes y estudiantes consideran importante la ejecución de trabajos prácticos, debido a que

estas proporcionando los medios necesarios para lograr una comprensión adecuada de los procesos del mundo físico que nos rodea.

De la encuesta aplicada a docentes, en la pregunta 7, el 100% de los docentes encuestados consideran importante la realización de trabajos prácticos en el estudio de la Física debido a que mejora el proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura, así mismo los estudiantes, en la pregunta 7, el 80% considera importante la realización de trabajos prácticos por que mejora el proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Física. Los docentes y estudiantes conocen que la Física es una asignatura que requiere de la experimentación y así poder vincular la teoría con la práctica, mediante lo cual se despertara el interés de los estudiantes por el estudio de la asignatura.

Finalmente, en la pregunta ocho, de la encuesta aplicada a docentes y estudiantes, el 100% señala que no han asistido a encuentros académicos sobre elaboración de equipos de laboratorio de bajo costo en la enseñanza de la Física. Los docentes al no contar con un laboratorio que le permita la vinculación de la teoría con la práctica en la asignatura de Física, deben optar por la construcción de estos materiales, debido que constituyen un apoyo que permitirá construir entre el profesor y estudiantes los conocimientos fundamentales sobre la Física.

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

ENUNCIADO

La implementación de trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, incide significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017.

VERIFICACIÓN

De acuerdo a las respuestas de las preguntas analizadas de docentes y estudiantes, se afirma que el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física acarrea serias dificultades para los estudiantes, por cuanto los docentes no utilizan metodologías y técnicas de enseñanza adecuadas que ayuden a los estudiantes a superar esas dificultades.

Los docentes no buscan alternativas a sus clases teóricas, su práctica educativa se basa en una enseñanza memorística tradicional, dificultando el aprendizaje significativo de los estudiantes, los docentes no los motivan mediante la realización de prácticas de laboratorio, porque es ahí donde el alumno despierta el interés por entender la Física; al comprobar dichos fenómenos estudiados en las clases teóricas, obteniendo un conocimiento vivencial de los fenómenos, comprendiendo de mejor manera la asignatura y así pueda dar explicaciones a los fenómenos que ocurren en nuestro entorno.

El no contar con la infraestructura necesaria en la institución para la experimentación de la Física constituye un serio inconveniente para el proceso de enseñanza, este problema dificulta a los docentes para que puedan realizar la experimentación que la asignatura requiere.

Por otra parte, los resultados demuestran que los docentes deben despertar en el estudiante el interés por la asignatura, el no contar con un laboratorio no impide que se puedan realizar trabajos prácticos en el aula, la enseñanza de la Física consta de una gran diversidad de matrices didácticas, por las cuales se puede relacionar la Física con los fenómenos que se presentan en nuestra vida cotidiana.

Asimismo, no elaboran materiales de laboratorio que ayuden a construir

conocimientos en los estudiantes; que permitan que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas mediante la experimentación, esto se explica ya que los docentes no cuentan con el apoyo para capacitarse y actualizar la bibliografía empleada a la hora de enseñar, siendo un grave inconveniente en el proceso enseñanza - aprendizaje.

CONCLUSIÓN

Del análisis de los resultados, se concluye que la implementación de los trabajos prácticos de laboratorio, como estrategia didáctica, no inciden en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017, puesto que se muestra un proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física poco significativo.

DECISIÓN

En función de lo analizado, se rechaza la hipótesis planteada, debido a que los docentes se limitan al uso de una enseñanza teórica basada en una metodología tradicional y no realizan prácticas de laboratorio como medio de comprobación de la teoría con la práctica.

h. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos como producto de la investigación se concluye lo siguiente:

- 1.** La unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” no cuenta con un laboratorio para la ejecución de trabajos prácticos que permitan la verificación de conocimientos teóricos con la práctica.
- 2.** La institución no posee los recursos económicos necesarios para la implementación del laboratorio de Física, el cual constituye un recurso importante para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje.
- 3.** Los docentes de la asignatura de Física vinculan en gran parte del proceso la teoría con la práctica a través de la resolución de problemas.
- 4.** Para los docentes constituye un reto la vinculación de la teoría con la práctica mediante la realización de trabajos prácticos, por cuanto no cuentan con la capacitación suficiente para fortalecer el proceso enseñanza – aprendizaje de manera experimental.
- 5.** Los docentes de la asignatura de física, no elaboran prácticas experimentales con materiales del medio y de bajo costo que le permitan realizar la demostración de los temas estudiados en clase, no muestran interés, creatividad e ingenio para realizar trabajos prácticos de laboratorio.

i. RECOMENDACIONES

Frente a las conclusiones puestas a consideración, se proponen las siguientes recomendaciones:

- 1.** Es indispensable contar con un laboratorio de Física en la institución, por lo que las autoridades de la Unidad Educativa deberían gestionar para que este proyecto se concrete y permitan la realización de prácticas de laboratorio de la asignatura de Física.
- 2.** Los docentes deben mejorar su forma de enseñanza, no limitarse únicamente a la metodología tradicional, sino planificar, desarrollar y ejecutar trabajos prácticos de laboratorio, enfocados a mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física.
- 3.** Las autoridades de la institución deben apoyar a los docentes de Física para que se capaciten tanto en la metodología utilizada al momento de impartir conocimientos en forma teórica, así como en la planificación y realización de prácticas de laboratorio, ya que no se puede lograr una buena práctica, si no hay una buena teoría.
- 4.** Los docentes de Física deben mostrar su creatividad e imaginación, elaborando material didáctico que les permitan la ejecución de trabajos prácticos de laboratorio y así mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física.



1859

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

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

MANUAL DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA VINCULACIÓN TEORÍA – PRÁCTICA, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS EXPERIMENTALES ORIENTADOS AL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DEL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO”.

AUTOR

William Rodrigo Calderón Cartuche

DIRECTORA

Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo. Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2017

SERIE 17 DERECHOS RESERVADOS

CONTENIDOS

1. PRESENTACIÓN

2. INTRODUCCIÓN

3. OBJETIVOS

4. INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS

5. NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

6. PROTOTIPOS A ELABORAR

7. CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS

8. PRÁCTICAS A ELABORAR

- Práctica # 1: Movimiento rectilíneo uniforme
- Práctica # 2: Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Práctica # 3: Movimiento rectilíneo uniformemente retardado
- Práctica # 4: Caída libre de los cuerpos
- Práctica # 5: Movimiento aire-tierra
- Práctica # 6: Movimiento circular uniforme
- Práctica # 7: Fuerzas coplanarias y concurrentes
- Práctica # 8: Rozamiento
- Práctica # 9: Segunda ley de Newton
- Práctica # 10: Equilibrio de cuerpos
- Práctica # 11: Trabajo y energía
- Práctica # 12: Equilibrio térmico y temperatura
- Práctica # 13: Dilatación lineal
- Práctica # 14: Dilatación superficial
- Práctica # 15: Dilatación volumétrica
- Práctica # 16: Determinación de resistencias
- Práctica # 17: Conexión de resistores
- Práctica # 18: Ley de Hooke
- Práctica # 19: Péndulo elástico

9. BIBLIOGRAFÍA

1. PRESENTACIÓN

El presente manual está dirigido a docentes y estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, que será utilizado como apoyo didáctico que complemente el desarrollo de estudio de la asignatura de Física.

Este material de apoyo didáctico permitirá con la explicación e información del docente, que los estudiantes logren consolidar las diferentes temáticas impartidas en clase de manera teórica, además de proporcionar al estudiante la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismo, ya que por medio de este trabajo los conocimientos van a ser mejor asimilados por los mismos.

Por ello, este manual tiene el propósito de contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Física en el nivel investigado, contiene un conjunto de prototipos experimentales, los cuales serán elaborados con materiales de bajo costo y fácil adquisición, orientando al docente y estudiantes para el uso de estos instrumentos al momento de vincular la teoría con la práctica a través del diseño y ejecución de prácticas de laboratorio, al mismo tiempo, desarrollar destrezas básicas, habilidades y capacidades y despertar el interés del alumno por los estudios científicos.

Cabe señalar que los trabajos prácticos que contiene el manual son abiertos y pueden ser adaptadas a las formas de trabajo de cada profesor, a las condiciones en que labora y a las necesidades y dificultades de aprendizaje de los alumnos.

Las prácticas a realizarse en este manual se elaboraron basándose en el texto que aporta el Ministerio de Educación, adaptadas a los objetivos que propone alcanzar la asignatura de Física, las cuales se implementarán para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, sin la necesidad de utilizar equipos y materiales sofisticados de laboratorio.

2. INTRODUCCIÓN

En Física es muy importante la utilización de recursos didácticos por parte de los docentes, ya que a partir de estos se logra un aprendizaje significativo en el estudiante.

Los recursos que disponen los profesores en las instituciones son muy limitados, por lo que es un problema y de compleja solución, que afecta el proceso de enseñanza de la Física, una de las maneras de suplir estas carencias es por medio del desarrollo completo de prototipos experimentales.

Con el fin de superar estas falencias detectadas en la investigación se elaboró este manual de prácticas de laboratorio que se realizarán utilizando instrumentos que serán contruidos con materiales de bajo costo, las cuales están integradas en seis unidades de aprendizaje basadas en el texto que proporciona el Ministerio de Educación, **Unidad I:** El movimiento, **Unidad II:** Fuerzas en la naturaleza, **Unidad III:** Trabajo y energía, **Unidad IV:** Termodinámica, **Unidad V:** Corriente eléctrica, **Unidad VI:** Movimiento armónico simple.

Los instrumentos que se construirán con materiales de bajo costo para la realización de prácticas de laboratorio, serán elaborados por parte de los estudiantes, que les permitirán realizar demostraciones en el aula, aun cuando la institución no cuente con un laboratorio bien dotado de instrumentos sofisticados, logrando a su vez una mayor implicación y motivación en la asignatura, involucrando a los estudiantes en la aplicación de prácticas de laboratorio.

El manual cuenta con 19 prácticas a desarrollar, las cuales se podrán ejecutar dentro o fuera del laboratorio; pudiendo sustituir materiales y objetos a utilizarse en cada práctica, diseñadas para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo, actuando el docente como guía y el alumno participa activamente resolviendo problemas y aprendiendo por descubrimiento.

En este manual las prácticas están divididas en las siguientes partes:

Número de la práctica: Las prácticas a realizarse mantienen un orden lógico, acorde al texto que proporciona el Ministerio de Educación al segundo año de Bachillerato General Unificado.

Tema: Anuncia la denominación o la temática a desarrollar

Objetivo: Indica lo que se logrará al finalizar la práctica.

Materiales: Es un listado de todo el material que se utilizará en la práctica.

Esquema: Se refiere a la representación gráfica de los materiales que se van a manipular en la experimentación.

Fundamentación teórica: Comprende los conceptos relacionados al tema, con las ecuaciones de trabajo, esquemas e imágenes. Servirán para tener una base sobre lo que se realizará, esta parte debe revisarse antes de realizar la práctica.

Procedimiento: Ofrece un desglose de los pasos necesarios para llevar a cabo la práctica.

Cuadro de valores: Se refiere a la presentación de tablas que se elaboran según el caso, para el registro de las mediciones, en las cuales podrán sustituirse los datos para obtener los resultados numéricos.

Representación gráfica: Se representarán los datos obtenidos durante la experimentación, mediante líneas, superficies, para ver la relación que guardan entre sí.

Conclusiones: Es el momento donde el alumno expresará con sus propias palabras lo que aprendió con el experimento, procesando y expresando los resultados experimentales a través de la tabulación de los datos y la realización de gráficos, incluyendo la interpretación teórica.

Evaluación: Se presentan preguntas para cerrar el tema que llevarán al alumno a plantear conclusiones y predicciones con una base científica, y resolver dudas que puedan surgir después del procedimiento realizado.

Bibliografía: Se cita los libros y trabajos que sirvieron de fundamento en la realización de los trabajos prácticos.

3. OBJETIVOS

- Mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física a través de la realización de trabajos prácticos de laboratorio.
- Facilitar la elaboración de materiales y equipos de laboratorio de Física, contribuyendo con ello, a que los docentes y estudiantes cuenten con instrumentos que les permitan vincular la teoría con la práctica.
- Introducir al estudiante en la observación directa de fenómenos físicos, consolidando conocimientos teóricos obtenidos en el aula.
- Facilitar la integración del conocimiento y despertar el interés del estudiante por la asignatura de la Física.

4. INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Para la realización de prácticas de laboratorio es necesario establecer ciertos consejos y reglas sobre cómo se debe trabajar en la realización de las mismas, cuyo cumplimiento dependen el orden en el trabajo y la comodidad de todos los estudiantes.

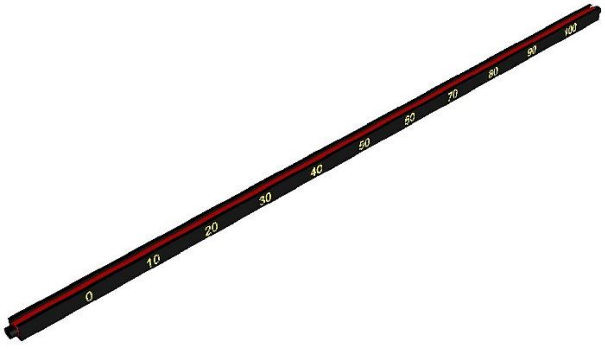


- a.** Leer cuidadosamente toda la práctica antes de ejecutarla, especialmente la fundamentación teórica y los apuntes de clase.
- b.** Prepare con anticipación los materiales que se nombran en cada práctica, de ser necesario consultar al profesor para que oriente y proporcione más especificaciones.
- c.** Antes de la realización de cada práctica, tomar en cuenta el funcionamiento y cuidado de los materiales a utilizar, deben ser los correctos.
- d.** En la ejecución de cada uno de los pasos de la práctica, se debe observar con atención los fenómenos ocurridos y así poder contestar las preguntas relacionadas a la práctica.
- e.** En la realización de mediciones, estas deberán ser lo más precisas posibles; repitiendo la medida varias veces para aproximarse al valor real y así poder lograr los resultados esperados.
- f.** Al finalizar la práctica, resolver la evaluación lo más pronto posible.
- g.** Mantener siempre la mesa de trabajo limpia y ordenada.
- h.** Disponer sobre la mesa sólo los libros y cuadernos que sean necesarios.

5. NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES


A continuación, se plantea varias de reglas generales que deben leerse cuidadosamente para evitar posibles riesgos en la ejecución de las prácticas:

- a.** No llevar bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten la movilidad.
- b.** Conservar únicamente sobre la mesa de trabajo los materiales necesarios para la realización de la práctica.
- c.** Antes de realizar la práctica, verificar que se cuenta con todo lo necesario.
- d.** Distribuir las tareas entre los distintos integrantes del grupo, evitando alejarse de la mesa de trabajo innecesariamente.
- e.** Prestar mucha atención al trabajar con elementos que se encuentren a alta temperatura, evitando accidentes en su manipulación.

7. CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS

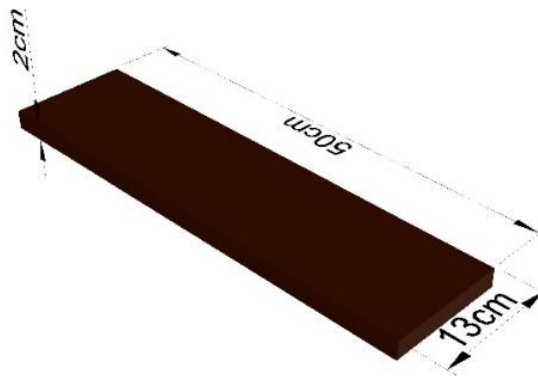
RIELES DE MOVIMIENTOS	
Materiales	Prototipo
Dos rieles de cortina de 120 cm de largo	
Dos mangueras transparentes de 120 cm de largo	
Líquido de color rojo u otro	
Cuatro corchos de caucho	
Regla graduada	
<p>Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • En uno de los extremos de la manguera introducimos un corcho, de tal manera que quede sellado herméticamente. • Introducimos el líquido de color por el otro extremo de la manguera hasta que quede un pequeño espacio de aire. • Sellamos herméticamente el extremo faltante de la manguera, dándonos una pequeña burbuja en su interior. • Colocamos el conjunto dentro del riel. 	
 <ul style="list-style-type: none"> • A 10 cm de uno de los extremos del riel de cortina, con ayuda de una regla graduada señalamos medidas a lo largo del riel, obteniendo la pieza lista para su utilización. 	
	

- Repetimos los pasos anteriores para la elaboración del segundo riel de movimientos.

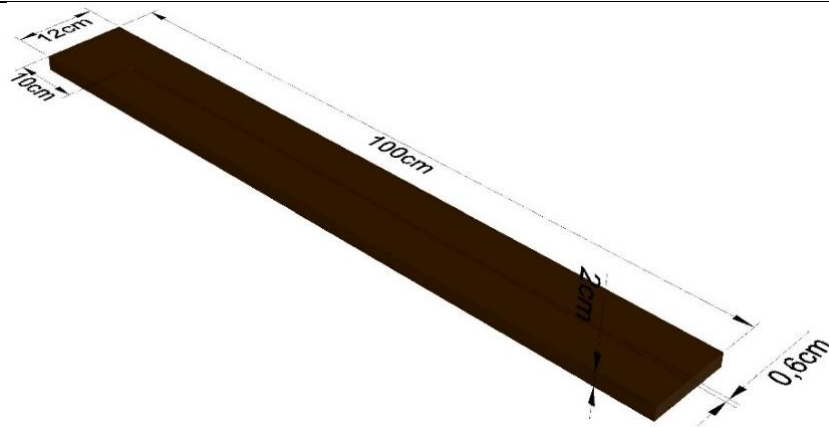
TABLERO ACANALADO	
Materiales	Prototipo
Cuerpo de madera de 100 cm de largo por 50 cm de ancho y 2 cm de espesor.	
Base de madera de 50 cm de largo por 13 cm de ancho y 2 cm de espesor.	
Tornillos para madera.	
Lija y pintura para madera.	
Taladro con broca de 6 ml.	

Procedimiento

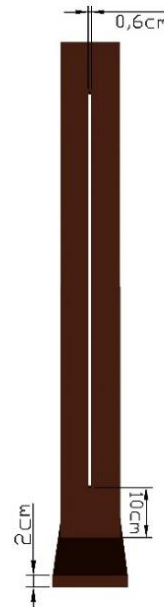
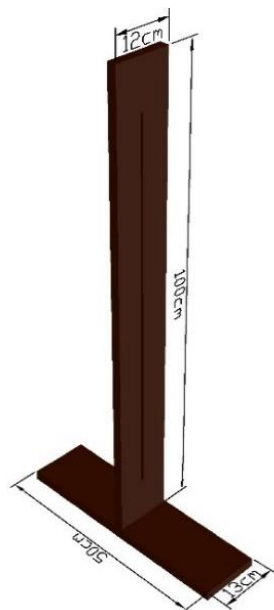
- En una tabla señalamos las medidas de la base de madera y procedemos a recortar.



- De la misma manera señalamos y procedemos a recortar el cuerpo del tablero de madera con las medidas indicadas.
- En el centro del cuerpo de madera se realiza una ranura de 80 cm de largo utilizando un taladro con broca de 6 ml, dejando 10 cm en la parte superior e inferior.



- Ensamblamos el cuerpo a nuestra base con tornillos de madera, procurando que quede centrado.

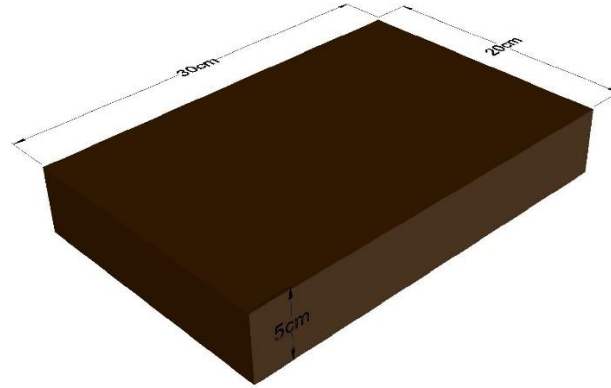


- Finalmente lijamos y pintamos, obteniendo la pieza lista para su utilización.

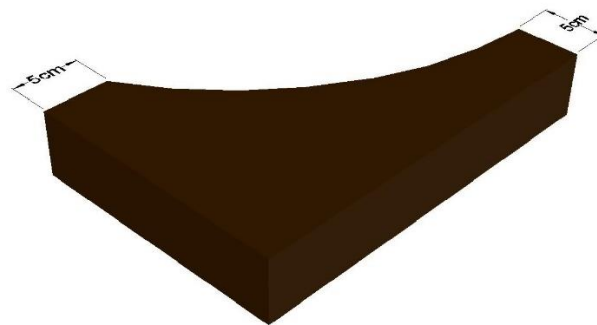
Rampa de lanzamiento	
Materiales	Prototipo
Cuerpo de madera de 30 cm de largo por 20 cm de ancho y 5 cm de espesor	
Taladro con broca de 6 ml	
Lija y pintura para madera	

Procedimiento

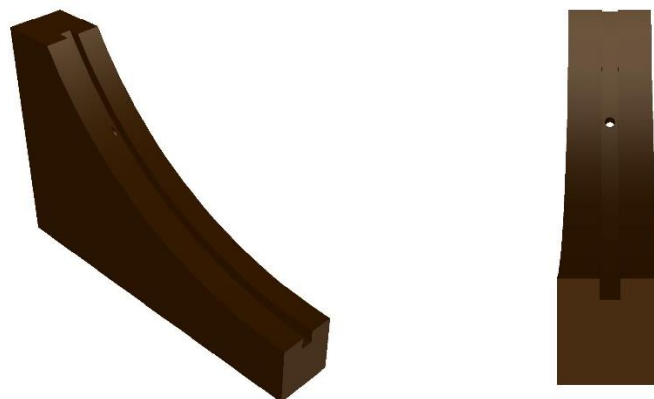
- En un tablón de madera señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar



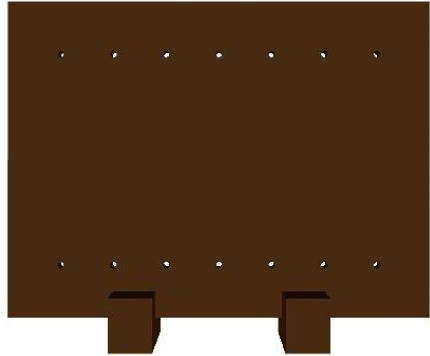
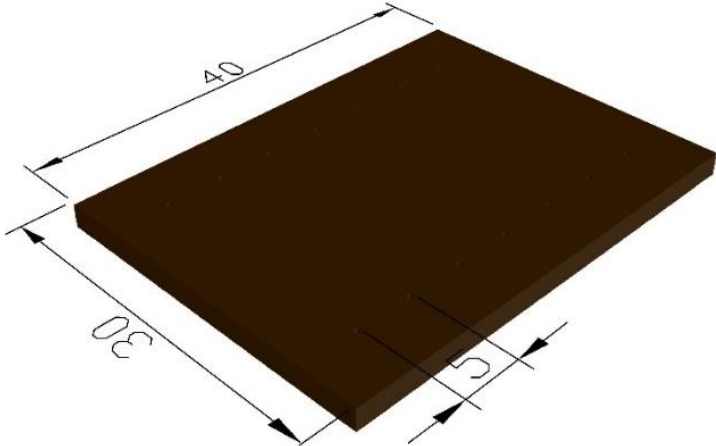
- A 5 cm del largo y ancho del cuerpo de madera se traza una curva
- Procedemos a cortar la curvatura de nuestro diseño, obteniendo la siguiente figura:

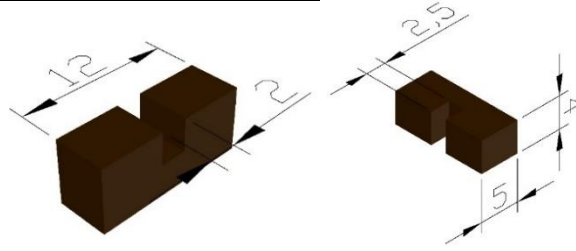


- En el área del espesor de la curva procedemos a realizar un canal de 1 cm de ancho por 1 cm de profundidad.
- Dentro del canal realizamos una perforación con un taladro con broca de 6 ml



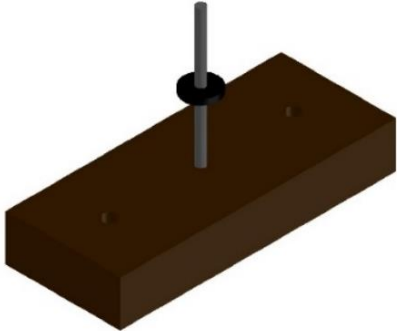
- Finalmente lijamos y pintamos, obteniendo la pieza lista para su utilización.

TABLERO CON PERFORACIONES	
Materiales	Prototipo
Cuerpo de madera de 40 cm de largo por 30 cm de ancho y 1,5 cm de espesor.	
Dos bases de 12 cm de largo por 5 cm de ancho y 4 cm de espesor	
Taladro con broca de 6 ml	
Lija y pintura para madera	
<p>Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • En una tabla señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar. • Medimos 5 cm en la parte superior e inferior y trazamos líneas de extremo a extremo. • Realizamos perforaciones cada 5 cm con el taladro con broca de 6 ml, tanto en la parte superior como inferior. <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Se cortan dos bases de madera con las medidas de 12 cm de largo por 5 cm de ancho y 2 cm de espesor. • En la parte central realizamos una ranura de 2 cm de largo por 2,5 cm de profundidad. 	



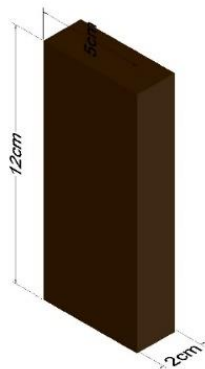
- Finalmente lijamos y pintamos, obteniendo la pieza lista para su utilización.

TACO DE MADERA CON ESPIGA

Materiales	Prototipo
Taco de madera de 12 cm de largo por 5 cm de ancho y 2 cm de espesor.	
Espiga con soporte	
Taladro con brocas de 6 ml y 3 ml	
Lija y pintura para madera	
Pegamento	

Procedimiento

- En un listón señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar.

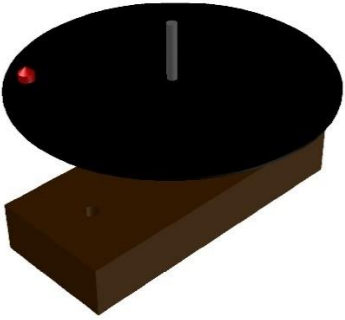


- A 2 cm de distancia de cada extremo, realizamos perforaciones con el taladro con broca de 6 ml.
- En el centro de cuerpo de madera realizamos otra perforación con el taladro

con broca de 3 ml.

- En la perforación de 3 ml introducimos la espiga con soporte y la pegamos de modo que quede fija.
- Finalmente lijamos y pintamos, obteniendo la pieza lista para su utilización.

DISCO CON PARTÍCULA FIJA

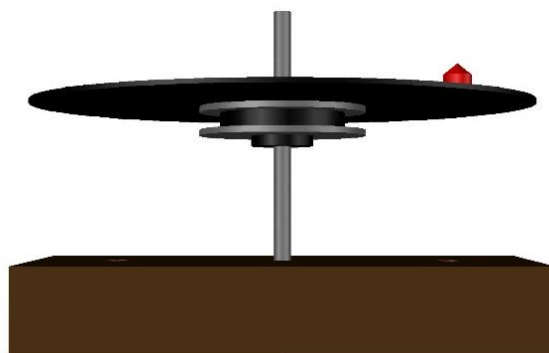
Materiales	Prototipo
Taco de madera con espiga	
CD de 12 cm de diámetro	
Partícula fija	
Polea de radio	
Papel vinil u otro	

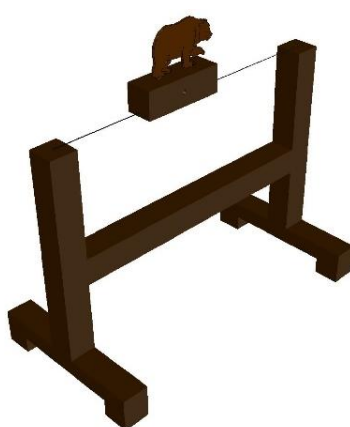
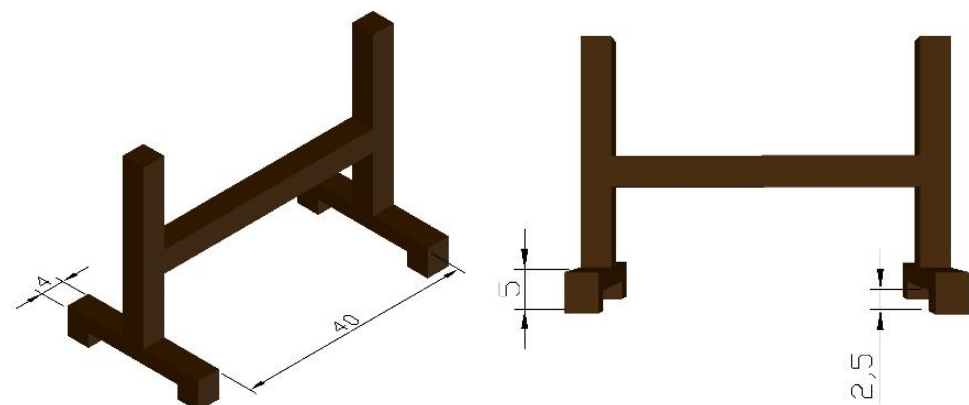
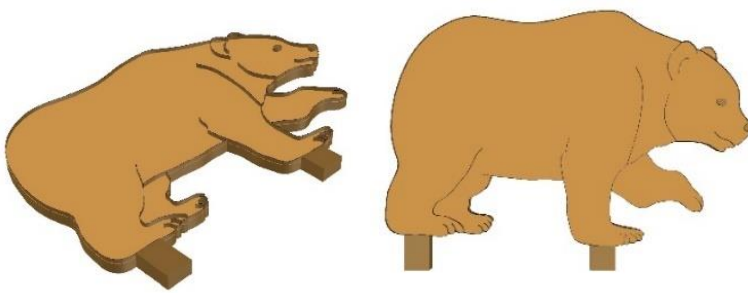
Procedimiento

- Forramos el CD con el papel vinil
- Cerca del borde del CD pegamos la partícula fija
- En la otra cara del CD pegamos la polea de radio, de tal manera que quede centrada.

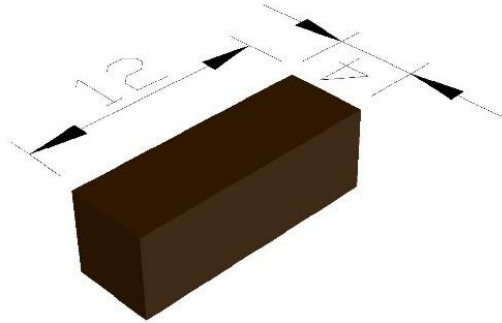


- Por último, colocamos el conjunto en la espiga con soporte, verificando que este gire sin excesiva fricción.

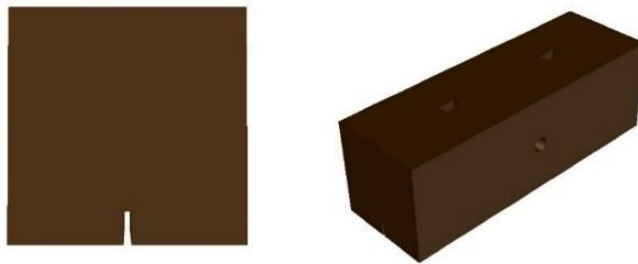


OSO EQUILIBRISTA	
Materiales	Prototipo
Listones de madera	
Cuerda de guitarra	
Taco de madera de 12 cm de largo por 4 cm de ancho y 5 cm de espesor.	
Figura de madera con forma de oso.	
Cuatro bases de madera	
Tornillos para madera	
Procedimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Armamos el soporte de madera de la siguiente manera. 	
	
<ul style="list-style-type: none"> • Tensamos la cuerda de guitarra en la parte superior, de una esquina a la otra, asegurándola con tornillos. • Elaboramos una figura de madera con forma de oso con dos pequeños tacos de base. 	
	

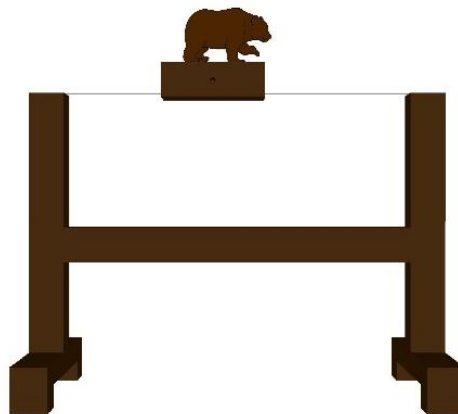
- En un listón señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar



- En una de las caras del taco de madera elaboramos un pequeño canal, mientras en la otra cara del taco realizamos dos perforaciones tal que se acople el oso de madera y el parte lateral realizamos un agujero que atraviese la pieza.

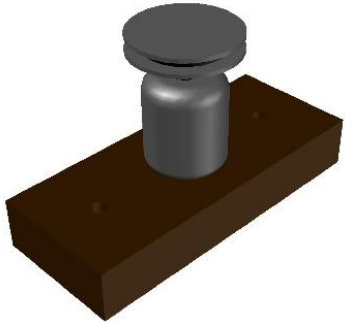


- Colocamos la figura de madera en el taco de modo que quede firme, y comprobamos si el canal del taco de madera se acopla a la cuerda de guitarra.



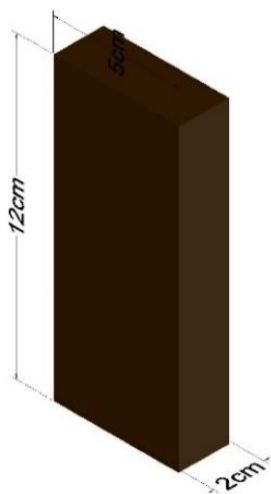
- Finalmente lijamos y pintamos, obteniendo la pieza lista para su utilización.

MOTOR ELÉCTRICO CON POLEA

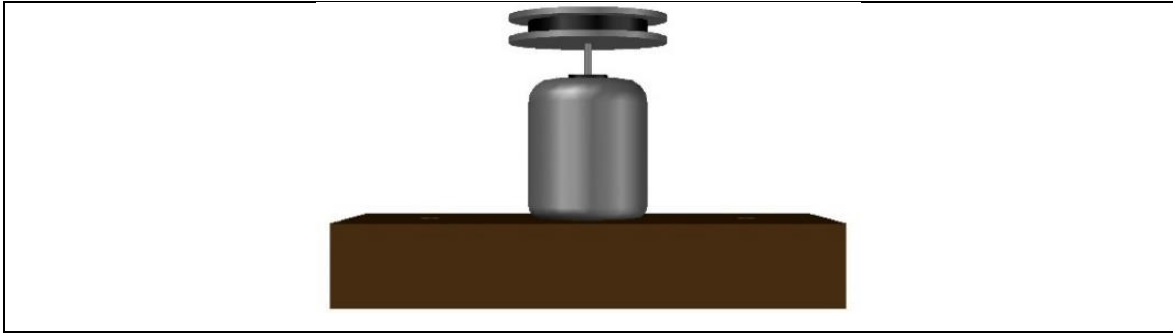
Materiales	Prototipo
Motor eléctrico de 9 Voltios	
Base de madera de 12 cm de largo por 5 cm de ancho y 2 cm de espesor.	
Polea de radio.	
Taladro con broca de 6 ml	
Pegamento	

Procedimiento

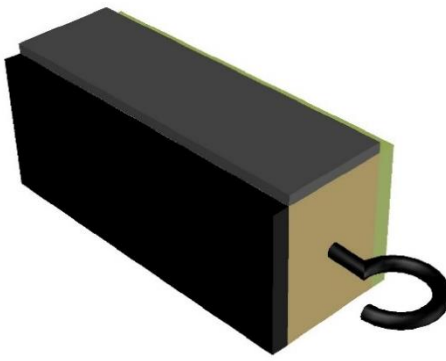
- En una tabla señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar.



- A 2 cm de distancia de cada extremo realizamos perforaciones con el taladro con broca de 6 ml.
- Lijamos y pintamos el cuerpo de madera.
- Con ayuda de pegamento adaptamos la polea de radio en la espiga del motor eléctrico.
- En el centro de la base de madera pegamos el motor eléctrico de 9 Voltios, de tal manera que este quede centrado, obteniendo la pieza lista para su utilización.

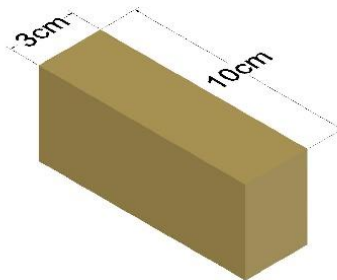


PARALELEPÍPEDO CON ARISTAS RECUBIERTAS

Materiales	Prototipo
Taco de madera de 10 cm de largo por 3 cm de ancho y 4 cm de espesor.	
Caucho de 10 cm de largo por 4 cm de ancho y 3 cm de espesor.	
Vidrio de 10 cm de largo por 4 cm de ancho y 3 cm de espesor	
Lija de 10 cm de largo por 3 cm de ancho y 4 cm de espesor	
Cáncamo	
Pegamento	

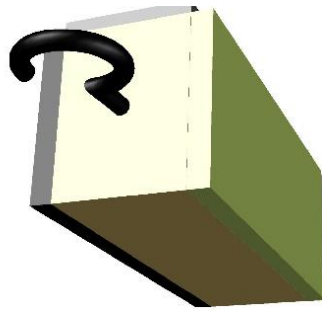
Procedimiento

- En una tabla señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar.

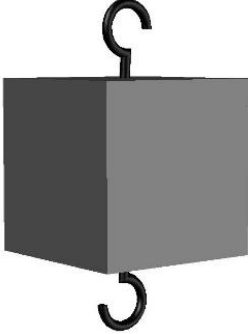


- En cada una de las aristas pegamos el vidrio, la lija y el caucho respectivamente a las medidas dadas.

- Finalmente, en la parte superior del cuerpo de madera colocamos el cáncamo.

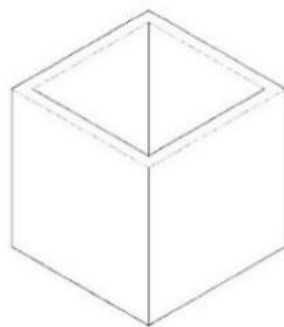


JUEGO DE MASAS PROTOTIPO

Materiales	Prototipo
Cemento	
Arena fina	
Cartulina	
Agua	
Recipiente	
Cáncamos	

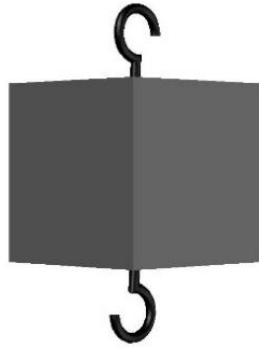
Procedimiento

- Con papel elaboramos moldes con base cuadrada y diferentes tamaños.



- En un recipiente mezclamos cemento, arena y agua hasta crear una masa homogénea.
- Rellenamos los moldes con la mezcla y en su parte superior e inferior colocamos cáncamos.
- Dejamos secar la mezcla.

- Retiramos los moldes de las masas prototipo.



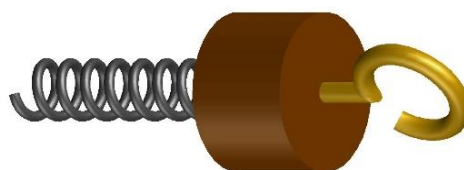
- Finalmente lijamos y pesamos hasta obtener una cantidad exacta.

DINAMÓMETRO

Materiales	Prototipo
Tubo	
Corcho	
Cáncamo	
Resorte	
Parte de una regla	
Gancho de llavero	
Tornillo	
Masas prototipo	
Papel	

Procedimiento

- En la parte superior de un corcho introducimos un cáncamo, mientras que en la parte inferior aseguramos un resorte con un tornillo.



- Forramos con papel el trozo de la regla y realizamos perforaciones en los contornos.
- Introducimos el extremo libre del resorte en una perforación de la regla y lo aseguramos, en la otra perforación de la regla encajamos el gancho de llavero.



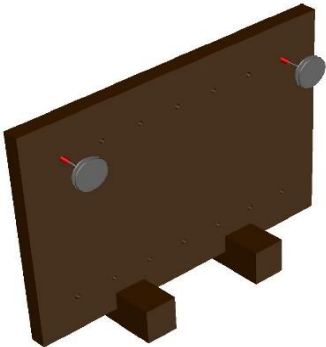
- Todo el conjunto lo colocamos dentro de un tubo.



- Calibramos el dinamómetro usando el juego de masas prototipo antes elaborado.



TABLERO PARA MEDIR FUERZAS

Materiales	Prototipo
Tablero con perforaciones	
Dos tapas de jeringas	
Dos poleas de radio con espiga	
Silicona	
Clavo	

Procedimiento

- Realizamos un agujero en la cara superior de las tapas de jeringas con un

clavo.




- Llenamos con silicona ambas tapas.
- Introducimos las espigas de las poleas en su interior y giramos, de tal manera que atraviese la silicona y estas sigan girando.



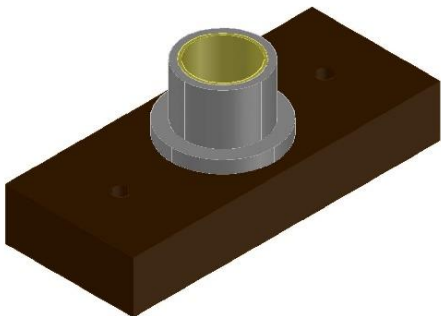
- Colocamos ambos conjuntos en cada esquina del tablero con perforaciones.

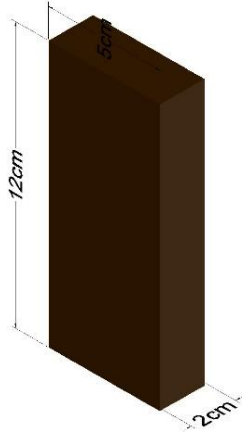
POLEA LOCA

Materiales	Prototipo
Cuatro CD de igual diámetro	
Tijera	
Papel vinil u otro	
Pegamento	
Compás	
Lija	
Polea de radio	
Procedimiento <ul style="list-style-type: none">• Con la ayuda de un compás trazamos en un CD una circunferencia a 0,5 cm del entorno.	

- Con una tijera cortamos el contorno previamente señalado.
- Realizamos los mismos pasos anteriores con otro CD.
- Pegamos ambos CD, tratando que queden centrados.
- Al haber pegado ambos CD, lijamos de modo que su nuevo contorno quede liso.
- Los otros dos CD los pegamos, uno por la parte superior y otro por la parte inferior, quedando el conjunto bien centrado, procurando que nos dé como resultado una polea.
- Dividimos a la polea de radio y pegamos sus partes tanto en la parte superior y en la parte inferior de la polea loca, de tal manera que gire en el taco de madera con espiga (antes elaborado).
- Forramos con el papel vinil tanto la parte superior e inferior de la polea.

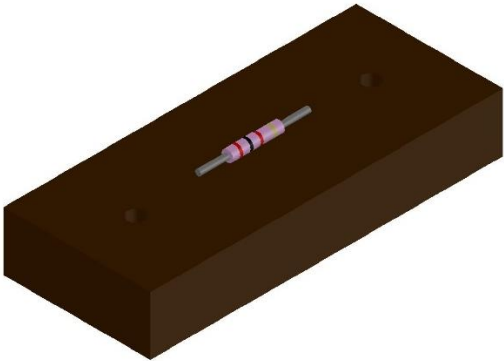


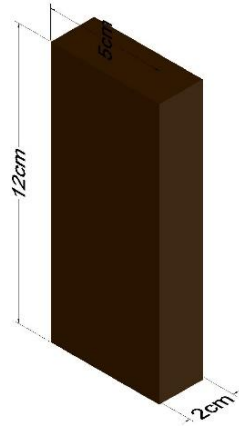
TAQUITOS ELÉCTRICOS	
Materiales	Prototipo
Tres Bases de madera de 12 cm de largo por 5 cm de ancho y 2 cm de espesor.	
Tres boquillas	
Taladro con broca de 6 ml	
Destornillador	
Seis tornillos	
Procedimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • En una tabla señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar. 	



- A 2 cm de distancia de cada extremo realizamos perforaciones con el taladro con broca de 6 ml.
- Lijamos y pintamos el cuerpo de madera.
- En cada base de madera colocamos de manera centrada cada una de las boquillas, asegurándolas con los tornillos.

TAQUITOS RESISTORES

Materiales	Prototipo
Tres Bases de madera de 12 cm de largo por 5 cm de ancho y 2 cm de espesor.	
Tres resistencias	
Taladro con broca de 6 ml	
Pegamento	
<p>Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • En una tabla señalamos las medidas del cuerpo de madera y procedemos a cortar. 	



- A 2 cm de distancia de cada extremo realizamos perforaciones con el taladro con broca de 6 ml.
- Lijamos y pintamos el cuerpo de madera.
- En cada base de madera pegamos cada una de las resistencias.

8. PRÁCTICAS A ELABORAR

PRÁCTICA N° 1

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

1. TEMA:

Movimiento Rectilíneo Uniforme

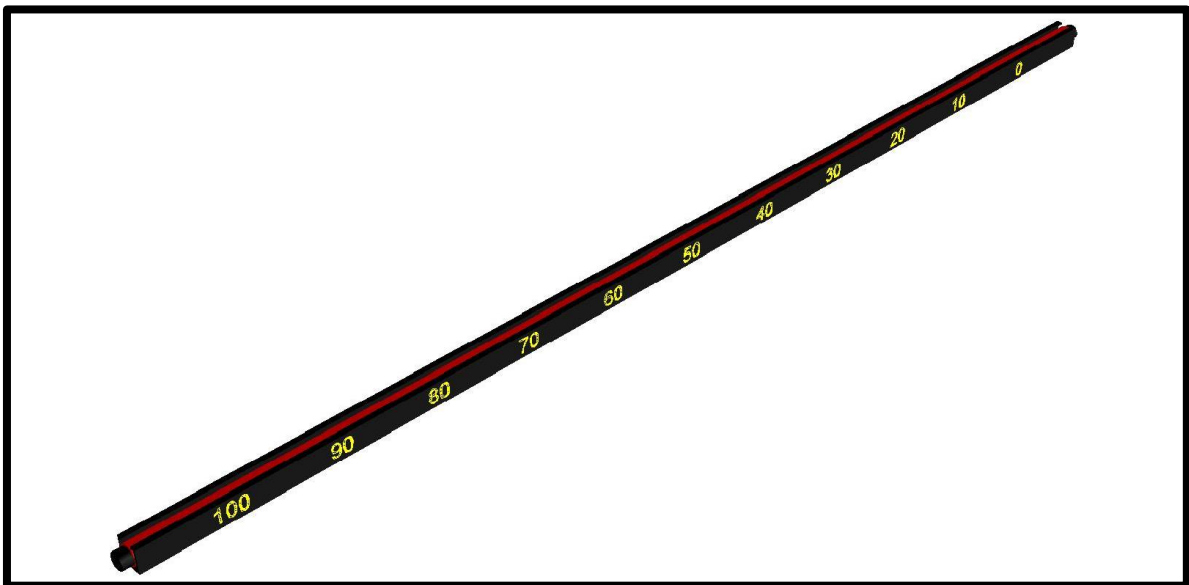
2. OBJETIVO:

- 2.1. Establecer la relación matemática que hay entre la distancia recorrida y el tiempo empleado en un movimiento.

3. MATERIALES:

- 3.1. Un riel de movimientos
- 3.2. Un cronómetro
- 3.3. Una calculadora

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

- 5.1. ¿A qué llamamos movimiento?

5.2. ¿Cómo se lo define al tiempo desde un punto físico?

5.3. ¿Qué es un sistema de referencia?

5.4. ¿Qué entiende por trayectoria?

5.5. ¿Qué es distancia recorrida?

5.6. ¿Qué es desplazamiento?

5.7. ¿Qué es velocidad?

5.8. ¿Qué es rapidez?

5.9. ¿Qué es un movimiento rectilíneo?

5.10. ¿Qué es el Movimiento rectilíneo uniforme y cuáles son sus características?

5.11. ¿Cuántas y cuáles son las gráficas características del movimiento rectilíneo uniforme?

5.12. ¿Qué ecuaciones encontramos en el Movimiento Rectilíneo Uniforme?

6. PROCEDIMIENTO

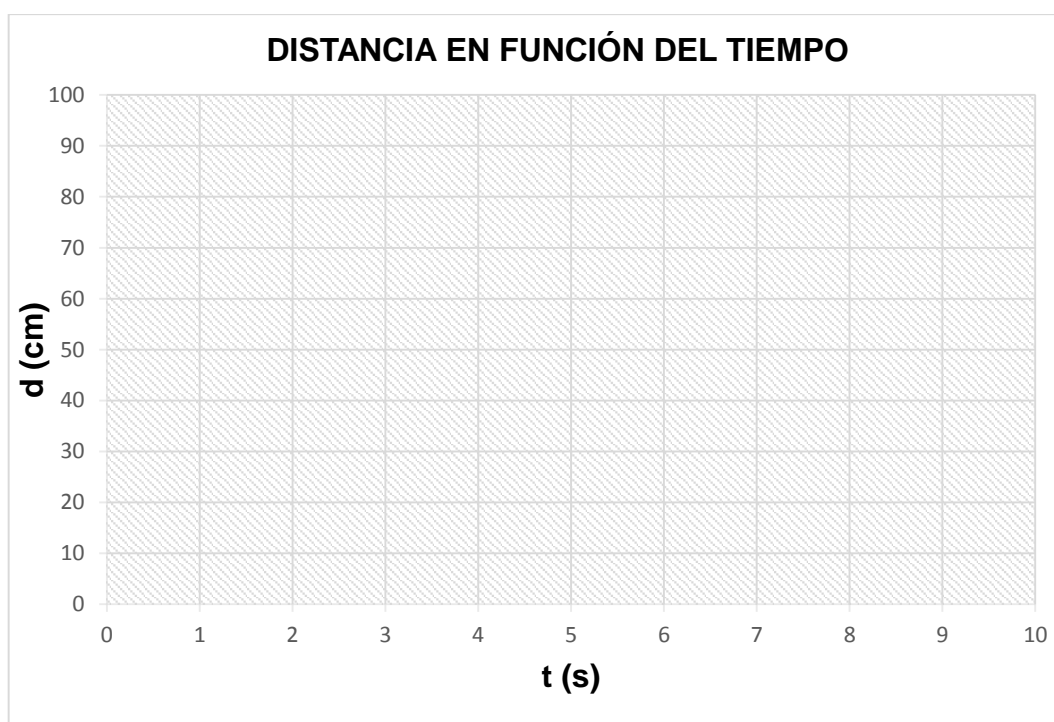
- 6.1.** Colocamos el riel de movimientos a una altura constante.
- 6.2.** Medimos por tres ocasiones el tiempo que tarda la burbuja en recorrer 20 cm y obtenemos su promedio.

- 6.3. Repetimos el paso anterior para las distancias de 40, 60, 80 y 100 cm.
- 6.4. Establecemos la relación matemática que hay entre la distancia recorrida y el tiempo empleado.
- 6.5. Representamos gráficamente en el sistema de ejes coordenados la distancia en función del tiempo.
- 6.6. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	d (cm)	t (s)			Tiempo promedio	$\frac{d}{t}$
		t ₁	t ₂	t ₃		
01	20					
02	40					
03	60					
04	80					
05	100					

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA



9. CONCLUSIONES

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y la gráfica obtenida.

- 9.1. _____

- 9.2. _____

- 9.3. _____

- 9.4. _____

- 9.5. _____

10. EVALUACIÓN

10.1. ¿Qué trayectoria describe la burbuja al colocar el riel a una altura constante?

10.2. ¿La velocidad de la burbuja se mantiene constante o varía?

10.3. ¿Cuál es el valor de la aceleración de la burbuja? Explique.

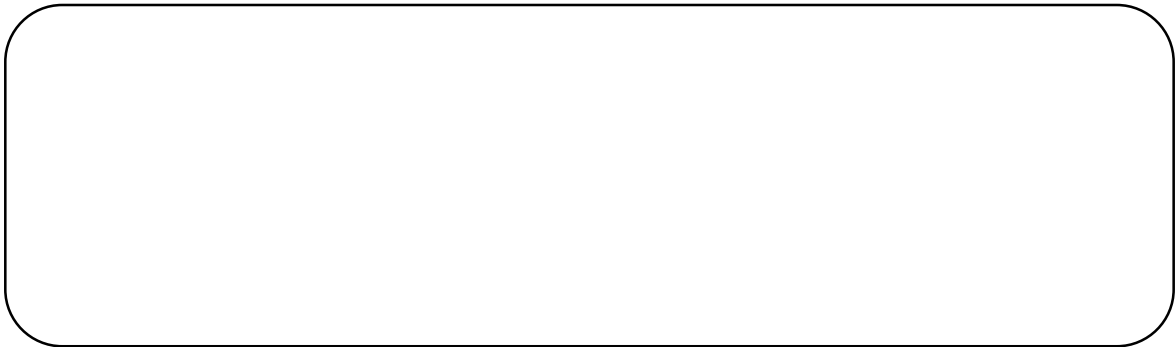
10.4. ¿Qué valor adquiere la pendiente de la recta en el gráfico de la distancia en función del tiempo?

10.5. Una persona informa que está en movimiento rectilíneo uniforme.

- a) ¿Qué quiere decir con el término “rectilíneo”?
 - b) ¿Y qué con el término “uniforme”?
-
-

10.6.

- a) Trace el diagrama de la velocidad en función del tiempo para un auto que se desplaza con una velocidad constante $v = 50 \text{ km/h}$ durante un tiempo $t = 3.0 \text{ h}$.
- b) ¿Qué representa el área bajo la gráfica que trazó? ¿Cuál es su valor?



10.7. Suponga que un auto se desplaza con una velocidad constante $v = 50 \text{ km/h}$ de una ciudad A a otra ciudad B y el sentido de A hacia B se considera positivo, si el auto regresa de B hacia A , también con velocidad constante, tardándose 3.0 h en el recorrido.

- a) ¿Cómo se debería expresar su velocidad en el regreso?
- b) Trace el diagrama de la velocidad en función del tiempo para este caso.



10.8. Un tren, cuya longitud es de 100 m , y que se desplaza con una velocidad constante de 15 m/s , debe atravesar un túnel de 200 m de largo. En un instante determinado, el tren está entrando en el túnel. ¿Después de cuánto tiempo habrá salido completamente?

10.9. Se quiere diseñar una banda transportadora de pasajeros para que ahorra el tiempo de caminata en tres segundos. Si la velocidad media de un pasajero a pie es de medio metro por segundo, ¿cuál debe ser la velocidad de la banda transportadora.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 2

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO

1. TEMA:

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado

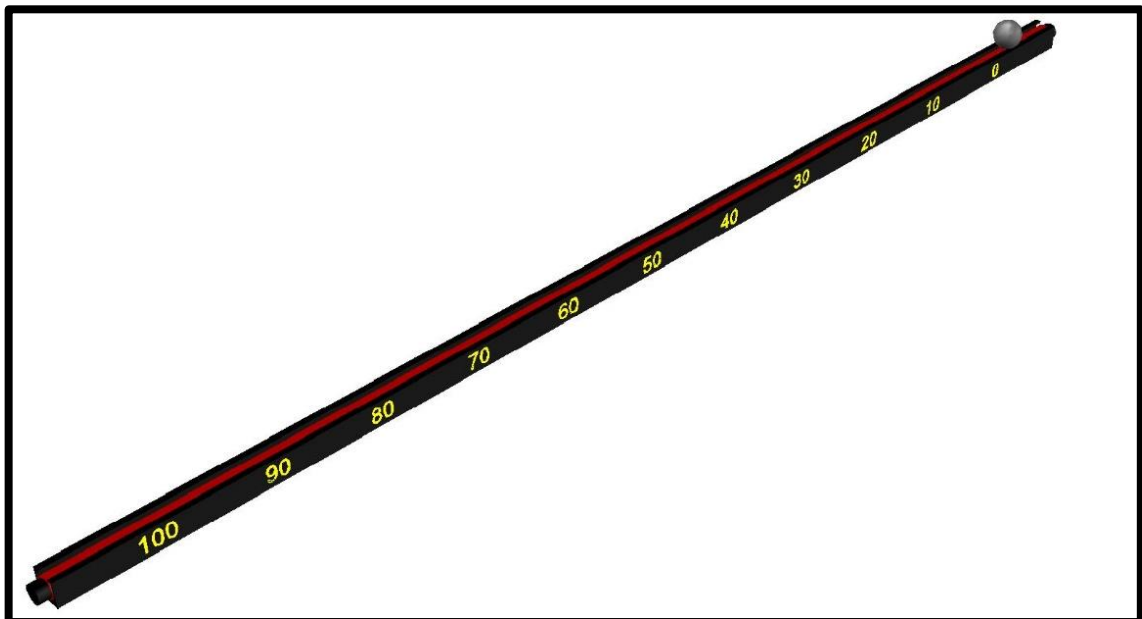
2. OBJETIVOS:

- 2.1. Establecer la relación matemática existente entre la distancia recorrida por una partícula y el tiempo empleado.
- 2.2. Establecer la relación que existe entre la distancia y el cuadrado del tiempo.
- 2.3. Establecer la relación que existe entre el doble de distancia recorrida y el tiempo al cuadrado.
- 2.4. Establecer la relación que hay entre la velocidad media y el tiempo.

3. MATERIALES:

- 3.1. Un riel de movimientos
- 3.2. Un cronómetro
- 3.3. Una esfera metálica
- 3.4. Una regla graduada
- 3.5. Una calculadora

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué es el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado?

5.2. ¿Cuáles son las características del MRUA?

5.3. ¿Qué entiende por aceleración?

5.4. ¿Qué ecuaciones encontramos en el Movimiento rectilíneo Variado?

6. PROCEDIMIENTO

6.1. Colocamos el riel de movimientos a una altura constante.

6.2. Colocamos la esfera metálica en su punto inicial y dejamos en libertad sin velocidad inicial, dejando recorrer la esfera una distancia de 30 cm, midiendo el tiempo por tres ocasiones.

6.3. Repetimos el paso anterior para las distancias de 60 y 90 cm.

6.4. Establecemos la relación matemática que hay entre la distancia recorrida y el tiempo, la distancia y el tiempo al cuadrado, el doble de distancia

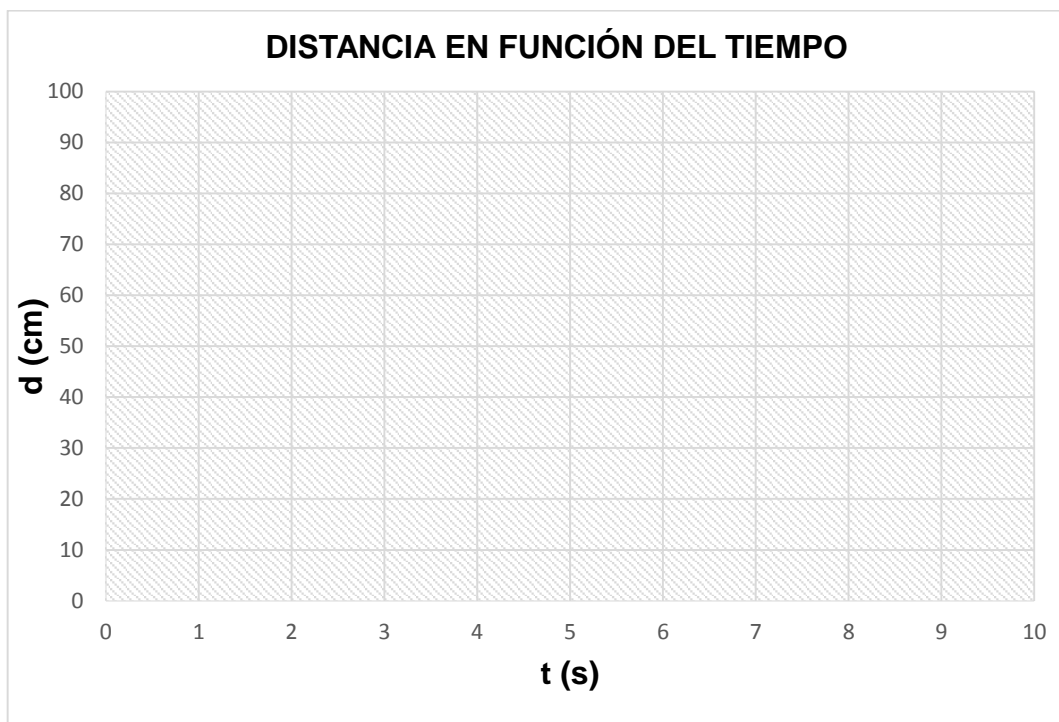
recorrida y el cuadrado del tiempo.

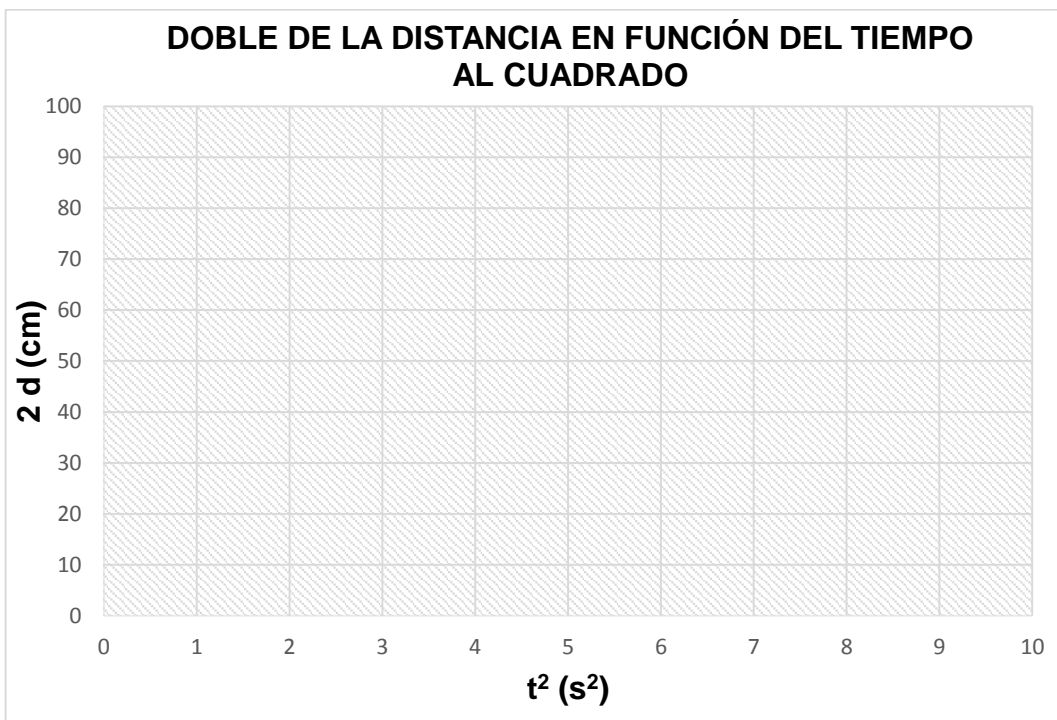
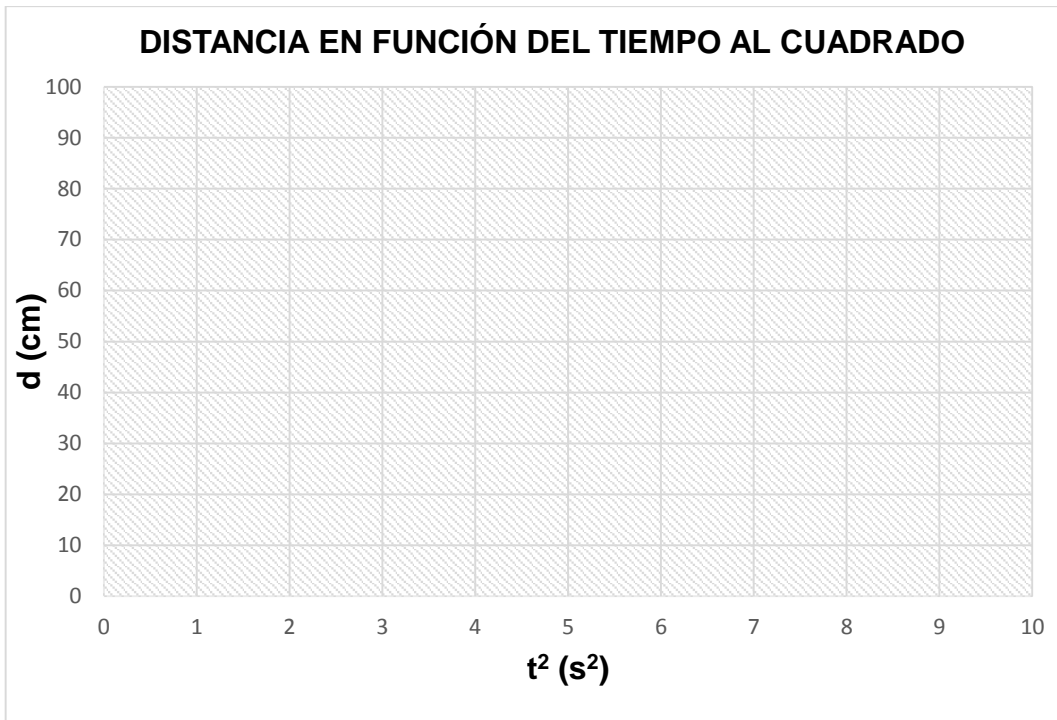
- 6.5. Determinamos la rapidez media con que se desplaza la partícula.
- 6.6. Establecemos la relación entre la rapidez media y el tiempo.
- 6.7. Representamos gráficamente la distancia en función del tiempo, la distancia en función del cuadrado del tiempo; el doble de la distancia en función del tiempo y la rapidez media en función del tiempo.
- 6.8. Establecemos conclusiones correspondientes.

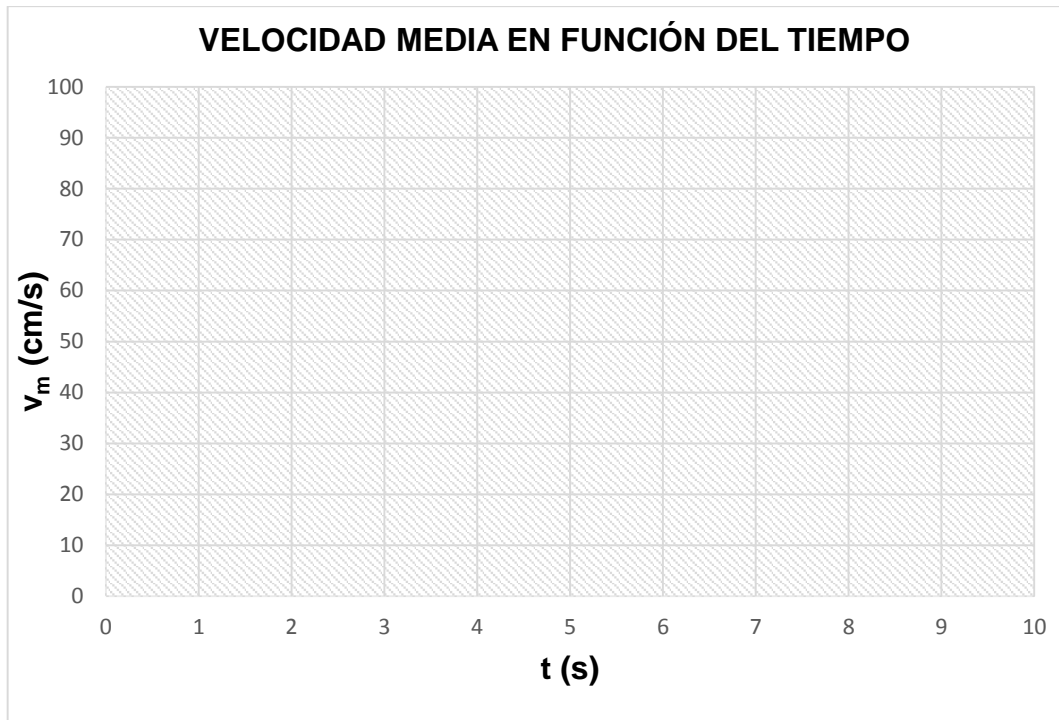
7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	d (cm)	t (s)			Tiempo promedio	$\frac{d}{t}$	$\frac{d}{t^2}$	$\frac{2d}{t^2}$	v_m (cm)	$\frac{v_m}{t}$
		t ₁	t ₂	t ₃						
01	30									
02	60									
03	90									

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA







9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y las gráficas obtenidas.

9.1. _____

9.2. _____

9.3. _____

9.4. _____

9.5. _____

10. EVALUACIÓN

10.1. ¿Qué trayectoria describe la esfera metálica al deslizarse sobre el riel?

10.2. ¿La velocidad que adquiere la esfera se mantiene constante o varía? Explique si esta aumenta o disminuye.

10.3. Mientras mayor es la inclinación del riel ¿Qué sucede con la aceleración de la esfera?

10.4. ¿Qué ocurre con el valor de la aceleración de la esfera metálica conforme se desliza por el riel?

10.5. Si la aceleración de la esfera fuera nula ¿Su velocidad se mantendría nula o variaría? Explique.

10.6. Un cuerpo en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado desarrolla, en el instante $t = 0$, una velocidad $v_o = 5.0 \text{ m/s}$ y su aceleración es $a = 1.5 \text{ m/s}^2$.

- a) Calcule el aumento de la velocidad del cuerpo en el intervalo de cero a 8.0 s .**
- b) Trace el diagrama de la velocidad en función del tiempo para el intervalo de tiempo considerado.**
- c) ¿Qué representa la pendiente de la gráfica?**

10.7. La tabla siguiente proporciona para varios instantes, los valores de la velocidad de un cuerpo que se desplaza en línea recta.

t (s)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
v (m/s)	5.0	8.0	11.0	14.0	17.0

- a) ¿De qué tipo es el movimiento del cuerpo?
- b) ¿Cuál es el valor de la aceleración?
- c) ¿Cuál es la velocidad del cuerpo en el instante $t = 0$ s (velocidad inicial)
- d) ¿Cuál es la distancia que recorre el cuerpo en el instante $t = 0$ s hasta $t = 4$ s?

10.8. Dos pilotos conducen sus autos de carreras en una competencia. El corredor que va primero avanza a 120 km/h, mientras quien va segundo avanza un sexto más rápido y acelera a un ritmo de 50 km/h en cada hora. Si los separa una distancia de 500 metros, ¿cuánto tiempo tardará el segundo piloto en alcanzar al primero?.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 3

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE RETARDADO

1. TEMA:

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado

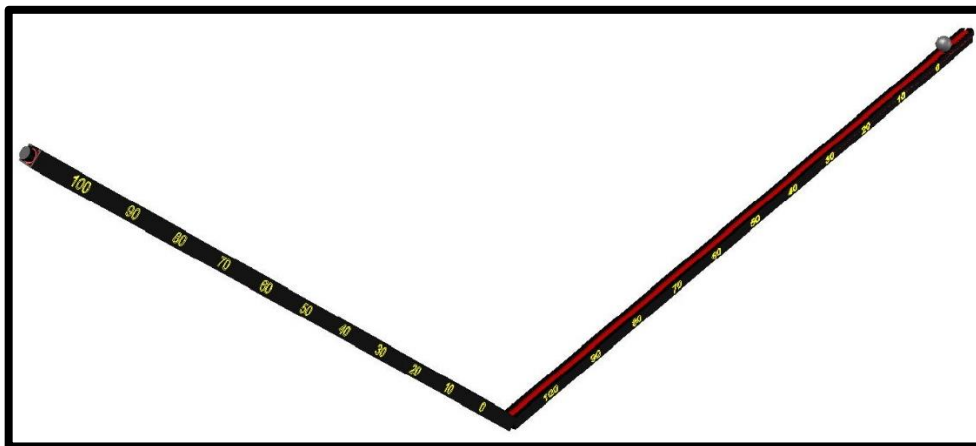
2. OBJETIVO:

- 2.1. Establecer la relación matemática entre la distancia recorrida y el tiempo empleado en un movimiento rectilíneo uniformemente retardado
- 2.2. Establecer la relación matemática entre la distancia y el cuadrado del tiempo empleado.
- 2.3. Establecer la relación entre la rapidez media y el tiempo.

3. MATERIALES:

- 3.1. Dos rieles de movimientos
- 3.2. Un cronómetro
- 3.3. Una esfera metálica
- 3.4. Una calculadora

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

- 5.1. ¿Qué es el movimiento rectilíneo uniformemente retardado?

5.2. ¿Cuáles son las características del movimiento rectilíneo uniformemente retardado?

5.3. ¿Qué entiende por desaceleración?

6. PROCEDIMIENTO

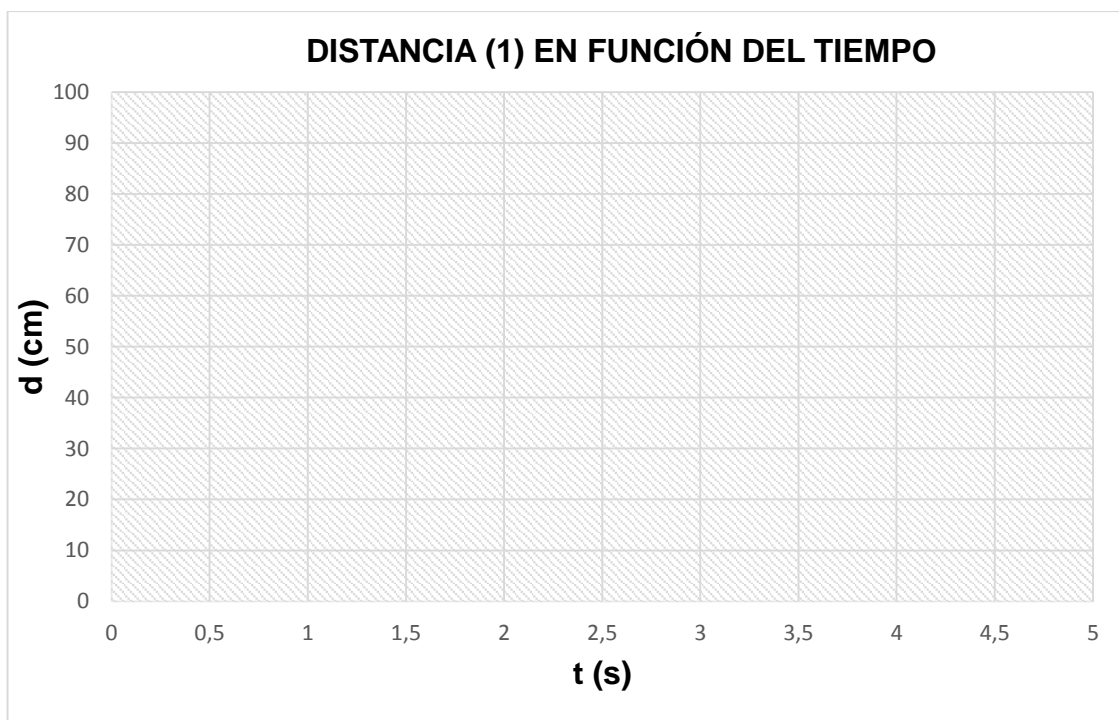
- 6.1. Colocamos el equipo de experimentación según el esquema referido.
- 6.2. Ubicamos la esfera metálica a 90 cm en uno de los rieles y la dejamos en libertad sin velocidad inicial, midiendo por tres ocasiones el tiempo que tarda en recorrer la esfera hasta llegar al punto de inflexión.
- 6.3. Repetir la experiencia anterior, midiendo por tres ocasiones el tiempo a partir de que la esfera empiece a subir desde el punto de inflexión hasta su punto más elevado que este llegue alcanzar.
- 6.4. Variar la distancia desde el punto en que se deja en libertad la esfera metálica en descensos de 60 y 30 cm y procedemos a determinar los tres elementos de los pasos anteriores.
- 6.5. Establecer la relación matemática entre ente la distancia recorrida y el tiempo empleado.
- 6.6. Establecer la relación entre la distancia y el cuadrado del tiempo.
- 6.7. Establecer la relación entre la rapidez media y el tiempo.
- 6.8. Representamos gráficamente la distancia recorrida y el tiempo empleado, la distancia en función al cuadrado del tiempo empleado, y la velocidad media en función del tiempo.
- 6.9. Establecemos las conclusiones correspondientes.

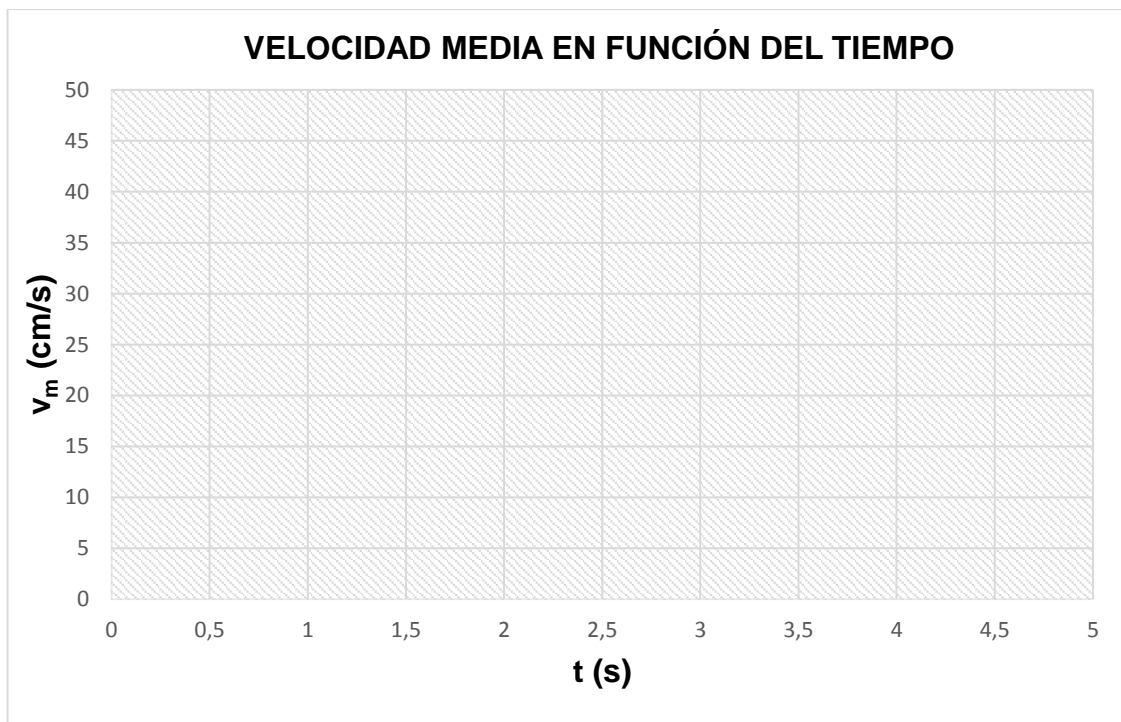
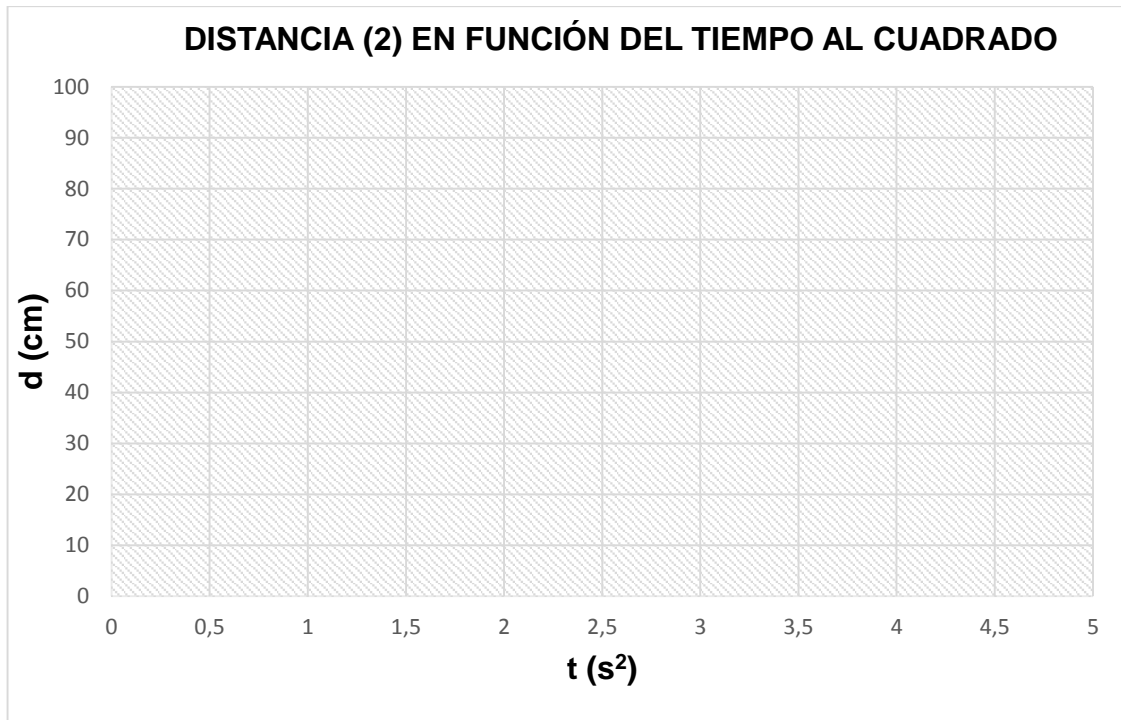
7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	d_1 (cm)	t (s)			Tiempo promedio	$\frac{d}{t}$
		t_1	t_2	t_3		
01	90					
02	60					
03	30					

N° Exp.	v_o cm/s	d_1 (cm)	t_2 (s)			Tiempo promedio	$\frac{d}{t^2}$	v_m (cm)	$\frac{v_m}{t}$
			t_1	t_2	t_3				
01									
02									
03									

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA





9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y las gráficas obtenidas.

9.1. _____

- 9.2. _____

- 9.3. _____

- 9.4. _____

- 9.5. _____

10. EVALUACIÓN

10.1. Al momento que la esfera metálica pasa por el punto de inflexión y asciende por el riel ¿La aceleración es positiva o negativa?


10.2. ¿Qué sucede con la velocidad de la esfera al ascender por el riel? Explique si esta aumenta o disminuye

10.3. Mientras mayor es la inclinación del riel en que asciende la esfera metálica ¿Qué sucede con la aceleración de la esfera?

10.4.

- a) Un cuerpo en movimiento uniformemente variado, con velocidad inicial v_0 y aceleración a , recorre una distancia d . ¿Cuál es la ecuación que permite calcular la velocidad al final del recorrido en función de estos datos? (Observe que el tiempo t no es un dato del problema.)
- b) Un automóvil se desplaza a una velocidad de 12 m/s . En un instante dado ($t = 0$) el conductor aplica los frenos, haciendo

que el auto adquiriera un movimiento uniformemente retardado, con una aceleración cuyo valor numérico es 10 m/s^2 . Calcule la velocidad del auto después que recorre una distancia de 40 m a partir del inicio del frenado.

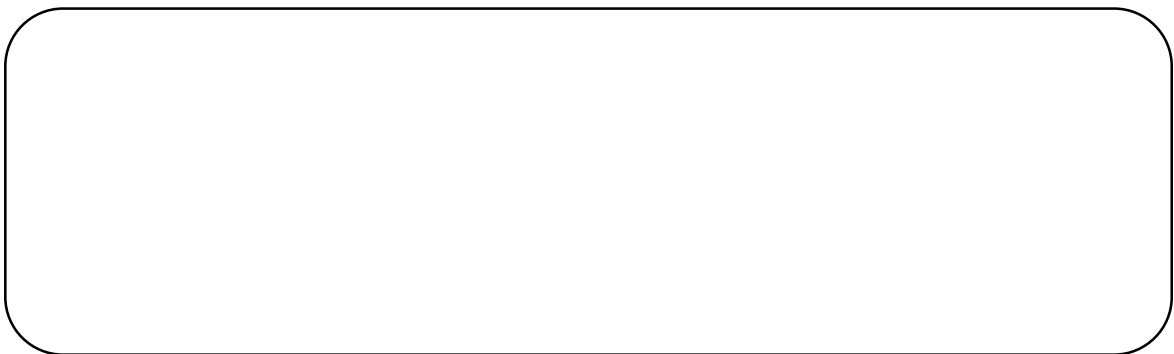


10.5. Un auto se mueve con una velocidad de 15 m/s cuando el conductor aplica los frenos. El movimiento pasa a ser uniformemente retardado, haciendo que el auto se detenga totalmente en 3.0 s .

- a) Calcule la desaceleración que los frenos imprimen al auto.
- b) Trace el diagrama de la velocidad en función del tiempo durante el tiempo de frenado.



10.6. Un automóvil que viaja a una velocidad constante de 100 km/h , tarda 8 s en detenerse. Calcular: ¿qué espacio necesitó para detenerse?, ¿con qué velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 20 m del lugar donde aplicó los frenos?



10.7. Un ciclista viaja a razón de 30 km/h y aplica los frenos deteniéndose en 4 s . Calcular: ¿qué desaceleración produjeron los frenos?, ¿qué espacio necesitó para frenar?

10.8. Un auto marcha a una velocidad de 90 km/h . El conductor aplica los frenos en el instante en que ve un obstáculo y reduce la velocidad hasta $1/5$ de la inicial en los 4 s que tarda en llegar al obstáculo. Determinar a qué distancia del obstáculo el conductor aplicó los frenos, suponiendo que la aceleración fue constante.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 4

CAÍDA LIBRE DE LOS CUERPOS

1. TEMA:

Caída libre

2. OBJETIVO

- 2.1. Demostrar experimentalmente la caída libre de un cuerpo
- 2.2. Determinar el valor de la gravedad de una esfera que se mueve hacia abajo.

3. MATERIALES:

- 3.1. 1 tablero acanalado
- 3.2. 1 esfera metálica
- 3.3. 1 Hoja de papel
- 3.4. Cinta adhesiva

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué entiende por caída libre?

5.2. ¿Qué características cumple la caída libre?

5.3. ¿Cuál es el valor de la aceleración durante la caída libre?

5.4. ¿Qué ecuaciones encontramos en caída libre?

6. PROCEDIMIENTO

6.1. Realizamos una marca utilizando la cinta adhesiva, desde el piso a una altura de 100 cm en el tablero acanalado.

6.2. Sostenemos la esfera en la marca realizada en posición de reposo.

6.3. Liberamos a la esfera, dejando que esta caiga sin obtenga velocidad inicial

6.4. Determinamos el tiempo empleado por la esfera al llegar al suelo y

anotamos en nuestro cuadro de valores.

- 6.5. Repetimos los pasos anteriores variando la altura desde el punto que se deja en libertad la esfera en un descenso de 80 y 60 cm.
- 6.6. Realizamos los pasos anteriores utilizando una hoja de papel arrugada.
- 6.7. Establecer la relación matemática entre el doble de la distancia y el tiempo al cuadrado
- 6.8. Representamos gráficamente la altura en función del tiempo.
- 6.9. Representamos gráficamente la altura en función del tiempo al cuadrado.
- 6.10. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

Valores de la esfera

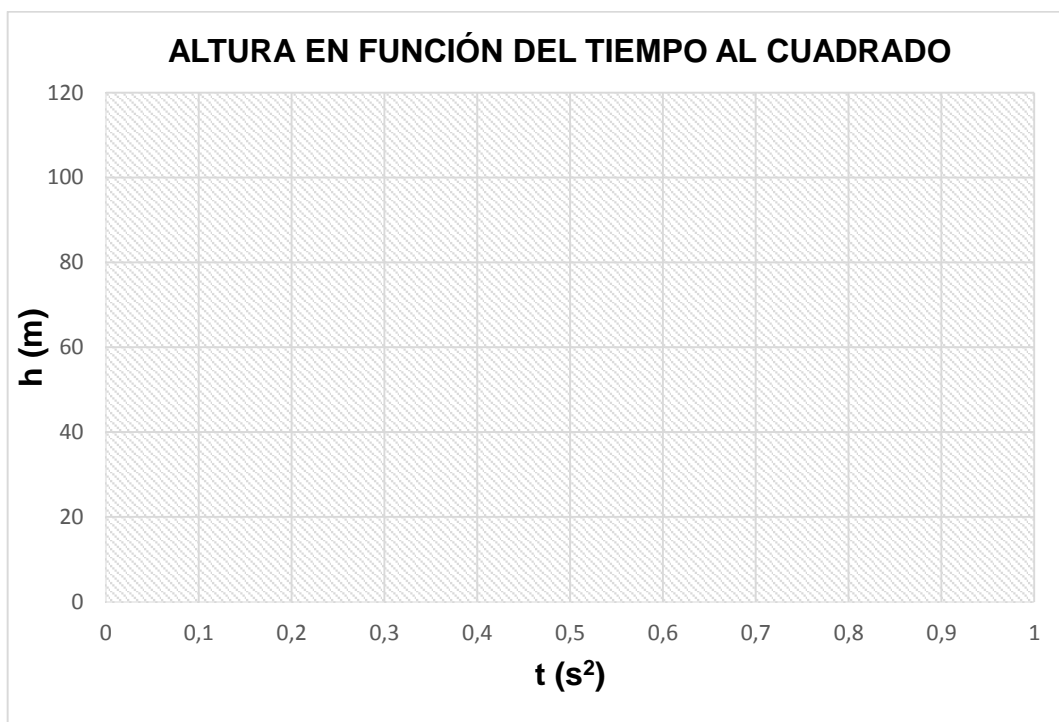
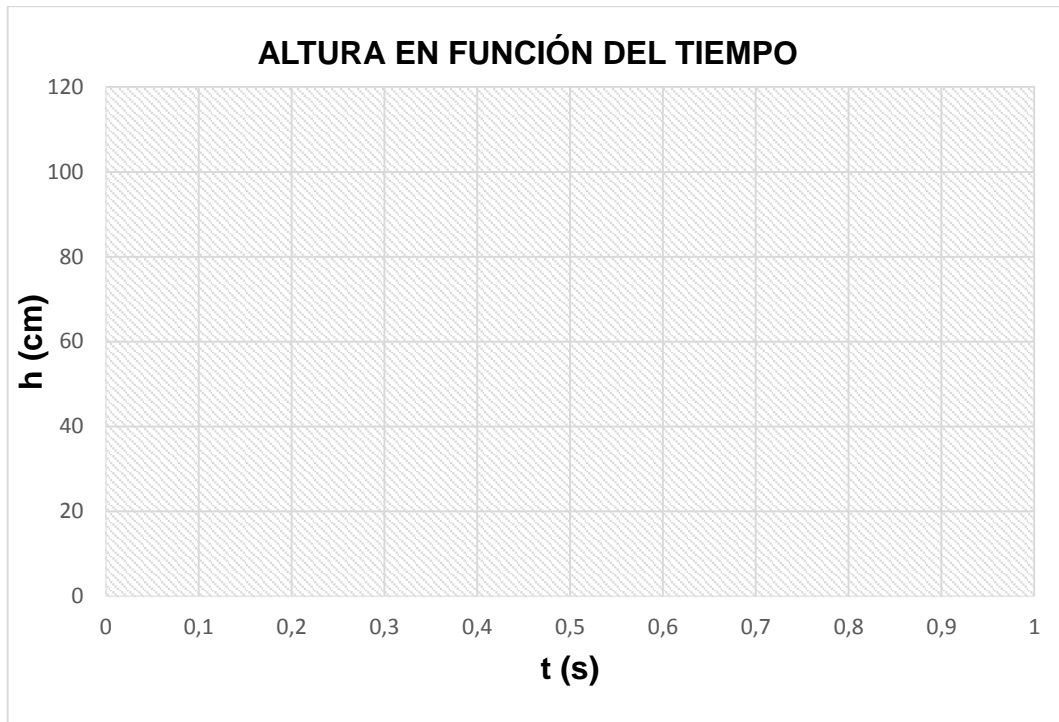
N° Exp.	h (cm)	t_1 (s)			Tiempo promedio	t^2 (s ²)	g (cm/s ²)
		t_1	t_2	t_3			
01							
02							
03							

Valores de la hoja de papel

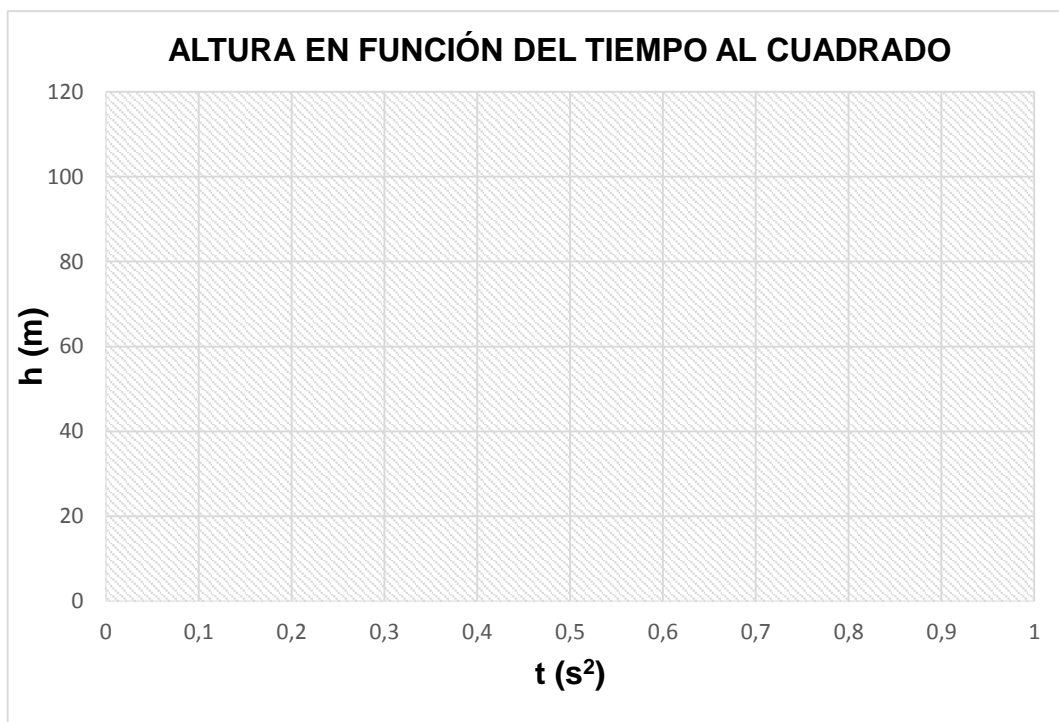
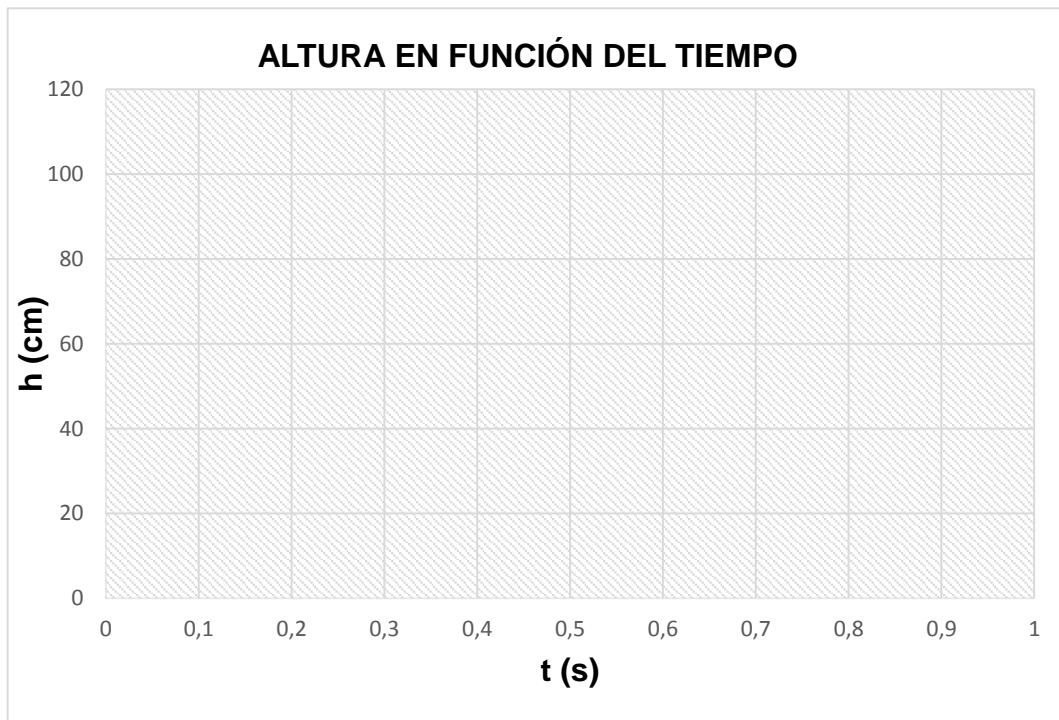
N° Exp.	h (cm)	t_1 (s)			Tiempo promedio	t^2 (s ²)	g (cm/s ²)
		t_1	t_2	t_3			
01							
02							
03							

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Valores de la esfera



Valores de la hoja de papel



9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y las gráficas obtenidas

9.1. _____

9.2.

9.3.

9.4.

9.5.

10. EVALUACIÓN

10.1. Un libro pesado y una hoja completamente abierta de papel se dejan caer simultáneamente desde una misma altura.

- a) Si la caída fuera en el aire, ¿cuál llegará primero al suelo?
- b) ¿Y si fuera en el vacío?
- c) ¿Por qué ambos experimentos proporcionan resultados distintos?

10.2.

- a) Un cuerpo se deja caer desde cierta altura y cae en dirección vertical. ¿En qué condiciones podemos considerar que tal cuerpo está en caída libre?
- b) ¿Cuál es el tipo de movimiento de un cuerpo que se mueve en caída libre?

10.3. Dos cuerpos, uno de los cuales es más pesado que el otro, descienden en caída libre en las proximidades de la superficie de la Tierra.

- a) ¿Cuál es el valor de la aceleración de caída para el cuerpo más pesado? Y ¿para el más ligero?**
- b) ¿Cómo se denomina y cómo se representa esta aceleración de la caída de los cuerpos?**

10.4.

- a) Cuando un cuerpo desciende en caída libre, ¿qué sucede al valor de la velocidad en cada segundo?**
- b) ¿Y si el cuerpo fuera lanzado verticalmente hacia arriba?**

10.5. Un cuerpo se deja caer (o sea, parte del reposo) desde lo alto de un edificio, y tarda 3.0 s en llegar al suelo. Considere despreciable la resistencia del aire y $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) ¿Cuál es la altura del edificio?**
- b) ¿Con qué velocidad llega el cuerpo al piso?**

10.6. El movimiento de caída de un cuerpo, cerca de la superficie de un astro cualquiera, es uniformemente variado, como sucede en la Tierra. Un habitante de un planeta X, que desea medir el valor de la aceleración de la gravedad en este planeta, deja caer un cuerpo desde una altura de 64 m , y observa que tardó 4.0 s en llegar al suelo.

a) ¿Cuál es el valor de g en el planeta X?

b) ¿Cuál es la velocidad a la cual llegó hasta el suelo el cuerpo

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 5

MOVIMIENTO AIRE TIERRA

1. TEMA:

Movimiento Aire – Tierra

2. OBJETIVO:

2.1. Determinar las características del movimiento compuesto aire tierra.

3. MATERIALES:

3.1. Rampa de lanzamiento.

3.2. Tablero acanalado

3.3. Una Esfera metálica

3.4. Un Flexómetro

3.5. Papel carbón

3.6. Una masa prototipo

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿A qué llamamos proyectil?

5.2. ¿Qué es un movimiento parabólico?

5.3. ¿Qué es el movimiento compuesto (completo)?

5.4. ¿Cuál es el principio de Independencia de los movimientos?

6. PROCEDIMIENTO

Primera parte

- 6.1. Montar la rampa de lanzamiento en el tablero acanalado.
- 6.2. En la rampa de lanzamiento ubicamos una marca de referencia que servirá para liberar la esfera a través de ella con exactitud en cada experiencia.
- 6.3. Amarrar en un extremo del hilo la masa prototipo que va a servir de plomada. Tomando el hilo, déjalo colgar desde el extremo de la rampa de lanzamiento hasta que toque el piso. Señala con un lápiz ese punto.
- 6.4. Posicionamos la rampa de lanzamiento a 70 cm de altura desde el piso.
- 6.5. Colocamos el papel carbón sobre el suelo, a una distancia aproximada donde vaya a caer la esfera al liberarla en la rampa.
- 6.6. Colocamos la esfera en la marca de referencia y la liberamos,

observando el alcance que esta logra (papel carbón)

- 6.7. Medimos la distancia que alcanzo la esfera con un flexómetro desde el punto señalado y el tiempo en que demora caer la esfera por tres ocasiones.
- 6.8. Anotamos los valores obtenidos en nuestra tabla de valores.
- 6.9. Variamos la altura en dos ocasiones más, a 65 y 60 cm la rampa de lanzamiento y repetimos la experiencia.
- 6.10. Establecemos la relación entre la distancia y el tiempo.
- 6.11. Establecemos la relación entre la altura y la distancia alcanzada.
- 6.12. Representamos gráficamente la altura en función de la distancia recorrida.
- 6.13. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

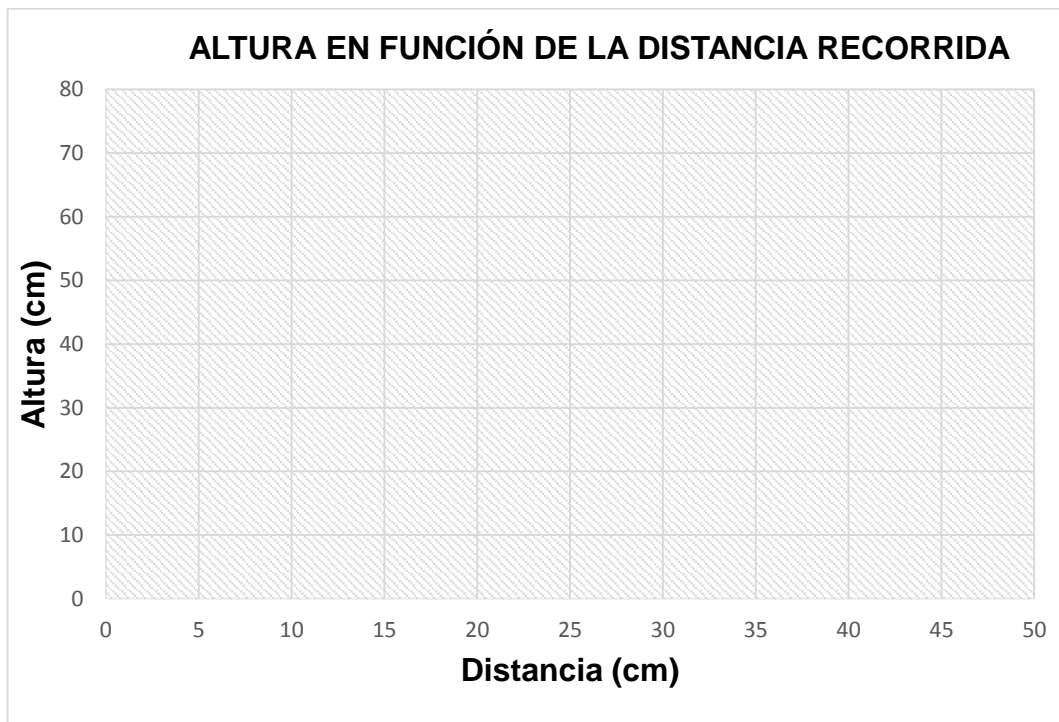
Primer cuadro

N° Exp.	h (cm)	d (cm)	t (s)			Tiempo promedio	v cm/s
			t_1	t_2	t_3		
01	70						
02	65						
03	60						

Segundo cuadro

N° Exp.	h (cm)	d (cm)	$\frac{h}{d}$
01	70		
02	65		
03	60		

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA



9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y las gráficas obtenidas.

9.1. _____

9.2. _____

9.3. _____

9.4. _____

9.5. _____

10. EVALUACIÓN

10.1. ¿Qué trayectoria describe la esfera metálica?

10.2. ¿Mientras mayor sea la altura la esfera llega más lejos?

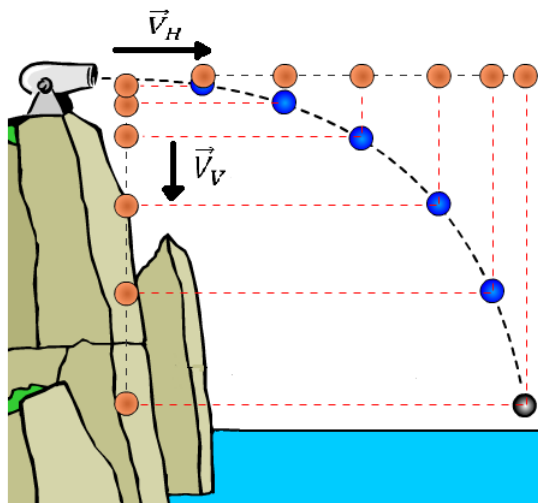
10.3. ¿A qué se debe que la esfera al salir disparada de la rampa, esta muestra una trayectoria parabólica?

10.4. ¿Qué sucede con la velocidad del movimiento horizontal?

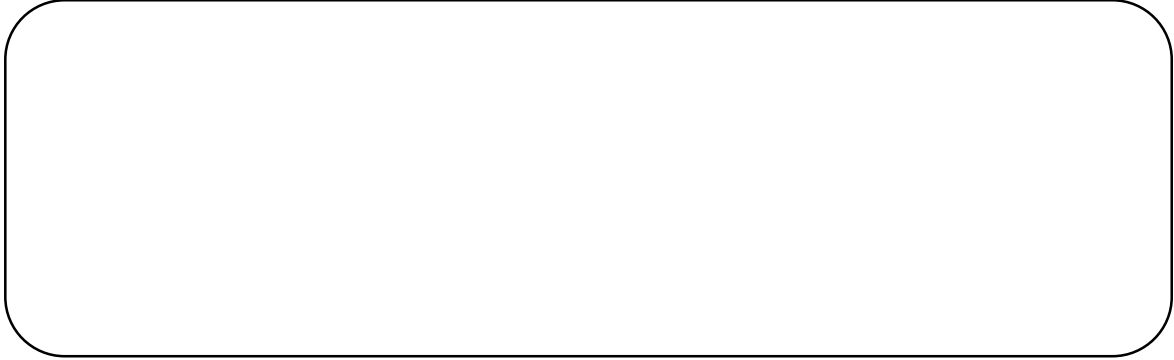
10.5. La velocidad del movimiento vertical es uniformemente variado. Explique.

10.6. Cuando un cuerpo está animado de dos movimientos perpendiculares entre sí, decimos que son independientes uno del otro. Explique el significado de esto.

10.7. En la siguiente figura, suponga que el cuerpo A tardó 0.45 s en llegar al suelo, y que el cuerpo B haya sido lanzado con una velocidad $V_H = 2.0\text{ m/s}$.



- a) ¿Cuánto tarda B en llegar al suelo?
- b) Sabiendo que el valor de la velocidad horizontal V_H permanece constante durante la caída, ¿a qué distancia del risco caerá el cuerpo B del risco?



11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 6

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

1. TEMA:

Movimiento Circular Uniforme

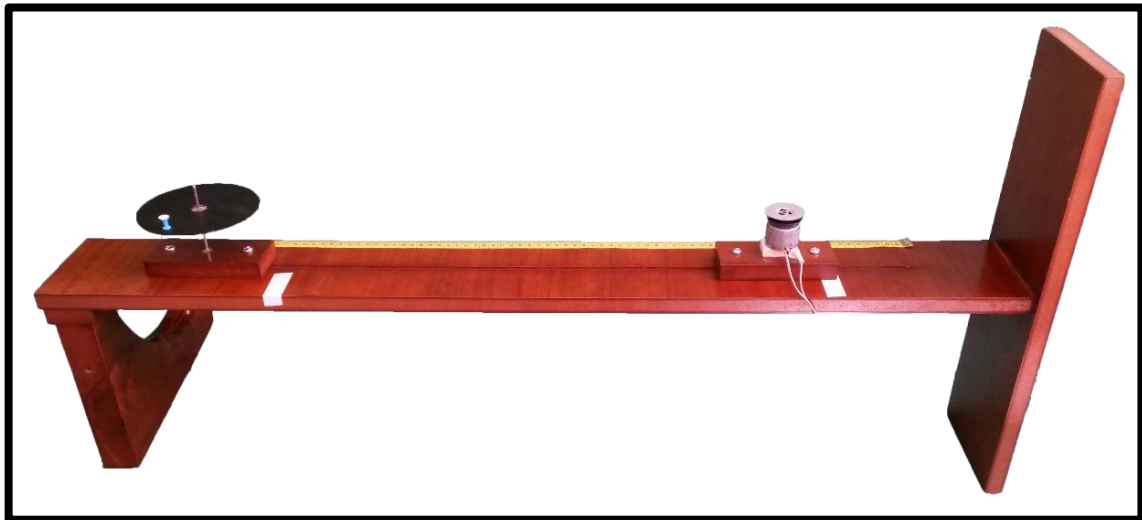
2. OBJETIVO

- 2.1. Identificar los principales elementos del movimiento circular uniforme: período, frecuencia, velocidad angular y velocidad lineal.

3. MATERIALES:

- 3.1. Tablero acanalado
3.2. Motor eléctrico con polea
3.3. Disco con partícula fija
3.4. hilo inextensible
3.5. Un cronómetro

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

- 5.1. ¿Qué es el movimiento circular uniforme? De un ejemplo.

5.2. ¿Qué entiende por periodo y frecuencia?

5.3. ¿Qué es velocidad angular?

5.4. ¿Qué es velocidad lineal o tangencial?

5.5. ¿Cuáles son las características del movimiento circular uniforme?

5.6. ¿Qué ecuaciones rigen en el movimiento circular uniforme?

6. PROCEDIMIENTO

6.1. En el tablero acanalado colocamos el disco con partícula fija y el motor eléctrico con polea, separados por el hilo inextensible, según el esquema

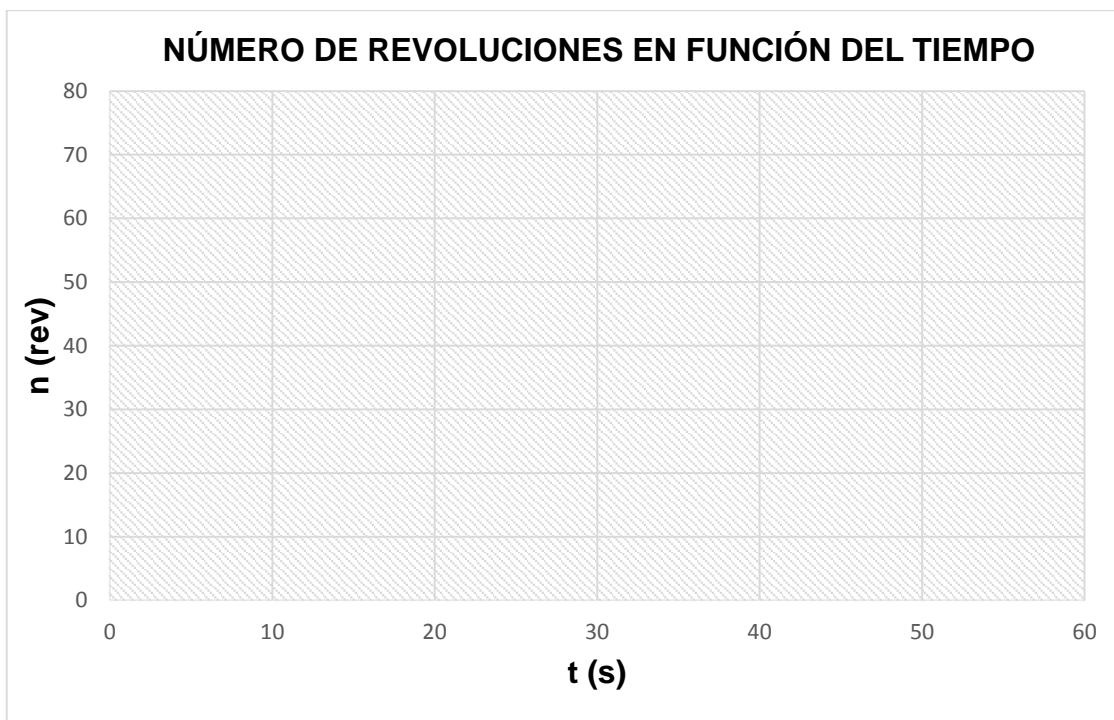
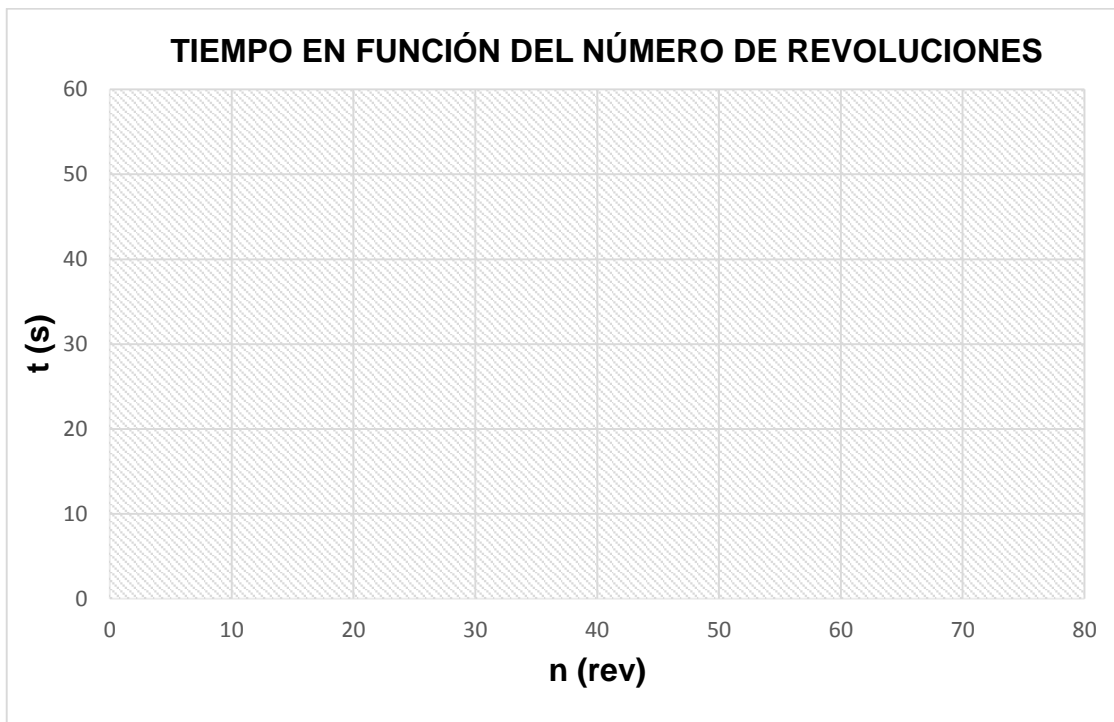
referido.

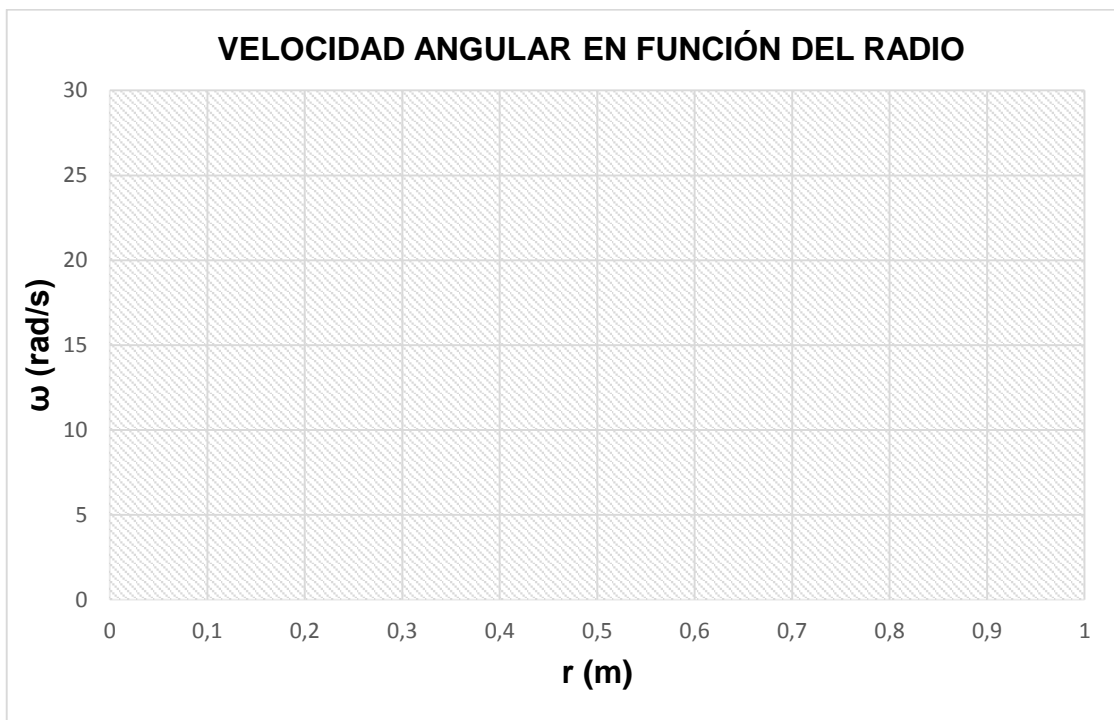
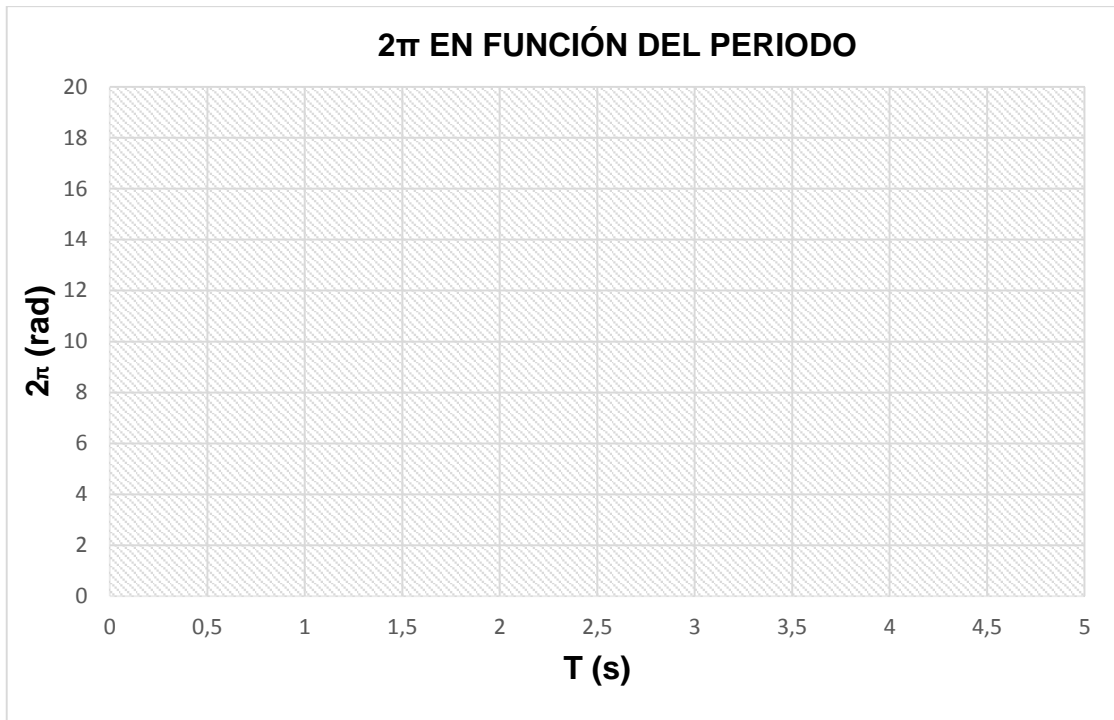
- 6.2. Para medir el número de revoluciones señalamos tanto en el tablero acanalado como en el hilo, puntos de color, los cuales nos servirán como puntos de partida como de final.
- 6.3. Colocamos otro punto de referencia desde la partícula fija al tablero acanalado.
- 6.4. Haciendo girar el disco con partícula fija con la mano, contamos el número de vueltas que este realiza hasta que el hilo de una oscilación completa.
- 6.5. Repetimos el paso anterior para 2 y 3 oscilaciones completas, determinando el número de revoluciones y anotamos los valores obtenidos en nuestro cuadro de valores.
- 6.6. Se acciona el motor eléctrico y se determina el tiempo que la partícula tarda en dar 1, 2 y 3 oscilaciones completas, por tres ocasiones.
- 6.7. Calculamos los principales elementos del movimiento circular: período, frecuencia, velocidad angular y velocidad lineal.
- 6.8. Representamos gráficamente el tiempo en función del número de revoluciones, el número de revoluciones en función del tiempo, 2π rad en función del periodo y la velocidad angular en función del radio de la polea del motor eléctrico
- 6.9. Establecemos las conclusiones correspondientes

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	n (<i>rev</i>)	t (s)			Tiempo promedio	Radio (m)	T (s)	f (Hz)	ω (<i>rad/s</i>)	v_l (<i>m/s</i>)
		t_1	t_2	t_3						
01										
02										
03										

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA





9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y las gráficas obtenidas

9.1. _____

9.2.

9.3.

9.4.

9.5.

10. EVALUACIÓN

10.1. Según lo que pudo observar en la práctica realizada responda ¿La velocidad angular en el movimiento circular permanece constante o varía? ¿por qué?

10.2. Un punto de una rueda situado a " r " metros del eje de rotación con una rapidez lineal de " v " m/s , si el radio se reduce a la mitad y se duplica su rapidez, la velocidad es:

10.3.

a) ¿Cómo se define la velocidad angular de un cuerpo en movimiento circular, y qué describe un ángulo $\Delta\theta$ durante un tiempo Δt ? Usando esta expresión, calcule la velocidad angular de un cuerpo para el cual $\Delta\theta = \pi/2 \text{ rad}$ y $\Delta t = 0.50 \text{ s}$.

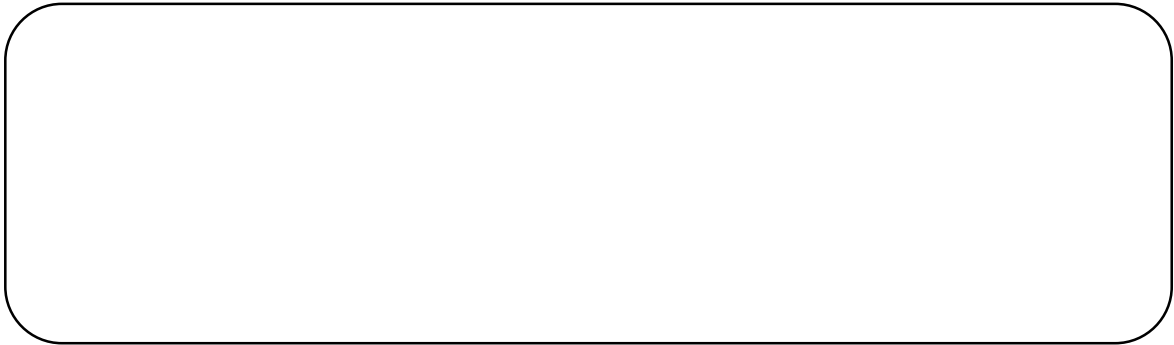
b) ¿Cuál es la ecuación que relaciona ω y T ? Empléela para

- calcular el periodo de movimiento del cuerpo citado en (a)
- c) Suponga que la trayectoria del cuerpo citado (a) tiene un radio $R = 10 \text{ cm}$. Use la relación entre v , ω y R para calcular la velocidad lineal de este cuerpo.

- 10.4. Para colocar 45 tornillos de 20 *vuel*tas se piensa utilizar un taladro comercial de *tres mil revoluciones por minuto*. Calcular el tiempo aproximado en colocar los 45 tornillos, tomando en cuenta que para preparar un tornillo antes de usar el taladro se gasta 10 *segundos*.

- 10.5. Un carrete de 2 *centímetros* de radio posee 50 *metros* de hilo enrollado. ¿A qué velocidad debe girar para desenrollar todo el hilo que posee en 3 *minutos*?

10.6. Calcular el periodo y la frecuencia de un disco que gira tres vueltas completas en medio segundo.



10.7. Para el problema anterior, calcular la velocidad tangencial si el diámetro del disco es de 5 centímetros.



11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 7

FUERZAS COPLANARIAS Y CONCURRENTES

1. TEMA

Fuerzas Coplanarias y Concurrentes

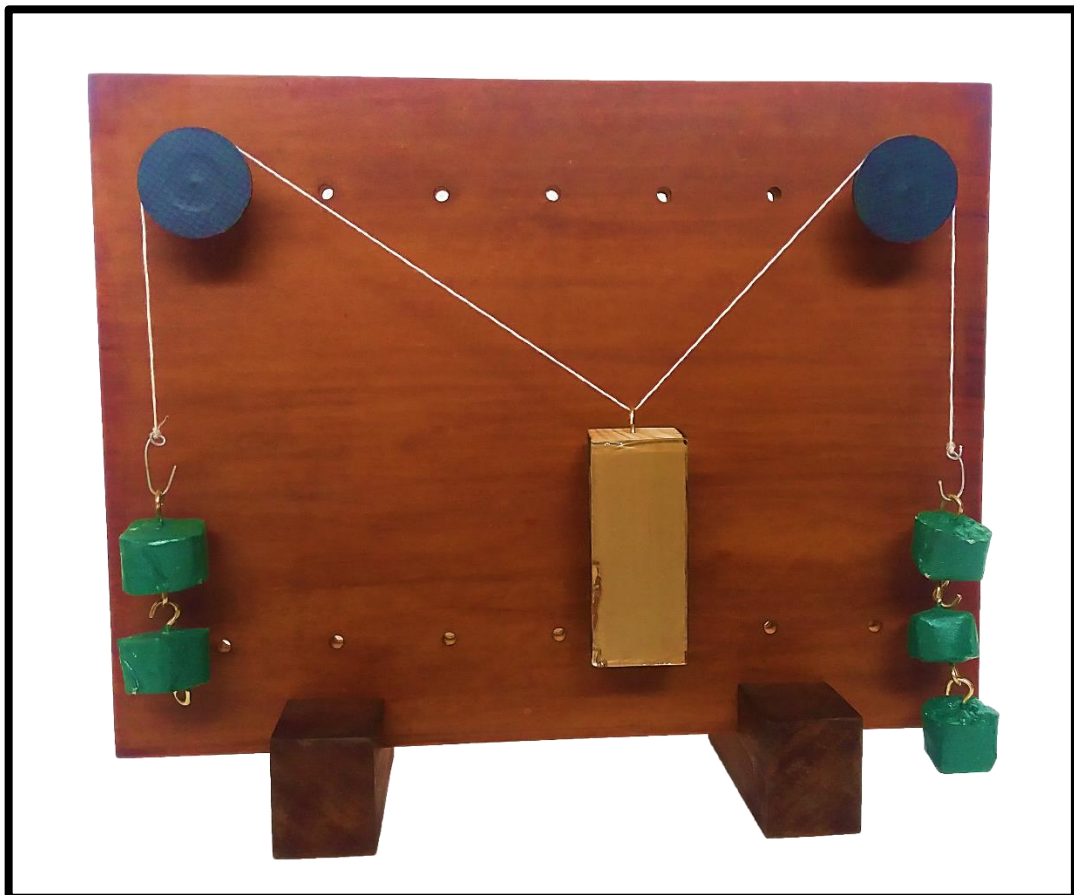
2. OBJETIVO

- 2.1. Determinar el peso de un cuerpo desconocido mediante el método de fuerzas coplanarias y concurrentes.

3. MATERIALES

- 3.1. Tablero para medir fuerzas
- 3.2. Hilo inextensible
- 3.3. Juego de masas prototipo.
- 3.4. Un cuerpo cualquiera
- 3.5. Un graduador

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué entiende por fuerza?

5.2. ¿Qué es un sistema de fuerzas?

5.3. ¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?

5.4. ¿Qué son fuerzas coplanarias y concurrentes?

5.5. ¿Qué entiende por resultante de un sistema de fuerzas?

6. PROCEDIMIENTO

6.1. En los extremos de nuestro hilo ubicamos diferentes pesos a cada lado y lo colocamos sobre las poleas.

6.2. Ubicamos en el centro del hilo un cuerpo cualquiera del cual se desee determinar su peso.

6.3. Con la ayuda del graduador medimos el ángulo formado por los dos ramales que forman el hilo inextensible con respecto de los pesos de los extremos.

- 6.4. Registramos los pesos ubicamos en los extremos, así como el ángulo formado.
- 6.5. Repetimos los pasos anteriores cambiando las masas en los extremos del hilo.
- 6.6. Determinamos la fuerza resultante aplicando la ley de cosenos

$$F_R = F_1^2 + F_2^2 + 2 F_1 F_2 \cos \theta$$
- 6.7. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	$F_1 (gf)$	$F_2 (gf)$	$\theta (^{\circ})$	$F_R (gf)$
01				
02				
03				

8. CONCLUSIONES

- 8.1. _____

- 8.2. _____

- 8.3. _____

- 8.4. _____

- 8.5. _____

9. EVALUACIÓN

- 9.1. ¿Cuál es la diferencia entre una fuerza de acción y una fuerza de reacción? Ponga un ejemplo.

9.2. Golpeas con un martillo una manzana y ésta se rompe. ¿Qué sucede si pudieras golpear una manzana contra un martillo?

9.3. ¿Un libro se encuentra en reposo sobre una mesa, ¿existen fuerzas que están actuando sobre el libro? Señala cuáles podrían ser.

9.4. Una persona afirma que su peso cambia cuando se encuentra en un ascensor, ¿Cómo podría ser esto? Analiza cuando el ascensor sube y cuando baja, ¿cuándo tendrá menor peso?

9.5. Según el esquema referido en esta práctica. Si al colocar pesas a los extremos del hilo de 60 *gf* y 70 *gf* estos forman un ángulo de 109° ¿Cuál es el peso del cuerpo?



9.6. Según el esquema referido en esta práctica. Si al colocar pesas a los extremos del hilo de 52 *gf* y 72 *gf* estos forman un ángulo de 105° ¿Cuál es el peso del cuerpo?



10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

10.2. _____

10.3. _____

PRÁCTICA N° 8

ROZAMIENTO

1. TEMA

1.1. Rozamiento

2. OBJETIVO

2.1. Determinar el coeficiente de rozamiento de dos superficies en contacto.

3. MATERIALES:

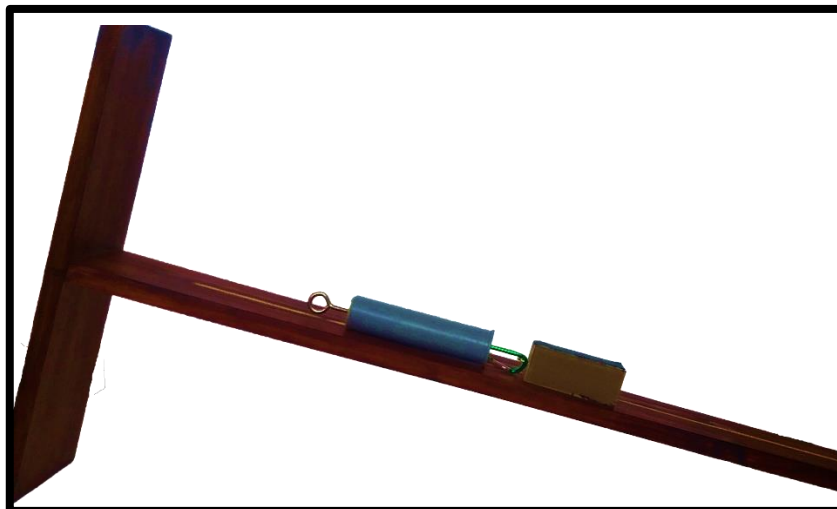
3.1. Paralelepípedo con aristas recubiertas

3.2. Dinamómetro

3.3. Juego de masas prototipo

3.4. Tablero acanalado

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué entiende por fuerza?

5.2. ¿Qué es coeficiente de fricción? ¿Cómo se lo representa?

5.3. ¿Qué se entiende por fuerza de fricción? ¿Cómo se la calcula?

5.4. ¿Qué características tiene la fuerza de fricción?

5.5. ¿Cuáles son los tipos de rozamiento o fricción?

5.6. ¿Qué entiende por plano inclinado?

6. PROCEDIMIENTO

6.1. Con la ayuda del dinamómetro determinamos el peso del paralelepípedo y los anotamos en nuestro cuadro de valores.

6.2. Ubicamos el paralelepípedo en el tablero acanalado, de modo que coincidan las superficies: madera - vidrio.

- 6.3. Enganchando el paralelepípedo con el dinamómetro, determinamos la fuerza necesaria para producir movimiento entre nuestro paralelepípedo y la superficie en contacto.
- 6.4. Luego, sobre nuestro paralelepípedo colocamos una pesa de 20 g y realizamos el mismo paso anterior y así sucesivamente.
- 6.5. Repetimos los pasos para las diferentes superficies de contacto: madera – madera; madera lija y madera caucho.
- 6.6. Finalmente, para una práctica integral realizamos todos los mismos pasos anteriores, pero en esta ocasión sobre un plano inclinado que formaremos con la ayuda del tablero acanalado.
- 6.7. Establecemos la relación entre la fuerza aplicada y el peso del paralelepípedo en cada uno de los casos.
- 6.8. Representamos gráficamente.
- 6.9. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

PRIMERA PARTE

Madera – Vidrio

N° Exp.	p (g)	f (g)	f/p
01			
02			
03			

Madera – Madera

N° Exp.	p (g)	f (g)	f/p
01			
02			
03			

Madera – Lija

N° Exp.	$p(g)$	$f(g)$	f/p
01			
02			
03			

Madera – Caucho

N° Exp.	$p(g)$	$f(g)$	f/p
01			
02			
03			

SEGUNDA PARTE

Madera – Vidrio

N° Exp.	$p(g)$	$f(g)$	f/p
01			
02			
03			

Madera – Madera

N° Exp.	$p(g)$	$f(g)$	f/p
01			
02			
03			

Madera – Lija

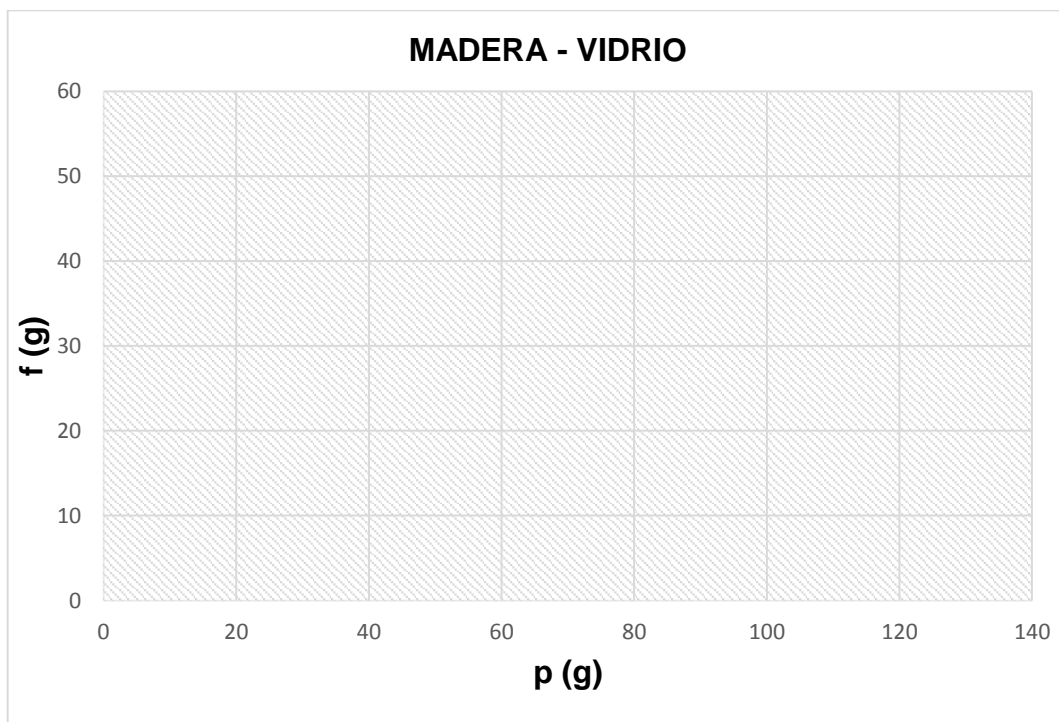
N° Exp.	p (g)	f (g)	f/p
01			
02			
03			

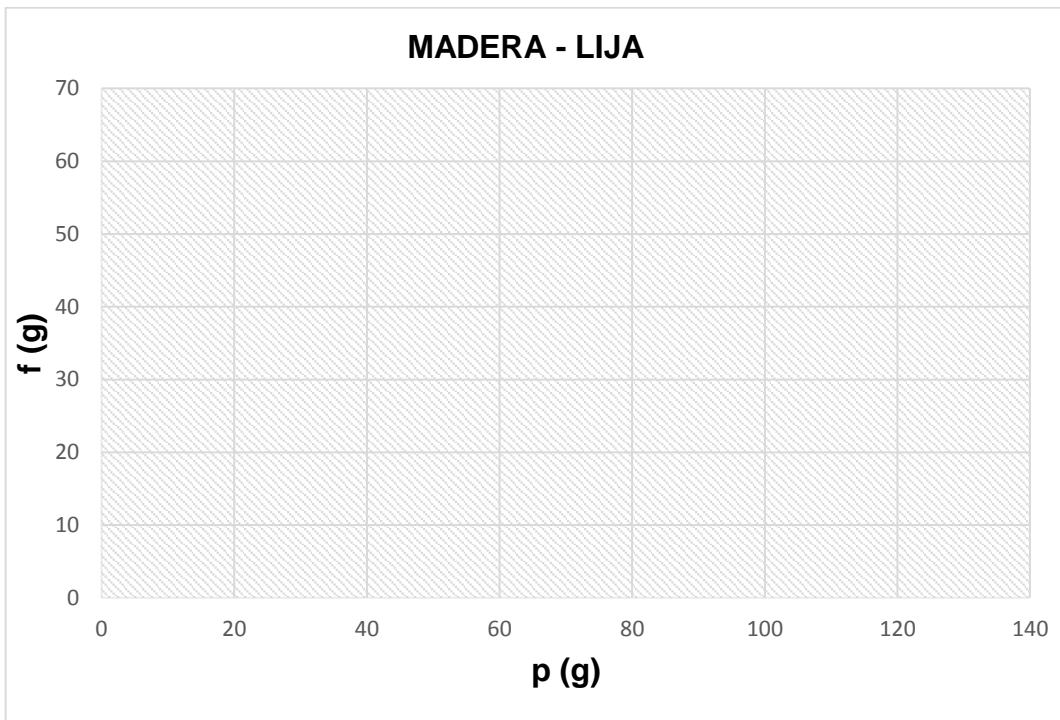
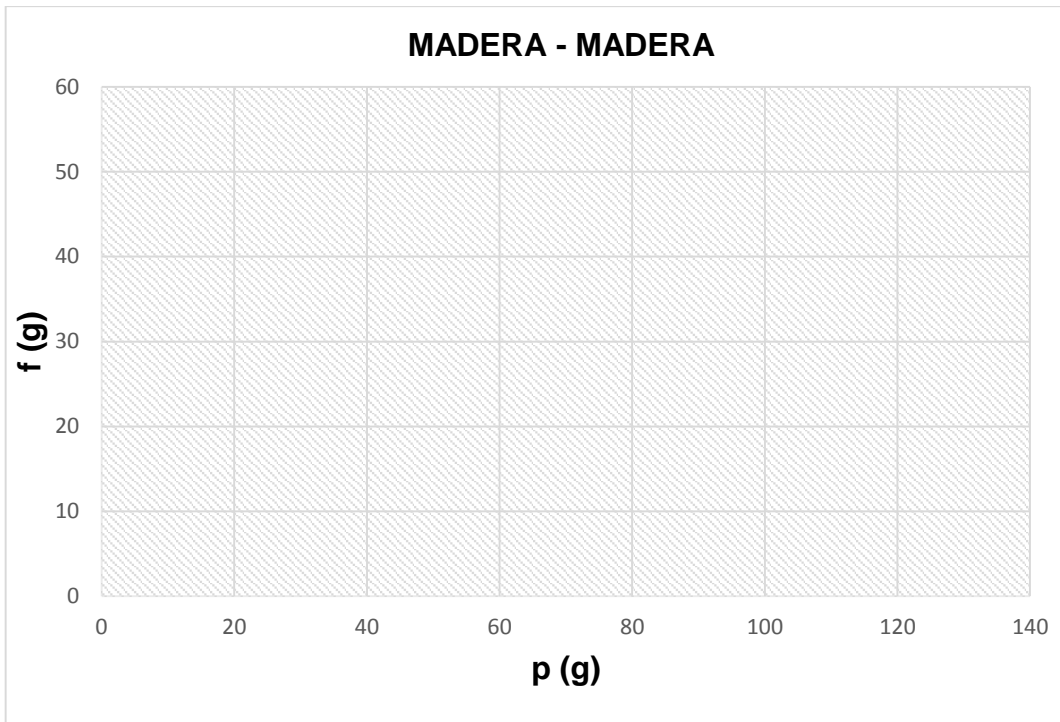
Madera – Caucho

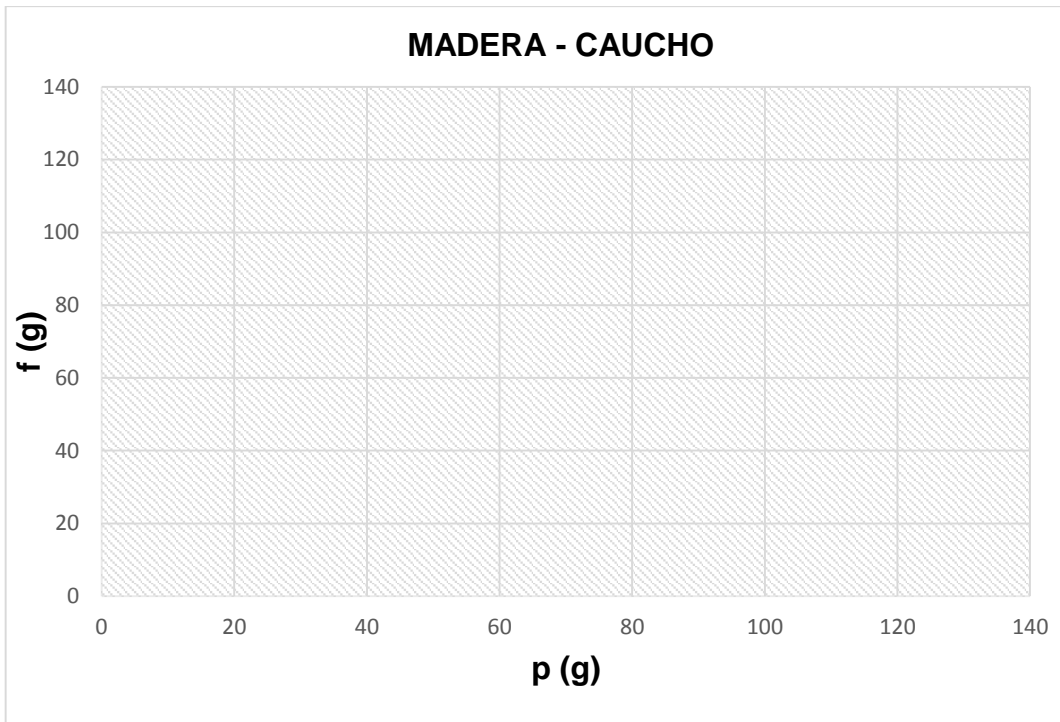
N° Exp.	p (g)	f (g)	f/p
01			
02			
03			

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

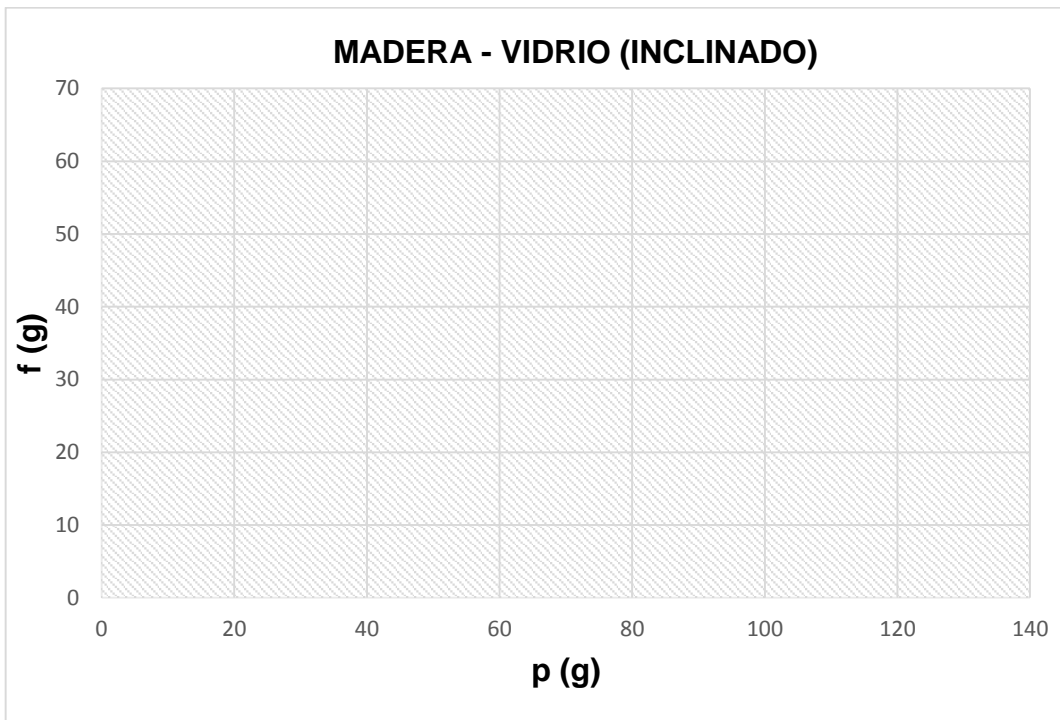
PRIMERA PARTE

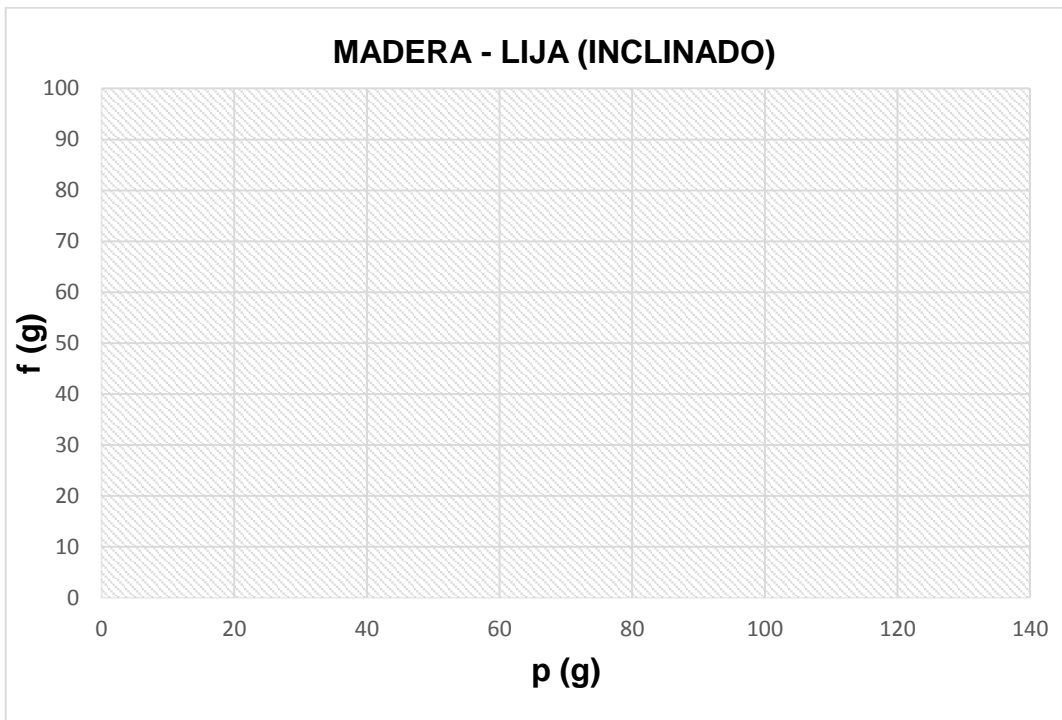
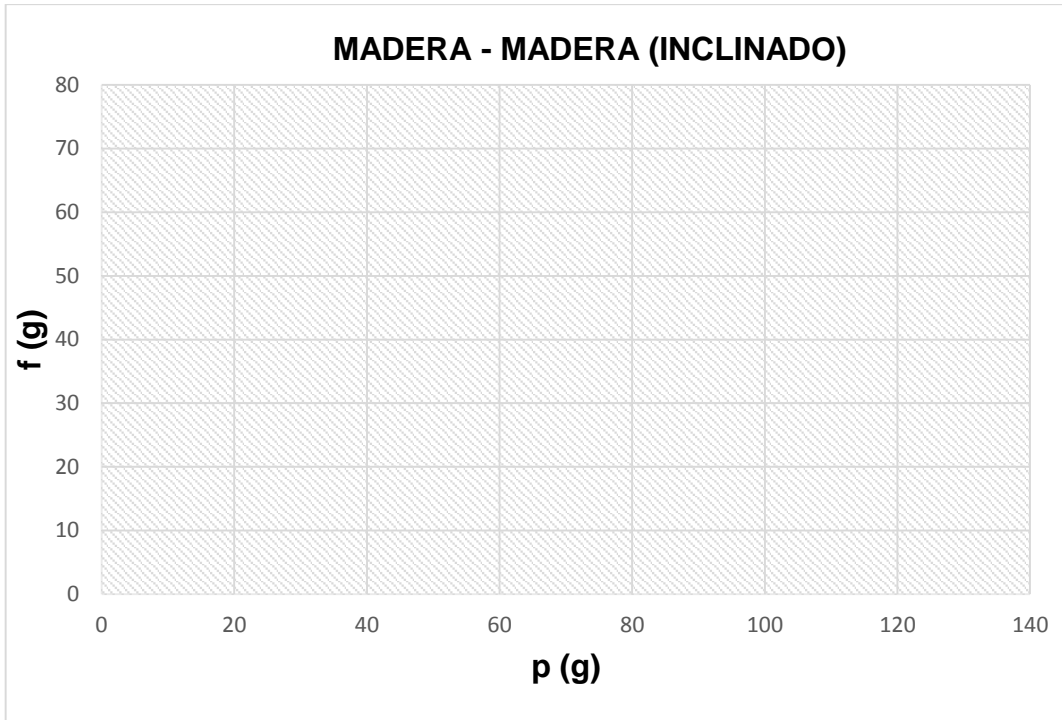


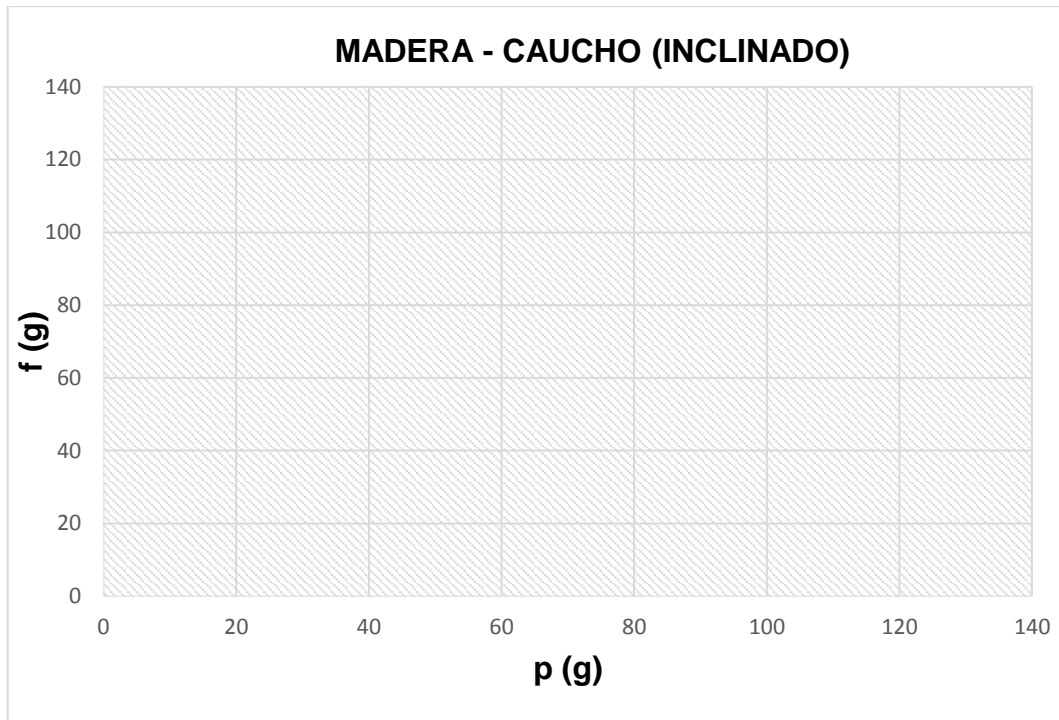




SEGUNDA PARTE







9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar los cuadros de valores y las gráficas obtenidas.

9.1. _____

9.2. _____

9.3. _____

9.4. _____

9.5. _____

10. EVALUACIÓN

10.1. ¿Qué representa la pendiente obtenida en las representaciones gráficas?

10.2. ¿Cuándo es máximo el valor de la fuerza de rozamiento?

10.3. ¿El coeficiente de fricción depende del área de contacto entre las superficies? Explique.

10.4. ¿Variarían los resultados si se sustituyera el plano horizontal por un plano inclinado? Justifique la respuesta.

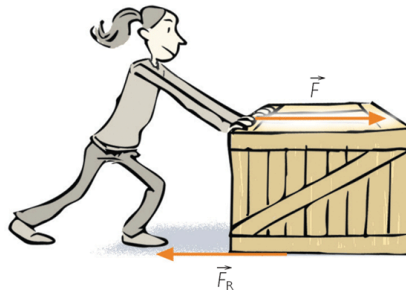
10.5. ¿Cuál es mayor para una misma pareja de superficies, el coeficiente estático o cinético? ¿Por qué?

10.6. ¿Por qué las llantas de los autos no son lisas, sino que presentan surcos?

10.7. ¿Por qué es más probable resbalarse al caminar sobre un piso encerado que al caminar sobre otro que no lo está?

10.8. ¿Por qué para desplazarse sobre el hielo se utilizan trineo y no vehículos con ruedas?

- 10.9. Una caja es empujada por una persona con una fuerza F horizontal, como se muestra la figura de este ejercicio. Suponiendo que $F = 3.5 \text{ kgf}$ y que la caja no se mueve.



- Trace, en la figura, la fuerza de fricción estática f_e que actúa sobre la caja.
- ¿Cuál es en tales condiciones el valor de f_e ?
- Si el valor de F aumentase a 7.0 kgf y la caja todavía estuviera inmóvil, ¿Cuál sería entonces el valor de f_e ?

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 9

SEGUNDA LEY DE NEWTON

1. TEMA

Segunda Ley de Newton

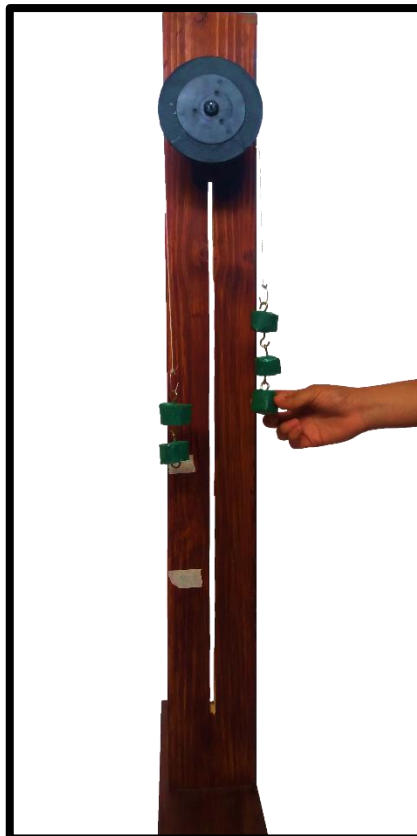
2. OBJETIVO

- 2.1. Establecer la relación que hay entre la fuerza aplicada y la aceleración que adquiere un cuerpo cuando se mantiene constante la masa.

3. MATERIALES

- 3.1. Tablero acanalado
- 3.2. Polea loca
- 3.3. Taco de madera con espiga
- 3.4. Hilo inextensible
- 3.5. juego de masas prototipo
- 3.6. Un cronómetro

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué establece la segunda ley de Newton?

5.2. ¿Cuál es la expresión matemática de la segunda ley de Newton?

5.3. ¿Qué entiende por fuerza aplicada?

5.4. ¿Qué relación hay entre aceleración y fuerza neta?

5.5. ¿Qué entiende por peso? ¿Cómo se lo calcula?

6. PROCEDIMIENTO

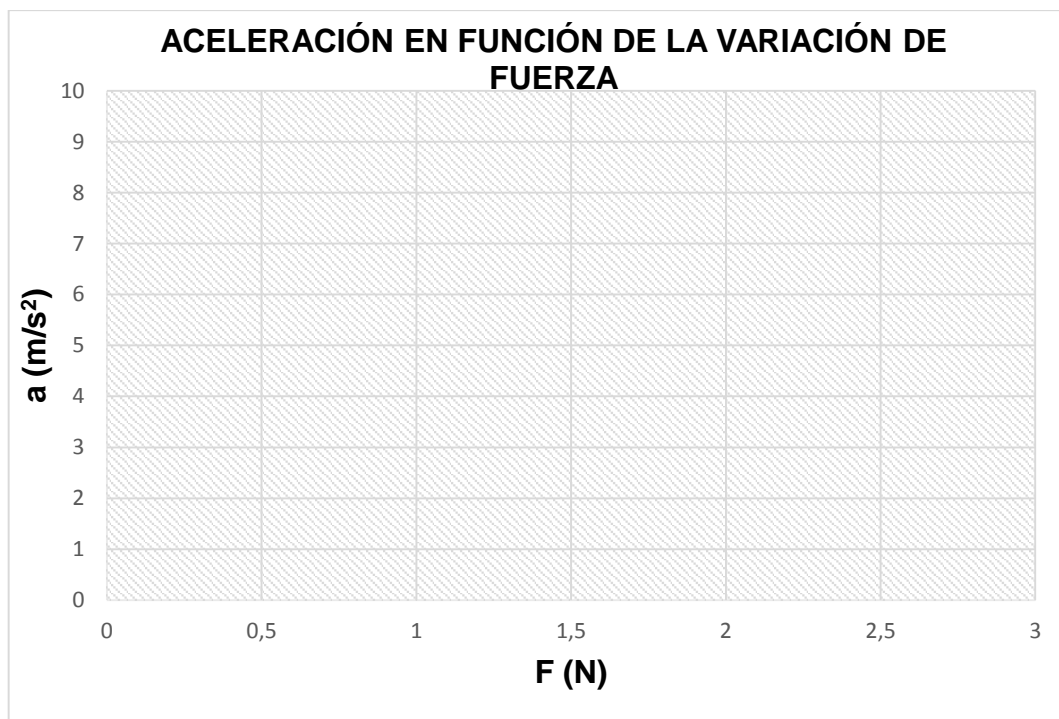
- 6.1. Aseguramos el taco de madera en el tablero acanalado y en ella colocamos la polea loca.
- 6.2. Verificamos que la polea gire sin excesiva fricción.
- 6.3. Al término de cada extremo del hilo colocamos masas diferentes y lo colocamos en la polea loca.
- 6.4. Marcamos visiblemente en el tablero acanalado dos posiciones de referencia, llevando un extremo del hilo hacia una de ellas.
- 6.5. Soltamos el hilo, de modo que el otro extremo del hilo se deslice hacia abajo por tener mayor peso. En cada experiencia registrar el tiempo en el cuadro de valores cuando nuestras pesas sobrepasen las marcas previamente determinadas.

- 6.6. Realizamos tres experiencias con el paso anterior (incrementando una pesa al otro extremo).
- 6.7. Realizamos los cálculos correspondientes.
- 6.8. Representamos gráficamente la aceleración en función de la variación de fuerza.
- 6.9. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.-	m_1 (g)	m_2 (g)	Δm (g)	F_1 (N)	F_2 (N)	ΔF (N)	d (m)	$2d$ (m)	t (s)	t^2 (s ²)	a (m/s ²)	$\frac{F}{a}$
01												
02												
03												

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA



9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de

valores y la gráfica obtenida.

9.1. _____

9.2. _____

9.3. _____

9.4. _____

9.5. _____

10. EVALUACIÓN

10.1. ¿La pendiente de la gráfica de la fuerza en función de la aceleración es igual a?

10.2. ¿Qué ocurre con la aceleración de un objeto si la fuerza aplicada disminuye, pero la masa permanece constante?

10.3. Si la fuerza neta sobre un cuerpo es nula ¿Cambia su velocidad?

10.4. Si la fuerza neta sobre un cuerpo no es nula ¿Tiene aceleración?

10.5. Un cuerpo de masa 60 kg experimenta una aceleración de

$1,5 \text{ m/s}^2$. Determine la fuerza neta sobre el cuerpo.

10.6. Si la resultante de las fuerzas vale $F = 20 \text{ N}$ y actúan en un cuerpo cuya masa es $m = 5,0 \text{ kg}$ ¿Cuál es el valor de la aceleración que posee dicho cuerpo?

10.7. Un cuerpo de masa m , por la acción de la aceleración de una fuerza resultante $F = 30 \text{ kgf}$, adquiere una aceleración $a = 350 \text{ cm/s}^2$. Responde.

- a) Para calcular en kilogramos de masa del bloque, ¿en qué unidades debe expresar los valores de F y a ?**
- b) Calcula la masa en kg, del bloque**

10.8. Un astronauta desciende en la Luna donde la aceleración de la gravedad es seis veces mejor que en la Tierra y usando un newtómetro pesa un piedra, encontrando que el peso $P = 3,5 \text{ N}$.

- a) ¿En qué unidades el astronauta debe expresar a para calcular la masa m de la piedra en kg?
- b) Calcula la aceleración de la gravedad en la Luna
- c) Calcula la masa de la piedra

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 10
EQUILIBRIO DE CUERPOS

1. TEMA:

Equilibrio de Cuerpos

2. OBJETIVO:

2.1. Demostrar experimentalmente el equilibrio de los cuerpos.

3. MATERIALES:

3.1. Oso equilibrista

3.2. Alambre en forma de U

3.3. Masas prototipo

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué entiende por sistema de fuerzas?

5.2. ¿Qué es la resultante de un sistema de fuerzas?

5.3. ¿Qué entiende por centro de gravedad? ¿Dónde se encuentra el centro de gravedad en cuerpo simétrico y en un cuerpo irregular?

5.4. ¿Cuáles son las características del centro de gravedad?

5.5. ¿Qué es centro de masa?

6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. Colocamos el alambre en forma de U en el agujero del taco de madera
- 6.2. Colocamos masas prototipo en el alambre hasta encontrar el centro de gravedad y por consecuente el equilibrio del oso.
- 6.3. Inclinaamos todo el equipo y observamos lo que sucede.
- 6.4. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CONCLUSIONES

7.1. _____

7.2. _____

7.3. _____

7.4. _____

7.5. _____

8. EVALUACIÓN

8.1. ¿Cuáles son las condiciones para que un cuerpo se encuentre en equilibrio?

8.2. En la práctica que se realizó ¿A qué se debe el equilibrio producido?

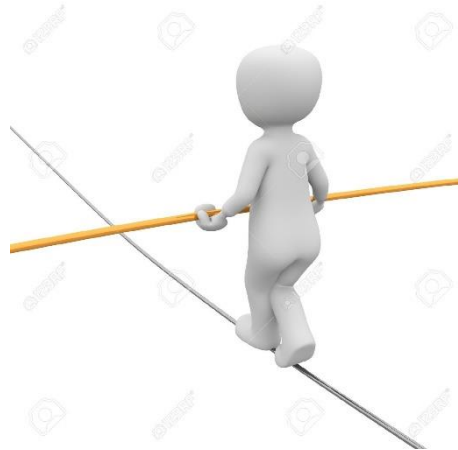
8.3. ¿Por qué no se cae la torre de Pisa? ¿Bajo qué condiciones se mantiene en equilibrio la torre? Comenta la influencia de la inclinación y la distribución de la masa.

8.4. ¿Podríamos sostener una moneda con un papel puesto de canto y así lograr un sistema de equilibrio? ¿Cómo es posible?

8.5. ¿Por qué una persona hecha el cuerpo hacia el frente cuando está sentada y desea ponerse de pie?

8.6. ¿Por qué es más fácil cargar una barra por la mitad que por un extremo?

8.7. ¿Cómo un equilibrista consigue caminar sobre una cuerda que se encuentra a cierta altura con la ayuda de un balancín?



9. BIBLIOGRAFÍA

9.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

9.2. _____

9.3. _____

PRÁCTICA N° 11

TRABAJO Y ENERGÍA

1. TEMA:

Trabajo y energía

2. OBJETIVO:

- 2.1. Determinar experimentalmente el teorema del trabajo y la energía.
- 2.2. Comprobar la relación que existe entre el trabajo aplicado sobre un objeto y la variación en su energía cinética.
- 2.3. Realizar un estudio profundo acerca de los temas de trabajo, potencia y energía, ilustrando la importancia de los mismos.

3. MATERIALES:

- 3.1. Tablero acanalado
- 3.2. Taco de madera con espiga
- 3.3. Polea loca
- 3.4. Juego de pesas prototipo
- 3.5. Hilo inextensible
- 3.6. Un carrito experimental
- 3.7. Un riel de movimientos
- 3.8. Dinamómetro
- 3.9. Una mesa

4. ESQUEMA:



4. TEORÍA

5.1. ¿Qué es trabajo?

5.2. Escriba la definición de energía

5.3. ¿Qué entiende por energía cinética?

5.4. ¿Cuál es la expresión matemática de la energía cinética?

5.5. ¿Cuál es el teorema de trabajo – Energía cinética?

5.6. ¿Qué son fuerzas conservativas y no conservativas?

5. PROCEDIMIENTO

6.1. Aseguramos el taco de madera en el tablero acanalado y ella colocamos la polea loca.

6.2. Verificamos que la polea gire sin excesiva fricción.

6.3. Al término de un extremo del hilo colocamos al carrito experimental, mientras que en el otro extremo colocamos una masa cualquiera, el cual es la fuerza $F = mg$, para que acelere el sistema.

6.4. Se agrega una pesa al carrito experimental y así obtener su medida con

la ayuda del dinamómetro.

- 6.5. Colocamos el riel sobre la mesa, el cual nos servirá para medir la distancia que recorrerá el carrito experimental.
- 6.6. Colocamos el hilo sobre la polea, de tal manera que el carrito se encuentre la superficie plana de la mesa y la pesa cuelgue.
- 6.7. Soltamos el hilo de modo que el extremo del hilo se deslice hacia abajo, recorriendo el carrito experimental una distancia de 40 cm.
- 6.8. Anotando los datos obtenidos en el cuadro de valores.
- 6.9. Repetimos el experimento variando la distancia a 60 y 80 cm.
- 6.10. Luego se calculó el tiempo promedio correspondiente a las distancias realizadas.
- 6.11. También se debe calcular la velocidad final $v_f = 2d/t$ y la aceleración de móvil

$$a = \frac{m_{colgante} \cdot g}{m_{objeto} + m_{colgante}}$$

- 6.12. Se calcula el trabajo total $W = M \cdot a \cdot x$ realizado por el móvil para lograr la energía en Joule.
- 6.13. Finalmente se calcula la variación de la energía cinética Δk del móvil, en joule usando la ecuación:

$$\Delta k = k_f - 0 = k_f = \frac{1}{2} M v_f^2$$

6. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	d (m)	t (s)			Tiempo promedio	v_f (m/s)	a (m/s ²)	F (N)	W (J)	ΔK (J)
		t_1	t_2	t_3						
01										
02										
03										

7. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores.

- 8.1. _____

- 8.2. _____

- 8.3. _____

- 8.4. _____

- 8.5. _____

8. EVALUACIÓN

8.1. Con los resultados mostrados en el cuadro de valores, entre la variación de la energía cinética y el trabajo total realizado. ¿En su opinión se cumple el teorema de trabajo – energía? ¿Por qué?

8.2. ¿Las fuerzas de rozamiento juegan un papel importante en esta experiencia? Justifique su respuesta.

8.3. ¿La fuerza de gravedad es conservativa?

8.4. ¿En el experimento realizado de la masa colgante es o no

conservativa?

8.5. ¿En el experimento realizado la fuerza es o no conservativa?

8.6. ¿Qué ocurre con la aceleración del experimento si la fuerza aplicada disminuye, pero la masa permanece constante?

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

9.2. _____

9.3. _____

PRÁCTICA N° 12

EQUILIBRIO TÉRMICO Y TEMPERATURA

1. TEMA:

Equilibrio térmico y temperatura

2. OBJETIVO:

- 2.1. Comprobar matemática y experimentalmente la temperatura final de una mezcla.

3. MATERIALES:

- 3.1. Dos latas de atún vacías
- 3.2. Una esfera metálica
- 3.3. Velas (Fuente de calor)
- 3.4. Un termómetro de 100 ° C
- 3.5. Una pinza
- 3.6. Un Agitador

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué es Temperatura?

5.2. ¿Qué es energía interna?

5.3. ¿Qué es calor?

5.4. ¿Qué es equilibrio térmico?

5.5. Escriba el enunciado de la ley cero de la termodinámica

6. PROCEDIMIENTO

PARTE I

- 6.1. Tomamos un recipiente (lata) y le añadimos 70 cm³ de agua y medimos la temperatura del agua al ambiente.
- 6.2. En el segundo recipiente añadimos 50 cm³ de agua y la hacemos hervir encendiendo las velas por aproximadamente 5 minutos y medimos la temperatura del agua mientras hierve.
- 6.3. Colocamos muy rápidamente el agua hervida en el agua al ambiente y mezclamos con el agitador por un breve espacio de tiempo (7 segundos) y medimos la nueva temperatura de la mezcla, todos estos datos los

anotamos en nuestra tabla de datos.

- 6.4. Con los datos obtenidos establecemos la relación matemática para calcular la temperatura final de la mezcla y la comparamos con la temperatura medida experimentalmente.
- 6.5. Establecemos las conclusiones correspondientes.

PARTE II

- 6.6. Tomamos un recipiente (lata) y le añadimos 70 cm³ de agua y medimos la temperatura del agua al ambiente.
- 6.7. En el segundo recipiente añadimos 50 cm³ de agua y le añadimos la esfera de acero a la cual le mediremos la masa y la hacemos hervir encendiendo las velas por aproximadamente 5 minutos
- 6.8. Medimos la temperatura del agua mientras hierve; tomando en cuenta que la temperatura del agua es la misma que va a poseer la esfera.
- 6.9. Colocamos rápidamente la esfera de acero en el agua al ambiente con la ayuda de la pinza; mezclamos con el agitador por un lapso de 7 segundos y medimos la nueva temperatura de la mezcla, todos estos datos los anotamos en nuestra tabla de datos.
- 6.10. Con los datos obtenidos establecemos la relación matemática para calcular la temperatura final de la mezcla y la comparamos con la temperatura medida experimentalmente.
- 6.11. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CÁLCULOS Y RESULTADOS

PARTE 1	
DATOS	CÁLCULO
$T_1 =$ $m_1 =$ $T_2 =$ $m_2 =$	$T_f = \frac{(m_2)(t_2) + (m_1)(t_1)}{m_1 + m_2}$
T_f matemáticamente \cong T_f experimentalmente	

PARTE 2	
DATOS	CÁLCULO
$T_1 =$ $m_1 =$ $T_2 =$ $m_2 =$ $C = 1$ $T_3 =$ $m_3 =$ $C_{esfera} =$	$Tf = \frac{(-C_1)(m_1)(T_1) + (C_2)(m_2)(T_2) + (C_{esfera})(m_3)(T_3)}{(C_1)(m_1) + (C_2)(m_2) + (C_3)(m_3)}$
Tf matemáticamente $\cong Tf$ experimentalmente	

8. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores.

- 8.1. _____

- 8.2. _____

- 8.3. _____

- 8.4. _____

- 8.5. _____

9. EVALUACIÓN

- 9.1. Dos bloques idénticos, de hierro ambos, se colocan en contacto y libres de influencias externas. Las temperaturas iniciales de los bloques son $T_A = 200\text{ }^\circ\text{C}$ Y $T_B = 50\text{ }^\circ\text{C}$.

- a) Después de cierto tiempo, ¿qué sucede a la temperatura T_A ? ¿Y a la T_B ?
- b) ¿Cuál es la causa de las variaciones en las temperaturas T_A y T_B ?

9.2. Considere de nuevo los cuerpos del ejercicio anterior.

- a) Después de cierto tiempo, ¿qué sucedió a la energía interna de A? ¿Y a la de B?
- b) ¿Hubo transferencia de energía de uno a otro bloque? ¿En qué sentido?
- c) ¿Cómo se denomina esta energía transferida?

9.3. Considere dos barras idénticas, una de metal y otra de madera, y que uno de los extremos de cada barra es introducido en una flama.

- a) ¿Podría usted seguir sosteniendo por mucho tiempo el extremo libre de la barra de metal? Explique.
- b) ¿Por qué se podría sostener el extremo libre de la barra de madera durante un tiempo mayor?

9.4.

- a) Una persona afirma que su abrigo es de buena calidad porque impide que el frío pase a través de él. ¿Esta afirmación es correcta? Explique.

b) Un niño descalzo y en una habitación con suelo de cemento, coloca su pie izquierdo directamente sobre el piso y su pie derecho sobre un tapete que se encuentra ahí. El tapete y el suelo están a la misma temperatura. ¿En cuál de los pies tendrá el niño mayor sensación de frío? Explique.

9.5. Dos autos, uno de color claro y otro de color oscuro, permanecen estacionados al sol durante cierto tiempo. ¿Cuál cree usted que se calentará más? Explique.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

10.2. _____

10.3. _____

PRÁCTICA N° 13

DILATACIÓN LINEAL

1. TEMA:

Dilatación Lineal

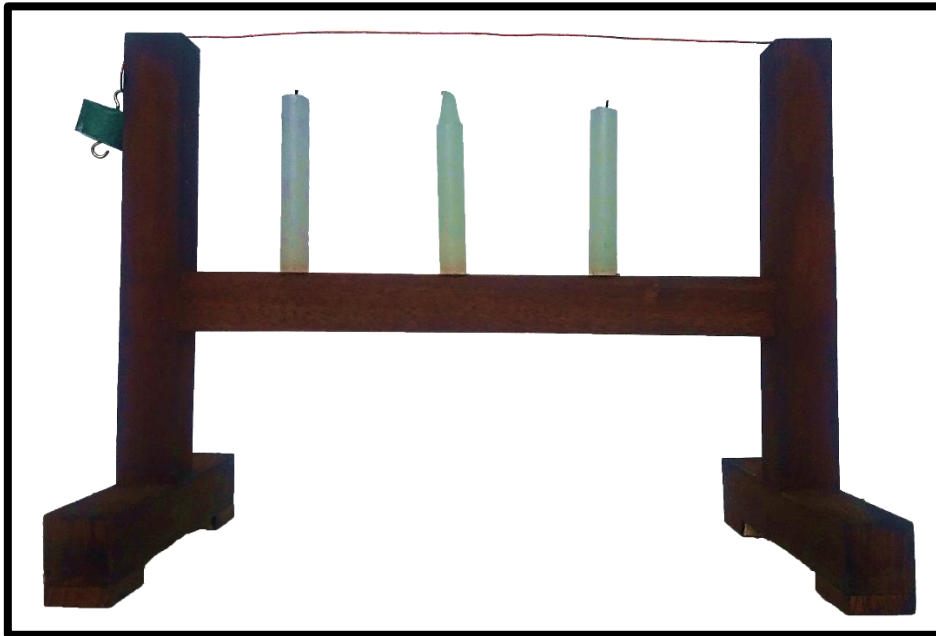
2. OBJETIVO:

Determinar experimentalmente la temperatura final de una varilla de cobre en la dilatación lineal.

3. MATERIALES:

- 3.1. Soporte de madera (oso equilibrista)
- 3.2. Alambre de cobre
- 3.3. Velas (Fuente de calor)
- 3.4. Masa prototipo
- 3.5. Una regla milimetrada

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué se entiende por dilatación?

5.2. ¿Por qué se dilatan los sólidos?

5.3. ¿Qué se entiende por dilatación lineal?

5.4. ¿Qué es y cómo se calcula el coeficiente de dilatación lineal?

6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. En el soporte de madera atamos fuertemente por un extremo el alambre de cobre.
- 6.2. Por el extremo libre de la cuerda colocamos una masa prototipo de, de tal manera que el alambre de cobre quede tenso.
- 6.3. Medimos la distancia inicial que marca la pesa prototipo desde el punto en el que la cuerda guinda libremente.
- 6.4. Bajo el alambre de cobre colocamos una fuente de calor, en este caso un conjunto de velas.
- 6.5. Al término de un minuto de someter al calor determinamos la variación de longitud que ha experimentado el alambre de cobre y registramos en nuestro cuadro de valores.
- 6.6. Hacemos lo propio al someter a la cuerda al calor durante dos minutos.
- 6.7. La temperatura inicial que se considera en esta práctica será de 20 °C (temperatura ambiente).
- 6.8. Establecemos conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	$t (min)$	$l_o(cm)$	$l_f(cm)$	$\Delta L (cm)$	$T_o(^{\circ}C)$	$\alpha \left(\frac{1}{^{\circ}C}\right)$	$T_f (^{\circ}C)$
01						17×10^{-6}	
02						17×10^{-6}	

8. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores.

- 8.1. _____

- 8.2. _____

- 8.3. _____

- 8.4. _____

- 8.5. _____

9. EVALUACIÓN

9.1. Para comprender el significado del coeficiente de dilatación lineal, llene los espacios vacíos que aparecen en las afirmaciones siguientes: Cuando se dice que el coeficiente de dilatación lineal del plomo vale $29 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}C^{-1}$, esto significa que una barra de plomo.

- a) De 1km de longitud se dilata $29 \times 10^{-6} \text{ km}$ cuando su temperatura aumenta en _____
- b) De 1 pulgada de largo se dilata $29 \times 10^{-6} \text{ pulgadas}$ cuando su temperatura aumenta en _____
- c) De 1cm de longitud se dilata _____ cm cuando su temperatura aumenta en $1 \text{ }^{\circ}C$.

9.2. Dos barras, A y B, de la misma longitud inicial, sufren la misma elevación de temperatura. ¿Podrían ser diferentes las dilataciones de estas barras? Explique.

9.3. Dos barras, A y B, del mismo material experimentan la misma elevación de temperatura. Las dilataciones de estas barras ¿Podrían ser distintas? Explique.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

10.2. _____

10.3. _____

PRÁCTICA N° 14

DILATACIÓN SUPERFICIAL

1. TEMA:

Dilatación Superficial

2. OBJETIVO:

Determinar experimentalmente la variación de área que sufre un cuerpo al ser sometido a una fuente de calor.

3. MATERIALES:

- 3.1. Velas (Fuente de calor)
- 3.2. Un calibrador
- 3.3. Una placa de latón
- 3.4. Una Pinza

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué es la dilatación superficial?

5.2. ¿Qué es y cómo se calcula el coeficiente de dilatación superficial?

6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. Medimos el largo y ancho de la placa y calculamos el Área inicial.
- 6.2. Encendemos las velas.
- 6.3. Con la ayuda de una pinza colocamos la placa de latón sobre las velas, la sostenemos al calor por tres o cuatro minutos.
- 6.4. Con la mayor precaución de no quemarse volvemos a medir el ancho y largo de la placa y calculamos su área final.
- 6.5. Luego procedemos a calcular la variación de área que ha sufrido la placa de latón.
- 6.6. La temperatura inicial que se considera en esta práctica será de 20 °C (temperatura ambiente).
- 6.7. Establecemos conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	t (min)	A_o (cm ²)	A_f (cm ²)	ΔA (cm ²)	T_o (°C)	α ($\frac{1}{^\circ C}$)	T_f (°C)
01						$1,8 \times 10^{-5}$	

8. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores.

8.1. _____

8.2. _____

8.3. _____

8.4. _____

8.5.

9. EVALUACIÓN

9.1. Una placa de zinc de forma rectangular, tiene 6 cm de longitud y 40 cm de anchura, a la temperatura de 20 °C. Suponiendo que la placa fuese calentada hasta 120 °C, calcule:

- a) El aumento en la longitud de la placa.
- b) El aumento en la anchura de la placa.

9.2. Considere la placa del ejercicio anterior.

- a) ¿Cuál es el valor de su coeficiente de dilatación superficial, β ?
- b) Calcule el aumento en el área de la placa usando el valor de β obtenido en a).

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

10.2.

10.3.

PRÁCTICA N° 15

DILATACIÓN VOLUMÉTRICA

1. TEMA:

Dilatación Volumétrica

2. OBJETIVO:

- 2.1. Determinar experimentalmente la variación de volumen que sufre un cuerpo al ser sometido a una fuente de calor.

3. MATERIALES:

- 3.1. Vela (fuente de calor)
- 3.2. Una Pinza
- 3.3. Una esfera metálica
- 3.4. Una moneda
- 3.5. Un calibrador

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué es la dilatación volumétrica?

5.2. ¿Qué es y cómo se calcula el coeficiente de dilatación superficial?

5.3. ¿Cómo se puede medir la dilatación volumétrica?

6. PROCEDIMIENTO

Primera Parte

- 6.1. Medimos el diámetro y espesor de la moneda para luego encontrar el volumen de la moneda.
- 6.2. Encendemos las velas.
- 6.3. Con la ayuda de una pinza colocamos la moneda sobre la vela y la sostenemos por unos minutos.
- 6.4. Luego volvemos a medir su ancho y espesor para encontrar su volumen final.
- 6.5. Luego calculamos la variación de volumen que sufrió la moneda y los datos obtenidos anotamos en la tabla de valores.
- 6.6. La temperatura inicial que se considera en esta práctica será de 20 °C (temperatura ambiente).
- 6.7. Establecemos conclusiones correspondientes

Segunda Parte

- 6.8. Repetimos los pasos de la primera parte cambiando la moneda por la esfera.

7. CUADRO DE VALORES

Moneda

N° Exp	D_o (cm)	e_o (cm)	V_o (cm ³)	D_f (cm)	e_f (°C)	V_f (cm ³)	ΔV (cm ³)	T_o (°C)	γ $\left(\frac{1}{°C}\right)$	T_f (°C)
01									39×10^{-6}	

Esfera

N° Exp	D_o (cm)	V_o (cm ³)	D_f (cm)	V_f (cm ³)	ΔV (cm ³)	T_o (°C)	γ $\left(\frac{1}{°C}\right)$	T_f (°C)
01							33×10^{-6}	

8. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores.

- 8.1. _____

- 8.2. _____

- 8.3. _____

- 8.4. _____

- 8.5. _____

9. EVALUACIÓN

- 9.1. Una esfera de acero flota en la superficie del mercurio contenido en un recipiente. Suponga que, por un proceso determinado, sólo se

hace aumentar la temperatura de la esfera.

a) ¿La densidad de la esfera aumentará, disminuirá o no sufrirá alteración alguna?

b) Así mismo, ¿La fracción sumergida de la esfera, aumentará, disminuirá o no cambiará?

9.2. La capacidad de un recipiente volumétrico completamente lleno, como los matraces aforados que se usan en los laboratorios de química, es de exactamente 100 ml a la temperatura de 20 °C (estos datos se indican en el recipiente). Cuando éste se tiene totalmente lleno de agua en un día caluroso (30 °C), el volumen del agua que lo contiene, ¿será mayor, menor o igual a 100 ml?

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

10.2. _____

10.3. _____

PRÁCTICA N° 16

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS

1. TEMA:

Determinación de resistencias

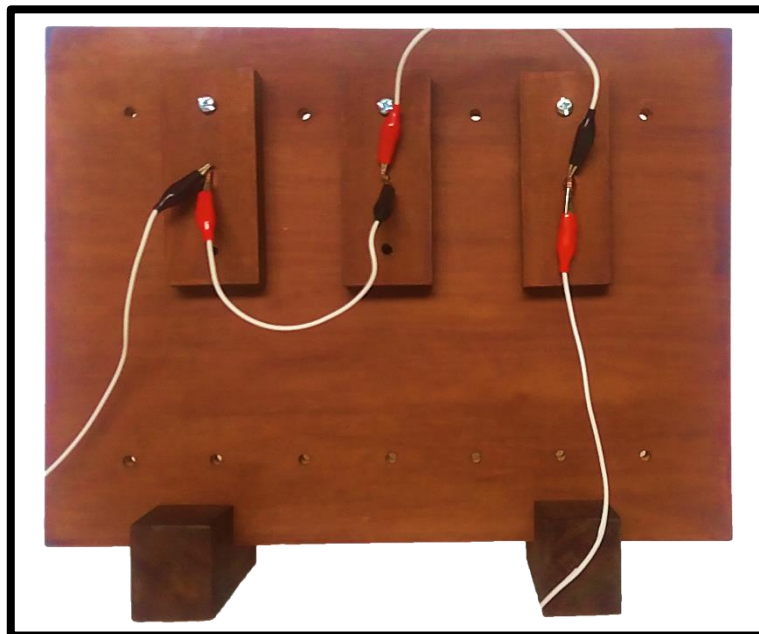
2. OBJETIVO:

- 2.1. Determinar experimentalmente el valor de las resistencias eléctricas mediante la ley de Ohm y la lectura de código de colores.

3. MATERIALES:

- 3.1. Taquitos resistores
- 3.2. Juego de cables con caimanes
- 3.3. Una batería
- 3.4. Un multímetro
- 3.5. Tablero con perforaciones

4. ESQUEMA:



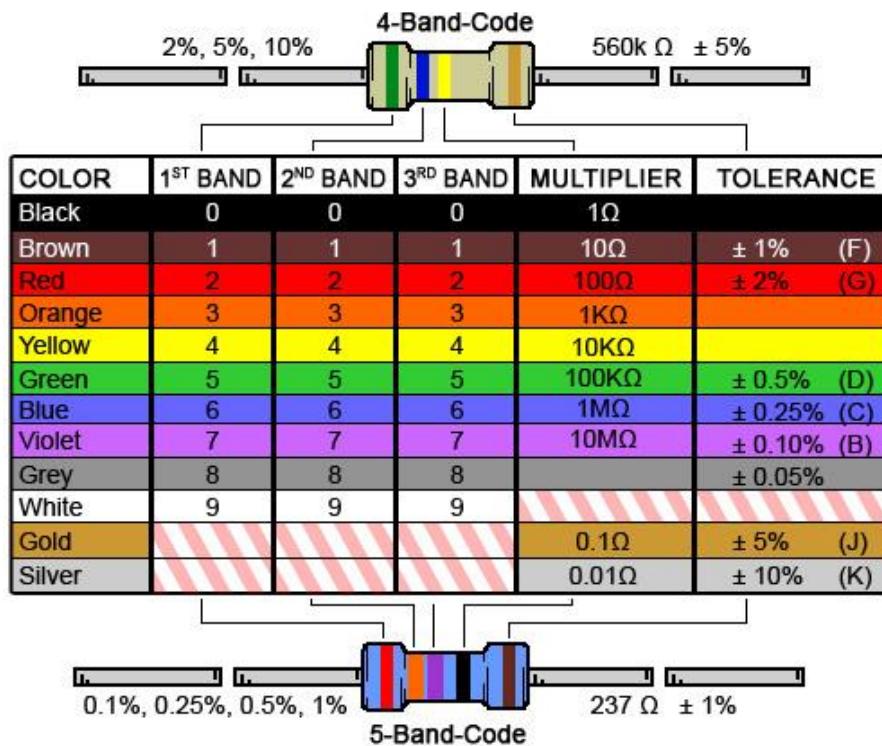
5. TEORÍA

- 5.1. ¿Qué se entiende por resistencia eléctrica?

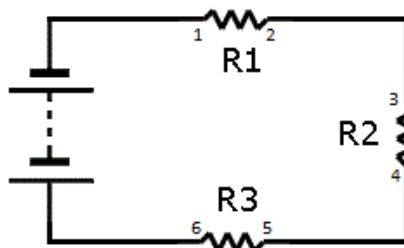
5.2. ¿Qué establece la ley de Ohm?

6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. Determinar el valor de las resistencias con la ayuda del código de colores, para ello registrar el número que marca la tabla adjunta para el respectivo color de las dos primeras bandas, para la tercera banda tomamos el factor multiplicador y para banda final, el factor de tolerancia.



- 6.2. Registrar en la tabla de valores el valor obtenido para las resistencias en la tabla de valores.
- 6.3. Disponer el equipo de experimentación según el esquema referido (circuito en serie).



- 6.4. Para determinar el voltaje del circuito colocamos las clavijas del multímetro en el extremo de la primera resistencia (1) y el extremo de la

tercera resistencia (6).

- 6.5. Configuramos el multímetro en el modo y rango de amperaje correcto.
- 6.6. Para determinar el amperaje de cada resistencia debemos colocar las clavijas del multímetro en cada extremo de cada resistencia, es decir, en la primera resistencia colocamos las clavijas en (1) y (2), para la segunda resistencia en (3) y (4) y para la tercera resistencia en (5) y (6).
- 6.7. Registramos los valores obtenidos en nuestro cuadro de valores y realizamos los cálculos respectivos.
- 6.8. Comparar el valor obtenido analíticamente con el obtenido de la lectura de la tabla de colores.
- 6.9. Establecer conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	$V (V)$	$I(A)$	$R (\Omega)$	$R (\Omega)(colores)$
Resistencia 1				
Resistencia 2				
Resistencia 3				

8. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores.

8.1. _____

8.2. _____

8.3. _____

8.4. _____

8.5. _____

9. EVALUACIÓN

9.1. Cuando una lámpara dada se conecta a una batería que le aplica un voltaje $V_{AB} = 6.0 V$, se observa que su filamento es recorrido por una corriente $i = 2.0 A$.

- ¿Cuál es la resistencia (R), de este filamento?
- Si este foco luminoso se conectara a una pila que le aplicase un voltaje de $1.5 V$, ¿qué intensidad de corriente pasaría por su filamento (suponga que la resistencia del mismo no se modifica)?
- Cuando esta lámpara se conecta a otra fuente, por su filamento pasa una corriente de $1.5 A$. ¿Qué voltaje es aplicado ahora a la lámpara?

9.2. Una batería aplica un voltaje constante a un conductor de cobre, y establece en el mismo una corriente de $2.0 A$. Este conductor se sustituye por otro, también de cobre e igual longitud, pero con un diámetro dos veces mayor que el primero.

- ¿La resistencia del segundo alambre es mayor o menor que la del primero? ¿Cuántas veces?
- ¿Cuál es la intensidad de la corriente que pasará por el segundo conductor?

9.3.

- a) Considerando el cobre y el tungsteno, ¿cuál de ellos es mejor conductor de electricidad?
- b) Suponga que el único criterio para escoger un material a emplear en la fabricación de alambres de conexión fuera el hecho de ser un buen conductor. En este caso, ¿cuál sería el material de los conductores eléctricos que tendríamos en nuestras casas?

9.4. En un laboratorio, un conductor fue sometido a diversos voltajes. Al medir los valores de las tensiones y de la corriente que cada una de ellas estableció en el conductor, se obtuvo la tabla siguiente:

V_{AB} (V)	5	10	15	20
i (A)	0.20	0.40	0.60	0.80

- a) Construya el diagrama $V_{AB} - i$ para este conductor.
- b) ¿Este conductor obedece la ley de Ohm?
- c) ¿Cuál es el valor de la resistencia R de este conductor?

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

10.2. _____

10.3. _____

PRÁCTICA N° 17

CONEXIÓN DE RESISTORES

1. TEMA:

Conexión de resistores

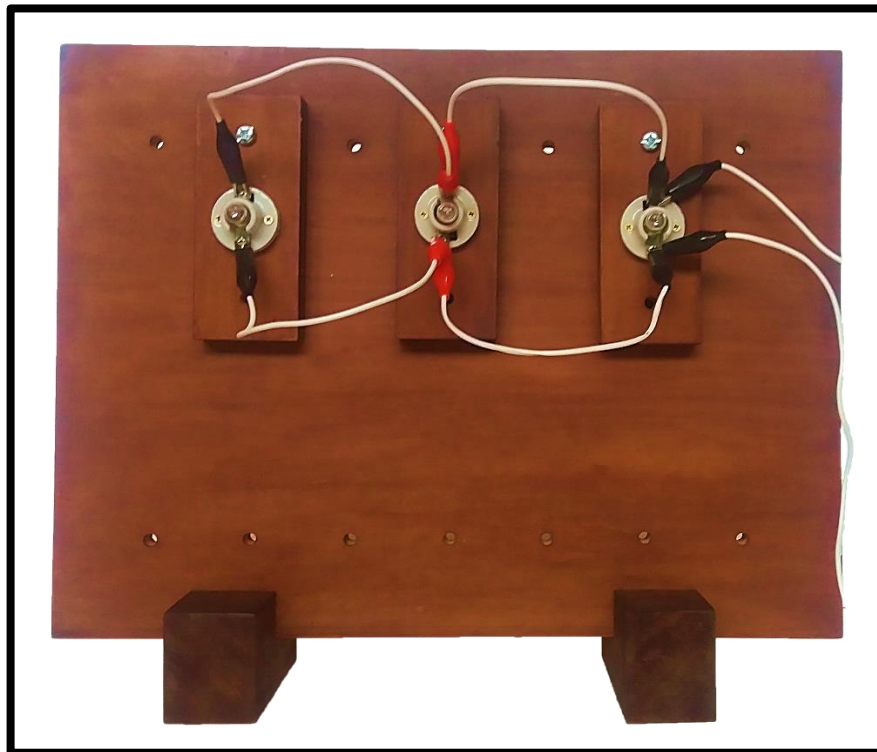
2. OBJETIVO:

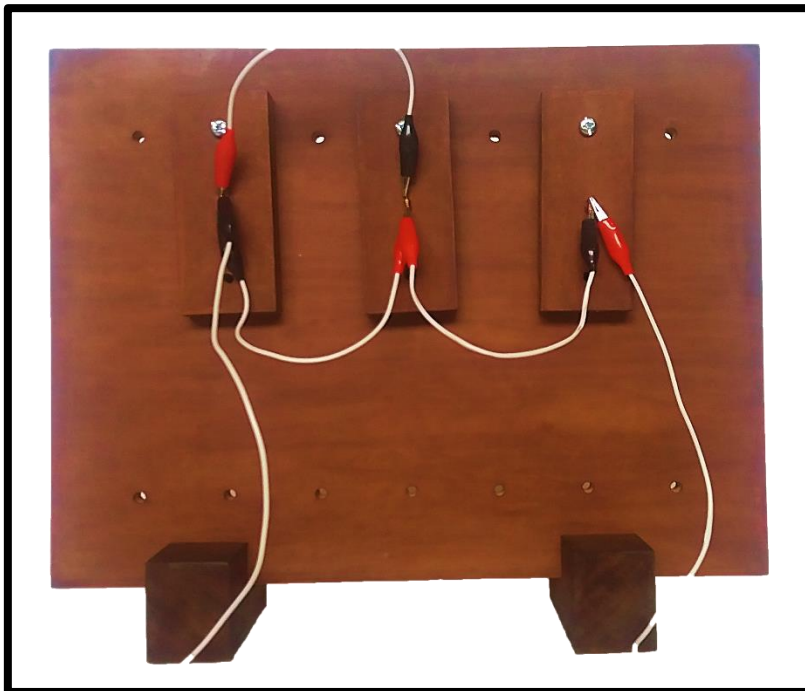
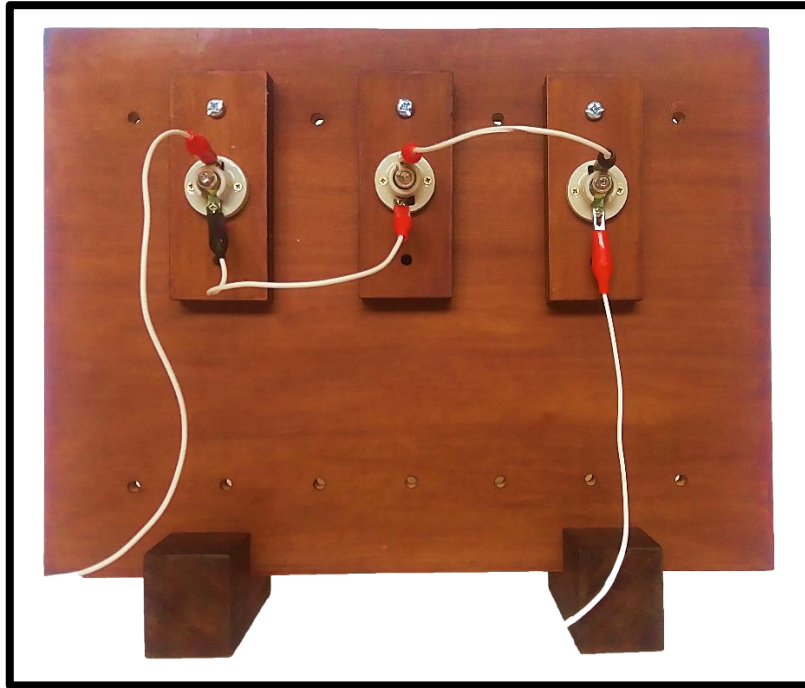
- 2.1. Determinar experimentalmente las características de un circuito en paralelo, serie y mixto a través de la ley de Ohm.

3. MATERIALES:

- 3.1. Taquitos eléctricos
- 3.2. Taquitos resistores
- 3.3. Juegos de cables con caimanes
- 3.4. Una batería
- 3.5. Un multímetro
- 3.6. Tablero con perforaciones

4. ESQUEMA:





5. TEORÍA

5.1. ¿Qué es corriente eléctrica?

5.2. ¿Qué se entiende por circuito en paralelo?

5.3. Características del circuito en paralelo

5.4. ¿Qué es un circuito en serie?

5.5. Características del circuito en serie

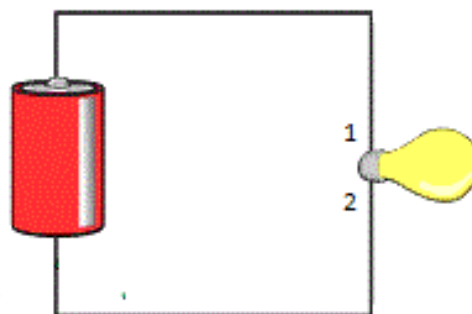
5.6. ¿Qué es un circuito mixto?

5.7. Características del circuito mixto

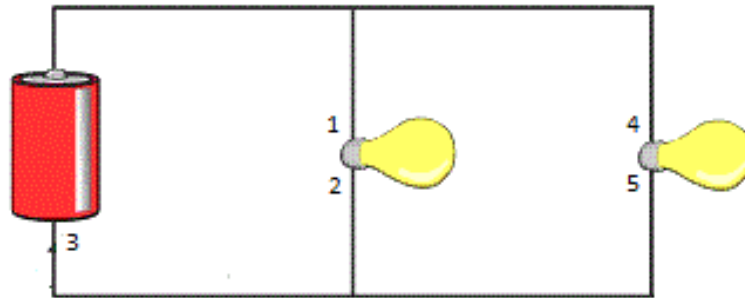
6. PROCEDIMIENTO

Parte 1 (Circuito en paralelo)

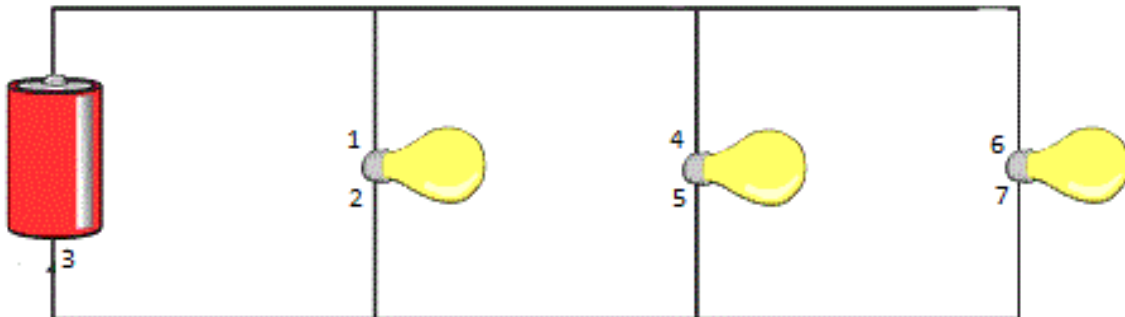
6.1. Conectamos el circuito de acuerdo al siguiente esquema:



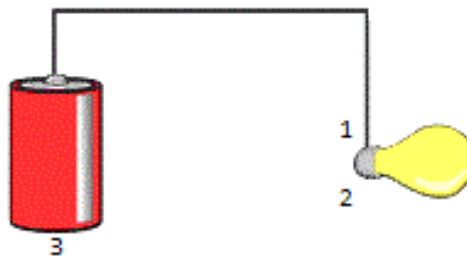
- 6.2. Configurar el multímetro en el modo y rango de voltaje correcto.
- 6.3. Medimos el voltaje colocando las clavijas de los cables en los extremos positivo (1) y negativo (2) de la boquilla del foco.
- 6.4. Para medir el voltaje del segundo foco conectamos el circuito de acuerdo al gráfico y colocamos las clavijas de los cables en el extremo negativo de la pila (3) y el extremo positivo (4) del foco.



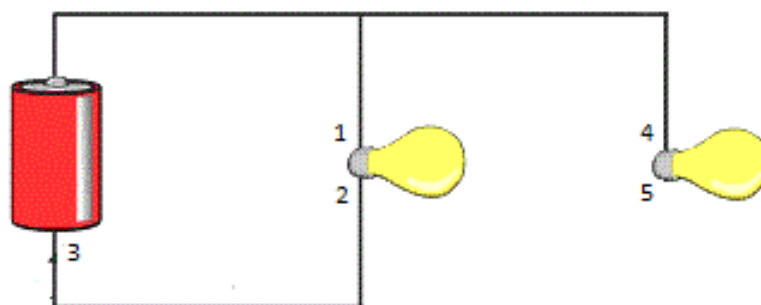
- 6.5. Para medir el voltaje del tercer foco conectamos el circuito de acuerdo al gráfico y colocamos las clavijas de los cables en el extremo negativo de la pila (3) y en el extremo positivo (6) del foco



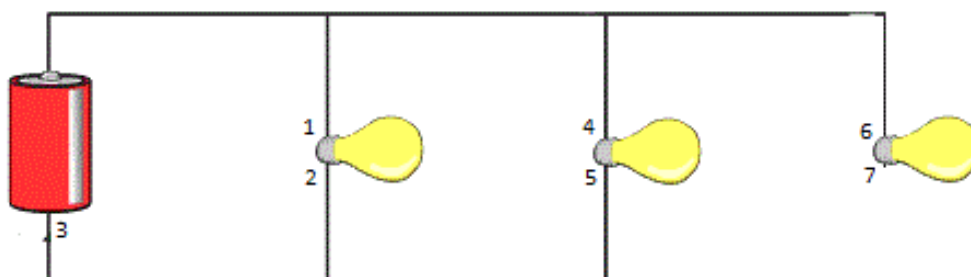
- 6.6. Configuramos el multímetro en el modo y rango de amperaje correcto.
- 6.7. Medimos la intensidad colocando las clavijas de los cables en el extremo de la pila (3) y en la parte del foco (2).



- 6.8. Para medir la intensidad en el segundo foco se coloca las clavijas de los cables en el extremo de la pila (3) y en la parte del foco (5)



6.9. Para medir la intensidad en el segundo foco se coloca las clavijas de los cables en el extremo de la pila (3) y en la parte del foco (7)



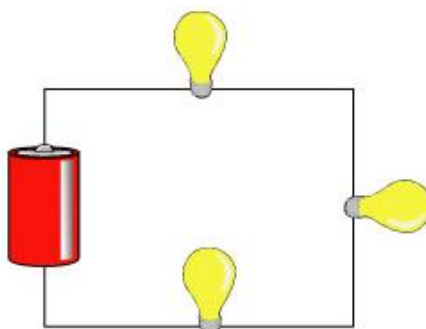
6.10. Establecer el cociente entre la diferencia de potencial o voltaje y la intensidad de corriente.

6.11. Representar gráficamente la diferencia de potencial en función de la intensidad de corriente.

6.12. Establecemos conclusiones.

Parte 2 (Circuito en serie)

6.13. Armar el circuito de experimentación según el siguiente esquema:



6.14. Con el multímetro determinamos el valor del voltaje y la intensidad de corriente, colocando las clavijas del multímetro en cada uno de los focos del circuito.

6.15. Registrar en la tabla de valores los datos obtenidos.

6.16. Con los datos obtenidos, calcular el valor de la resistencia en cada foco

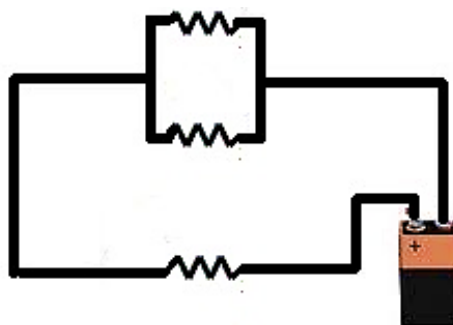
a través de aplicación de la ley de Ohm.

6.17. Representar gráficamente el voltaje en función de la intensidad de corriente.

6.18. Establecer las conclusiones correspondientes.

Parte 3 (Circuito mixto)

6.19. Armar el circuito de experimentación según el siguiente esquema:



6.20. Configuramos el multímetro en el modo y rango de voltaje y amperaje correcto, según la medida que vayamos a realizar.

6.21. Con el multímetro determinamos el valor del voltaje y la intensidad en cada resistencia y registramos en nuestro cuadro de valores.

6.22. Establecer el cociente entre la diferencia de potencial o voltaje y la intensidad de corriente. El valor obtenido debe ser aproximadamente igual al valor real de la resistencia estudiada.

6.23. Establecer las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

Cuadro 1

N° Exp.	$V (V)$	$I(A)$	$R (\Omega)$
01			
02			
03			

Cuadro 2

N° Exp.	$V (V)$	$I(A)$	$R (\Omega)$
01			
02			
03			

Cuadro 3

N° Exp.	$V (V)$	$I(A)$	$R (\Omega)$	$R (\Omega)(Real)$
01				
02				
03				

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Gráfico 1

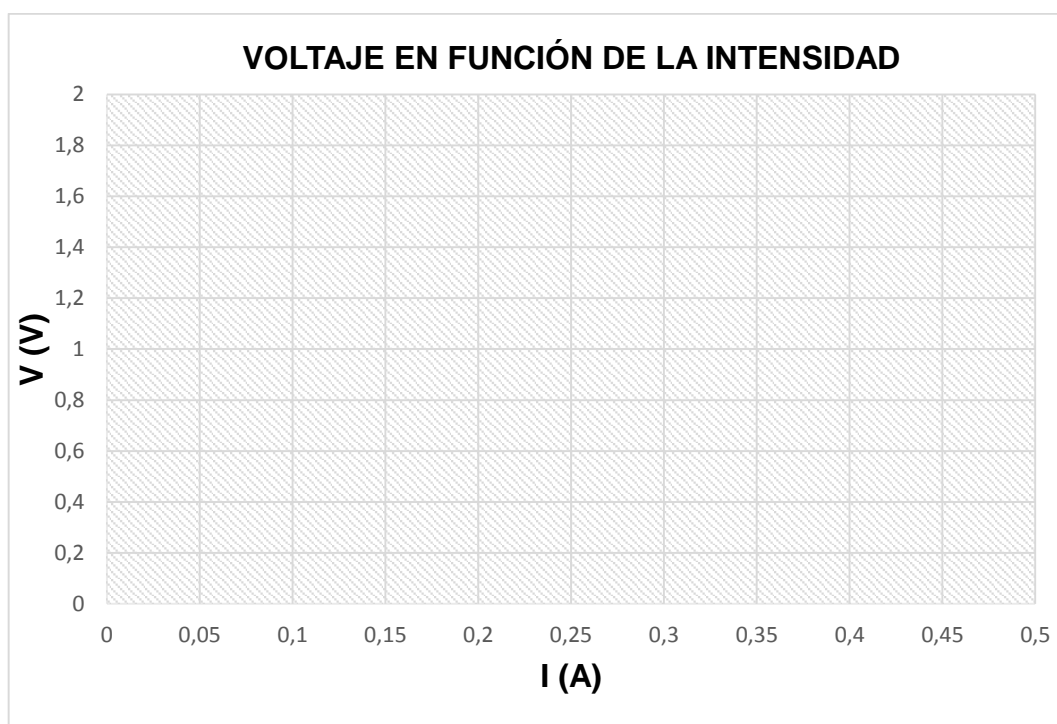
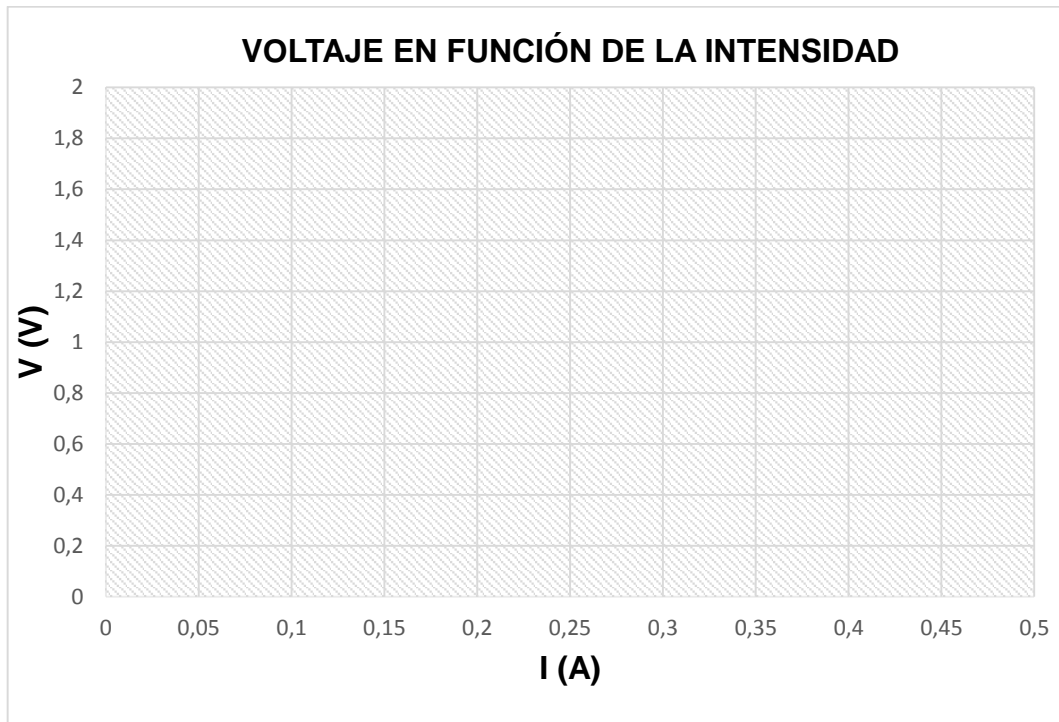


Gráfico 2



9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar los cuadros de valores y las gráficas obtenidas.

- 9.1. _____

- 9.2. _____

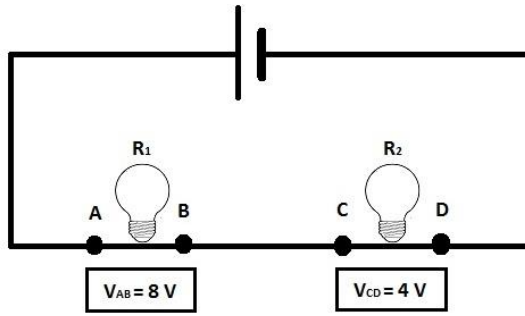
- 9.3. _____

- 9.4. _____

- 9.5. _____

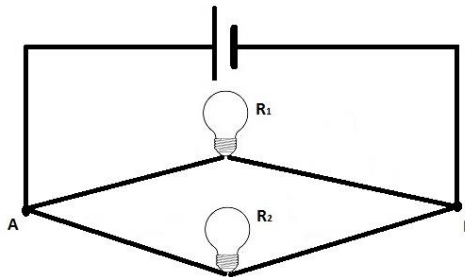
10. EVALUACIÓN

10.1. La figura de este ejercicio muestra dos lámparas, cuyos filamentos poseen resistencias R_1 Y R_2 , conectadas a los polos de una batería. Observando la figura, responde:



- La corriente que pasa por R_1 , ¿es mayor, menor o igual a la que pasa por R_2 ?
- El valor de la resistencia R_1 , ¿es mayor, menor o igual al de la resistencia R_2 ?
- ¿Cuánto vale el voltaje existente entre los polos de la batería?

10.2. Las dos lámparas del ejercicio anterior se conectaron en la manera indicada en la figura de este ejercicio, a una batería que mantiene entre sus polos una diferencia de potencial de 6 V.



- ¿Cuál es el voltaje aplicado a R_1 ? ¿Y a R_2 ?
- La corriente que pasa por R_1 , ¿es mayor, menor o igual a la que pasa por R_2 ?

10.3. Dos resistencias R_1 Y R_2 , siendo $R_1 = R_2 = 12 \Omega$, se conectan en paralelo a una batería que aplica a la conexión un voltaje de 24 V.

a) Trace una figura esquemática de este circuito

b) ¿Cuál es la resistencia equivalente del agrupamiento?

c) ¿Qué corriente pasa por R_1 ? ¿Y por R_2 ?

d) ¿Qué corriente total proporciona la batería?

10.4. Suponga que una casa cuya instalación eléctrica es de 120 V, únicamente está encendida una lámpara de resistencia igual a 240 Ω .

a) ¿Cuál es la intensidad de la corriente que pasa por este elemento?

b) Si encendemos una segunda lámpara idéntica a la primera, ¿La resistencia eléctrica de la instalación de la casa aumentará o disminuirá?

c) Con ambos elementos encendidos, ¿cuánto vale la corriente que pasa por el medidor de consumo de electricidad de la casa?

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 18

LEY DE HOOKE

1. TEMA:

Ley de Hooke

2. OBJETIVO:

2.1. Determinar experimentalmente la constante elástica de un resorte.

3. MATERIALES:

- 3.1. Tablero acanalado
- 3.2. Taco de madera con espiga
- 3.3. Un resorte
- 3.4. Juego de masas prototipo

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué es la elasticidad?

5.2. ¿Qué es deformación lineal?

5.3. Enunciado de la Ley de Hooke

5.4. Constante de elasticidad

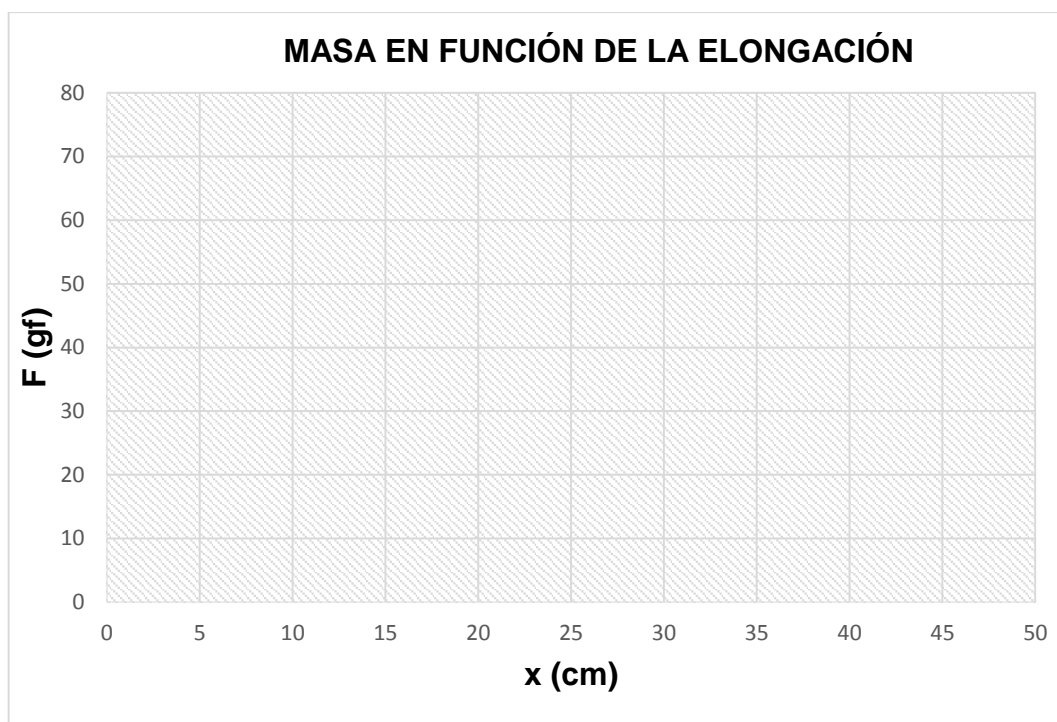
6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. Aseguramos fijamente el taco con espiga en el tablero acanalado.
- 6.2. Colocamos el resorte en el taco con espiga y marcamos la altura en la que se encuentra el resorte sin ninguna deformación.
- 6.3. Colocamos una masa prototipo cualquiera y medimos la elongación obtenida luego de colocar la masa y el dato obtenido lo registramos en nuestro cuadro de valores.
- 6.4. Repetimos los pasos anteriores para pesos diferentes.
- 6.5. Establecemos la relación entre la masa medida en gf y la elongación obtenida, dicho valor será designado como la constante de elasticidad.
- 6.6. Representamos gráficamente la masa en función de la elongación
- 6.7. Establecemos las conclusiones correspondientes

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	F (gf)	x (cm)	$\frac{F}{x}$
01			
02			
03			
04			

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA



9. CONCLUSIONES:

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y la gráfica obtenida.

9.1. _____

9.2. _____

9.3. _____

9.4. _____

9.5. _____

10. EVALUACIÓN

10.1. La ley de Hooke afirma que:

- a) La deformación no es proporcional a la fuerza aplicada.
- b) La deformación elástica es mayor que la fuerza aplicada.
- c) La deformación elástica es inversamente proporcional a la fuerza aplicada.
- d) La deformación elástica es proporcional a la fuerza aplicada.

10.2. Se dice que un cuerpo es elástico cuando:

- a) Adopta la nueva forma y no recupera la forma inicial.
- b) Se estira fácilmente.
- c) El objeto se fragmenta a causa de la fuerza actuante.
- d) El cuerpo recupera la forma inicial una vez que la fuerza ha dejado de actuar.

10.3. Una persona de 100 kg que práctica el deporte extremo conocido como puenting, salta al vacío desde un puente. La cuerda elástica que tiene amarrada a sus tobillos, mide 10 m sin estirar. Suponiendo que se cumple la ley de Hooke, determine la constante de recuperación de la cuerda si la persona cae una distancia total de 40 m .

10.4. Un muelle, con constante de recuperación 40 N/m , cuelga verticalmente junto a una regla de modo que su extremo coincide con la marca 10 cm . ¿Qué masa debe colgarse del muelle para que su extremo quede alineado con la marca 18 cm de la regla?

10.5. Tenemos un muelle que mide normalmente 10 cm . Al tirar de él con una fuerza de 5 N , observamos que su longitud pasa a ser de 12 cm .

a) Calcular la constante elástica del muelle.

b) ¿Cuál será su longitud final del resorte si ejercemos una fuerza de 2 N ?

c) ¿Con qué fuerza debemos tirar para que pase a medir 25 cm ?

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

PRÁCTICA N° 19

PÉNDULO ELÁSTICO

1. TEMA:

Péndulo Elástico

2. OBJETIVO:

2.1. Comprobar experimentalmente las leyes del péndulo elástico.

3. MATERIALES:

- 3.1. Tablero acanalado
- 3.2. Taco de madera con espiga
- 3.3. Un resorte
- 3.4. Juego de masas prototipo
- 3.5. Un cronómetro

4. ESQUEMA:



5. TEORÍA

5.1. ¿Qué es movimiento armónico simple?

5.2. Aplicaciones del péndulo simple

5.3. ¿Qué es péndulo elástico?

5.4. Leyes del péndulo elástico

6. PROCEDIMIENTO

- 6.1. Armamos el equipo de experimentación acorde al esquema propuesto.
- 6.2. En el extremo libre del resorte suspendemos una masa de 20 g.
- 6.3. Sacamos el péndulo de la posición de equilibrio.
- 6.4. Dejamos oscilar libremente el péndulo y después de 4 o 5 oscilaciones medimos el tiempo para 10 oscilaciones completas.
- 6.5. Los datos obtenidos los llevamos a un cuadro de valores.
- 6.6. Realizamos los pasos anteriores con masas de 40 y 60 g
- 6.7. Calculamos el período de dos de dos maneras diferentes.

$$T = \frac{1}{f} \quad Y \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

6.8. Anotamos los datos en el cuadro de valores

6.9. Representamos gráficamente el periodo al cuadrado en función de su masa.

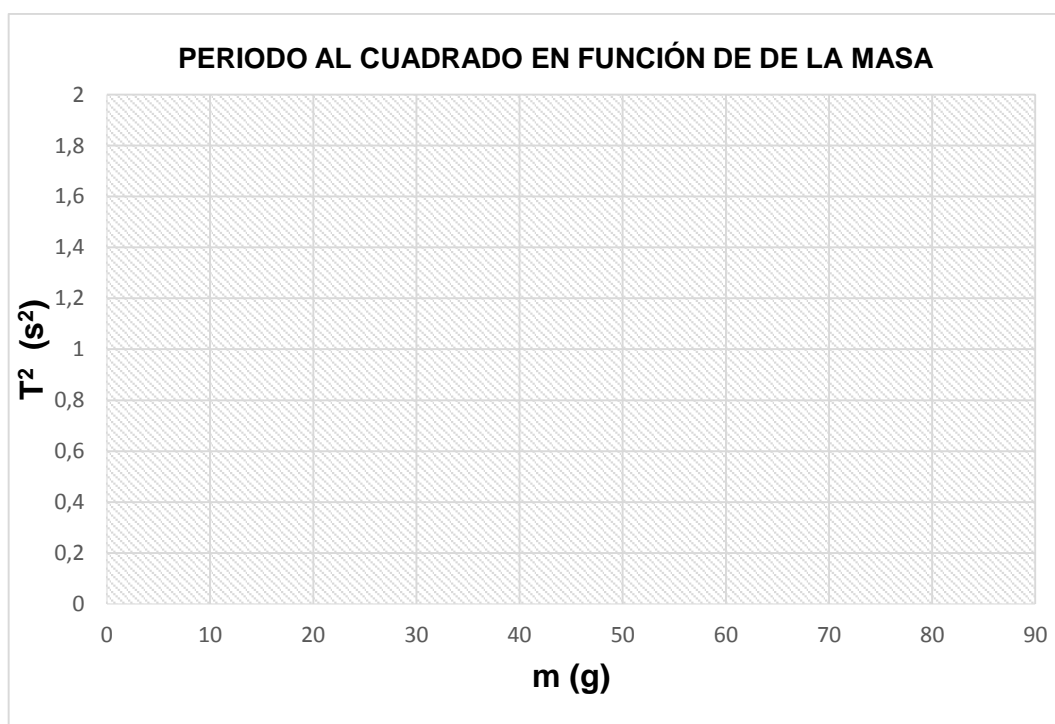
6.10. Establecemos las conclusiones correspondientes.

7. CUADRO DE VALORES

N° Exp.	m (g)	n (osc)	t (s)	T (s)	k ($\frac{gf}{cm}$)	T (s)	xm
01							
02							
03							
04							

8. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Para establecer las conclusiones correspondientes se debe analizar el cuadro de valores y la gráfica obtenida.



9. CONCLUSIONES

- 9.1. _____

- 9.2. _____

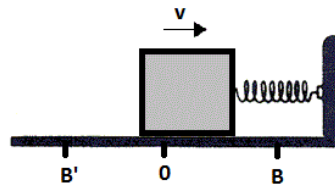
- 9.3. _____

- 9.4. _____

- 9.5. _____

10. EVALUACIÓN

- 10.1. Un bloque sujeto a un resorte, oscila (sin fricción) entre los puntos B y B' que se muestran en la figura de este ejercicio. El punto O representa la posición de equilibrio del cuerpo. Para el instante en que pasa por la posición indicada en la figura, desplazándose hacia la derecha, responda.



- a) ¿Cuál es el sentido de la fuerza restauradora que el resorte ejerce en el bloque?
- b) Entonces, ¿cuál es el sentido de la aceleración que posee dicho cuerpo?
- c) ¿El movimiento del bloque es acelerado o retardado?

- 10.2. Considerando el movimiento del bloque anterior, diga en qué punto

(o puntos):

- a) La magnitud de la fuerza que actúa sobre el bloque es máxima.
 - b) La fuerza que actúa sobre el bloque es nula.
 - c) La magnitud de la velocidad del bloque es máxima.
 - d) La velocidad del bloque es nula.
 - e) La fuerza que actúa sobre el bloque cambia de sentido.
-
-
-

10.3.

- a) Suponga que el cuerpo del ejercicio 10.1. en un instante determinado pasara por O, dirigiéndose hacia B, regresara a B y volviera a O. ¿Podríamos decir que el bloque efectuó una oscilación completa (un ciclo)?
 - b) Un estudiante, al observar el movimiento del bloque, encontró que después de pasar por el punto O en un instante dado, volvió a pasar 100 veces consecutivas por este mismo punto. ¿Cuántos ciclos completó el cuerpo?
 - c) Considerando que el bloque hubiese tardado 100 s en efectuar los ciclos mencionados en la pregunta anterior, ¿cuál sería entonces el periodo la frecuencia de este movimiento?
 - d) Así pues, ¿cuál sería el valor del periodo del movimiento del bloque?
-
-

10.4. Un cuerpo realiza un movimiento armónico simple sujeto al extremo de un resorte. Diga si el tiempo que el cuerpo tarda en efectuar una vibración completa aumentará, disminuirá o no se alterará, en cada uno de los casos siguientes:

- a) El cuerpo es sustituido por otro de menor masa.**
- b) El resorte es sustituido por otro más duro.**
- c) El cuerpo se coloca en vibración con una amplitud menor.**

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.

11.2. _____

11.3. _____

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarenga, B. y. (2010). *Física General con Experimentos Sencillos. Cuarta edición.* Oxford.
- Mejía, V. (2008). *Manual de física 1.* ©Libresa.
- Ministerio de Educación. (2016). *Física: 2^{do} Curso Texto del estudiante. Bachillerato general Unificado. Área de las Ciencias Experimentales.* Don Bosco.
- Sears y Zemansky. (2013). *Física Universitaria. Volumen 1. Decimotercera edición.* México: Pearson Educación.
- Vallejo y Ayala. (2015). *Física Vectorial 3.* Gráfica Cobos.
- Vallejo y Zambrano. (2015). *Física Vectorial.* Ediciones Rodin.
- Vallejo y Zambrano. (2015). *Física vectorial 2.* Ediciones Rodin.

j. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarenga, B. y. (2010). *Física General con Experimentos Sencillos. Cuarta edición*. Oxford.
2. Arévalo, A y Cadme, M. (1997). *Didáctica de la física y la matemática*. Loja: Universidad Partcular de Loja.
3. Asimov. (2013). *Física para el CBC*. Buenos Aires.
4. Barriga, F. y. (s.f.). *Estrategias docentes para un aprendizaje significatvo: una interpretación constructivista*. México: McGRAW-HILL.
5. Caamaño, A. (s.f.). *Revista: Aula de innovación Educativa 9 [Versión electrónica]*.
6. Campelo, J. (2002). *Un modelo Didáctico para la Enseñanza Aprendizaje de la Física*.
7. Cárdenas, M. (2013). *La física. Sus métodos*. Giencia.
8. Carvajal, M. (2009). *La didáctica en la educación*. Fundación de Academia de Dibujo Profesional.
9. Erazo, O. (2012). *El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades*. Colombia: Revista Vanguardia Psicológica.
10. Ferreira, J. y. (2011). *Efectividad de las actividades experimentales demostrativas como estrategia de enseñanza para la comprensión conceptual de la tercera ley de Newton en los estudiantes de física de IPC*. Revista de investigación N° 73 Vol 35.
11. Garrochamba, M. (2013). *“El laboratorio de física como recurso didáctico en la enseñanza de la electrodinámica y su incidencia en los aprendizajes significativos de los estudiantes del tercer año de Bachillerato del colegio Experimental Universitario “Manuel Cabrera Lozano” de la ciudad de loja periodo 2011-2012”, lineamientos alternativos*.
12. Gracia - Scherer, Mendoza, Sandoval, Santillán, Soto, Camacho, Dehonor. (s.f.). *Notas para el curso de física Universitaria*.
13. Jiménez M.P. (coord), A. C. (2007). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó.
14. Klein, G. (2012). *Didáctica de la física*.
15. Lamas, H. (2015). *Sobre el rendimiento escolar*.
16. López, F. (2016). *Estilos de aprendizaje en el área de lengua y literatura. Teoría pedagógicas de la enseñanza*.

17. Medina, A. y. (2010). *Física 1. Tema 8. Termodinámica*. Universidad de Salamanca. Departamento de física aplicada.
18. Miguens, M y Garrett, R.M. (s.f.). *Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades*. Universidad de Bristol.
19. Ministerio de Educación. (2012). *Estándares de calidad educativa. Gestión Escolar, Desempeño Profesional e Infraestructura*.
20. Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
21. Ministerio de Educación. (2016). *Física. Segundo de Bachillerato General Unificado. Área de las Ciencias Experimentales*.
22. Moreno, I. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Universidad Compluense de Madrid.
23. Pérez, W. (s.f.). *Cinemática III/Movimiento Circunferencial*.
24. *Resignificación del uso del laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Experimentales en la escuela media*. (2014). Bueno Aires.
25. Riveros, H. (s.f.). *¿Quiero mejorar mi clase de física?* México: UNAM.
26. Sanger, A. (s.f.). *"Las fuerzas y su medición". Ley de Hooke*.
27. Sears y Zemansky. (2013). *Física universitaria. Volumen 1. Décima tercera edición*. México: Pearson.
28. Sebastián, J. M. (s.f.). *¿Qué se pretende en los laboratorios de física universitaria?*. Departamento de física. Universidad Simón Bolívar. Caracas.
29. Sevilla Segura, C. (s.f.). *Los procedimientos en el aprendizaje de la física*. Valencia.
30. Sociedad Americana de Química. (s.f.). *Seguridad en los Laboratorios Químicos Académicos. Séptima edición*.
31. Soldovieri C., T. (2016). *Física General. Una introducción a los fluidos, vibraciones y termodinámica*.
32. Ubaque, K. (2009). *Experimento: Una herramienta fundamental para la enseñanza de la física*. Gondola.
33. Vallejo y Ayala. (2014). *Física Vectorial Básica 3. Décimo Segunda Edición*. Gráfica Cobos.
34. Vallejo y Zambrano. (2015). *Física Vectorial 1. Decimo Primeta Edición*. Rodin.
35. Vallejo y Zambrano. (2015). *Física Vectorial 2*. Ediciones Rodin.
36. Van der Merwe, C. (s.f.). *Física Geberal. Colección Schaum's*. M'Graw-Hill.

37. Vargas, D. (2013). *Los tipos de trabajo práctico experimental como herramientas para mejorar las prácticas.*
38. Vicenti, J. (2014). *Estudio para la utilización de programas alternativos de producción musical para docentes, alumnos y músicos en general como complemento de la enseñanza y la creatividad musical.* Bárbula.
39. Villareal, Lobo, Guitiérrez, Briceño, Rosario y Díaz. (s.f.). *La enseñanza de la física frente al nuevo milenio.* Venezuela: Grincef.

WEBGRAFÍA

40. <https://educacion.gob.ec/bachillerato-general-unificado/>
41. <http://www.definicionabc.com/ciencia/laboratorio.php>
42. <http://definicion.de/material-de-laboratorio/>
43. <http://investigacionytrabajoexperimental.blogspot.com/p/importancia-de-ensenar-ciencias.html>
44. <http://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/292247-ensenanza-aprendizaje-fisica/>
45. <https://nelser.wikispaces.com/file/view/Cinematica+Alvarenga.pdf>
46. https://www.ecured.cu/Sistema_de_fuerzas_concurrentes
47. <http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/16075696.PDF>
48. <https://www.significados.com/manual/>
49. http://preescolar.cubaeduca.cu/medias/sitio_sistemizacion/manuales.html
50. http://ocw.usal.es/enseñanzas-tecnicas/fisica-i/contenidos/temas_por_separado/8_ap_termo1011.pdf

k. ANEXOS



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

TEMA

LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO” DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

Proyecto de tesis previo a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas

AUTOR: William Rodrigo Calderón Cartuche

LOJA – ECUADOR

2016

SERIE 17 DERECHOS RESERVADOS

a. TEMA

LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “FRAY CRISTÓBAL ZAMBRANO” DE LA PROVINCIA DE LOJA, CANTÓN SARAGURO, PERIODO 2016 – 2017. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. PROBLEMÁTICA

La educación es un instrumento esencial que permite mejorar el desarrollo de los pueblos; desarrollando capacidades y construyendo destrezas, permitiendo conocer al mundo social en el que vivimos, para así poder desenvolverse y aportar en un futuro a la sociedad.

En el país, se han experimentado gran variedad de cambios en los últimos años, con una mirada de desarrollo en la educación, pero la falta de infraestructura, capacitación docente, entre otros, son problemas que desde siempre tuvo la educación en nuestro país.

Pese a los esfuerzos realizados por el gobierno para mejorar la calidad de educación, aún se presentan problemas especialmente en el área rural, como la falta de presupuesto en las instituciones, imposibilitando que éstas cuenten con los recursos económicos necesarios, impidiéndoles solventar sus necesidades, produciendo un impacto negativo en la consecución de las metas institucionales.

Cabe mencionar que el gobierno está dando un gran aporte a la educación, especialmente a los sectores sociales que cuentan con bajos recursos económicos, proporcionándoles documentos de educación, orientados al desarrollo e innovación de la calidad de la educación, con la finalidad de mejorar el bienestar y reducir desigualdades sociales que aún se presentan en la realidad actual.

El accionar educativo tiene como eje central mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, y dentro de la misma existe una realidad latente que es las ciencias físicas; puesto que todo nuestro alrededor gira entorno a ella y el mismo nos proporciona recursos y materiales que permiten hacer uso de ellos como herramientas pedagógicas dentro de dicho proceso.

La física es una ciencia que ha logrado dar explicaciones sobre la razón de fenómenos que ocurren en el universo, se la considera experimental y metódica, porque todas las afirmaciones que hace la ciencia están basadas en la experiencia y todo lo que se afirma es demostrable y palpable.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de física es particularmente importante en el Bachillerato General Unificado, la educación ecuatoriana ha experimentado una serie de cambios en su desarrollo para el

mejoramiento de la misma, pero la carencia de laboratorios y equipamientos adecuados, la falta de paralelismo entre las clases teóricas y las prácticas de física, han favorecido al memorismo antes que al desarrollo del pensamiento lógico.

El currículo que propone el Ministerio de Educación en el área de ciencias experimentales de la física, pretende llegar a la comunidad educativa del Ecuador con el criterio de que la ciencia no solo está constituida por una serie de principios, teorías y leyes que ayudan a comprender el medio que nos rodea, sino también por los procedimientos utilizados para generar, organizar y valorar esos principios, teorías y leyes, sin olvidar, además, que el conocimiento científico es el producto de una actividad social. Desafortunadamente, la mayoría de alumnos consideran a la física como una asignatura abstracta y difícil, debido a que en la mayoría de los casos se la aborda únicamente en forma teórica.

Para la formación de los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificada es fundamental contar con los recursos adecuados para la enseñanza de la física, es indispensable contar con un laboratorio que permita impartir la asignatura, sin embargo, como es el caso de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” objeto de investigación no cuenta con un laboratorio para desarrollar actividades experimentales, induciendo al docente a limitarse al uso de un aprendizaje teórico basado en una metodología tradicional.

La Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” fue creada por el Padre Fray Felipe Cepeda, sacerdote franciscano, el 3 de octubre de 1967, como una escuela con el nombre de “Celina Vivar Espinosa” consciente de que la educación es un factor esencial en el desarrollo humano y espiritual de las personas.

Quienes conforman la escuela solicitan a la Dirección Provincial de Educación se cambie en nombre de escuela “Celina Vivar Espinoza” por el de Escuela Franciscana “Fray Cristóbal Zambrano”, cuyo petitorio fue aceptada el 3 de octubre de 2008.

Gracias al esfuerzo del padre Fray Ramiro Cachimuel, rector de la institución, el 9 de octubre del 2013 el plantel educativo cambió la denominación a Unidad Educativa Fiscomisional, la resolución la dictaminó la coordinadora de la zona 7, María Lorena Reyes Toro.

El establecimiento al momento cuenta con laboratorios para química y biología, informática, un auditorium, aulas amplias y pedagógicas, oficinas administrativas, y una biblioteca.

Mediante un sondeo realizado a estudiantes y un docente del segundo año de Bachillerato General Unificado en el área de la física, se ha podido evidenciar serias deficiencias en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física, tales como:

La falta de un laboratorio de física es un problema notorio en la institución, debido a que es fundamental para la comprensión adecuada de contenidos por parte de los estudiantes, mediante la experimentación y la comprobación de teorías e hipótesis.

Las escasas prácticas de laboratorio que se realizan en el aula, la falta de conocimientos prácticos por parte de los docentes, la ausencia de materiales de laboratorio, la no disponibilidad de recursos económicos para la compra de materiales, son razones por las cuales los estudiantes tienden a presentar dificultades en el aprendizaje en la asignatura de física, además de provocar desinterés al alumno por el estudio de las ciencias experimentales.

Pese a no contar con un laboratorio, la no elaboración de instrumentos de laboratorio por parte de los docentes para la experimentación de la física es un grave inconveniente que presenta la institución, ya que esto no permite en los estudiantes el desarrollo y aplicación de ideas importantes que expliquen dicho fenómeno, asimismo aprender técnicas y adquirir hábitos o modos de pensar y razonar, lo cual genera un aprendizaje memorístico al no comprobar experimentalmente las leyes y principios impartidos en clase.

Por la necesidad latente de realizar trabajos prácticos para la explicación de la física, que unifique los conocimientos brindados a los estudiantes surge la inquietud de responder a la interrogante ¿Cómo la implementación de los trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, influye en el proceso enseñanza aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017?

c. JUSTIFICACIÓN

La realización de esta investigación tiene como fin beneficiar tanto a docentes como a estudiantes con la implementación de trabajos prácticos de laboratorio al incorporarlo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, mejorando de este modo el proceso educativo y despertando en los estudiantes el interés de aprender, a la vez contribuir con alternativas de mejoramiento al tratamiento de la asignatura de física permitiendo a los profesores hacer más dinámica la forma de enseñar y aprender la física; proporcionando un recurso que le permita ofrecer un estudio teórico-práctico, y más aún, usarlo en su trabajo diario.

La aplicación de las prácticas de laboratorio es muy importante dentro del proceso educativo, ya que se enfoca a fortalecer el aprendizaje en los estudiantes, y los métodos de enseñanza en los docentes capaces de contribuir al conocimiento, comprensión, habilidad práctica y presentación de habilidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la física.

Al fin de la investigación se verá plasmado la práctica de laboratorio como un medio para que los docentes generen metodologías nuevas respaldadas en la realización de trabajos prácticos y de esa manera brinde una educación que corresponda a los requerimientos vigentes de la sociedad.

d. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje de la física mediante la implementación de trabajos prácticos de laboratorio en los estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el tipo y calidad de trabajos prácticos de laboratorio utilizados por el docente en la vinculación teoría con la práctica de la asignatura de física.
2. Determinar la influencia de los trabajos prácticos de laboratorio de física en el aprendizaje de los estudiantes.
3. Plantear una propuesta alternativa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado.

e. MARCO TEÓRICO

1. EDUCACIÓN

1.1. Definición

La educación es un proceso por el cual las personas desarrollan capacidades, construyen destrezas, asimilan y adquieren conocimientos, permitiéndoles adaptarse al mundo social en que viven, y así poder desenvolverse y aportar en un futuro a nuestra sociedad.

La educación otorga la oportunidad de interrelacionar a las personas con la cultura en la que se desenvuelven en un proceso de socialización de los individuos. Cuando se educa a una persona la misma confronta y aprende conocimientos, puesto que la educación también implica un acercamiento cultural y de conducta, donde las nuevas generaciones consiguen y transforman las formas de ser de antiguas generaciones.

Por lo que se puede acotar que la educación siendo un proceso sistemático coadyuva a la formación holística e integral del ser humano, en todos sus ámbitos y manifestaciones.

1.2. Educación en el Bachillerato General Unificado

El Ministerio de Educación define al Bachillerato General Unificado como un nuevo programa de estudios creado con el propósito de ofrecer un mejor servicio educativo para todos los jóvenes que hayan aprobado la Educación General Básica (EGB).

Además, plantea que el BGU tiene como triple objetivo preparar a los estudiantes: (a) para la vida y la participación en una sociedad democrática, (b) para el mundo laboral o del emprendimiento, y (c) para continuar con sus estudios universitarios.

El Bachillerato General Unificado en nuestro país ha sufrido una serie de cambios, con el propósito de brindar a los estudiantes una educación de calidad.

El Bachillerato General Unificado pretende brindar una educación de calidad, cambiando una metodología tradicionalista a una progresista que permita que los estudiantes desarrollen todas sus capacidades y apropiarse de un aprendizaje

significativo y los prepare para el acceso a la educación superior.

1.3. Reforma curricular

En nuestro país, debido a la falta de preparación y capacitación docente, a la bibliografía desactualizada de textos y libros de consulta, a la falta de apoyo por parte de las autoridades en proporcionar los recursos necesarios tanto a maestros como estudiantes, la enseñanza de la física en el Bachillerato General Unificado se ha basado en una metodología tradicional, favoreciendo al memorismo antes que al desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes. Es por estas razones que el Ministerio de Educación con el propósito de superar esas deficiencias propuso la reforma curricular.

Por ende, se define como reforma curricular al plan operacional donde se asientan las actividades educativas y que tienen como fin organizar y mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje; efectuándolo de una manera menos memorística y más significativa.

1.4. Calidad de educación

Según CLIMENT GINÉ (Artículo “Desde la esfera de los valores”, publicado en la revista Blanquerma. Barcelona. 2002) un sistema educativo de calidad se caracteriza por su capacidad para:

- Ser accesible a todos los ciudadanos.
- Facilitar los recursos personales, organizativos y materiales, ajustados a las necesidades de cada alumno para que todos puedan tener las oportunidades que promoverán lo más posible su progreso académico y personal.
- Promover cambio e innovación en la institución escolar y en las aulas (lo que se conseguirá, entre otros medios, posibilitando la reflexión compartida sobre la propia práctica docente y el trabajo colaborativo del profesorado)
- Promover la participación activa del alumnado, tanto en el aprendizaje como en la vida de la institución, en un marco de valores donde todos se sientan respetados y valorados como personas.
- Lograr la participación de las familias e insertarse en la comunidad
- Estimular y facilitar el desarrollo y el bienestar del profesorado y de los demás profesionales del centro.

Una educación de calidad es aquella que cumple con todas las expectativas que los estudiantes buscan satisfacer; tanto de conocimientos, como de infraestructura, es decir, asegura que todos los estudiantes adquieran los conocimientos, capacidades, destrezas y actitudes para su desempeño como ciudadano en los años por venir.

2. ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

2.1. Física

La física es una ciencia experimental y metódica, que ha logrado explicar fenómenos que ocurren en el universo. En el campo educativo el educador debe desarrollar en el alumno habilidades, destrezas y aptitudes que le permitan conocer esos fenómenos que se presentan a nuestro alrededor.

Cabe recalcar que al momento de enseñar física el profesor debe preocuparse que los estudiantes cuenten con un conocimiento mínimo de la matemática de acuerdo con el nivel u objetivo que se pretende alcanzar.

2.2. Características del profesor de física

Según A. Arévalo R. / Manuel Cadme C en su libro didáctica de la física y la matemática. (1997) el profesor de física requiere ciertas características:

- Debe tener un conocimiento más amplio y profundo del que se propone a enseñar, puesto que debe ser capaz de relacionar el conocimiento teórico-científico con las habilidades y destrezas, que debe utilizar para su enseñanza.
- Ser capaz de estimular a los alumnos para que comprendan los fundamentos teóricos y los apliquen en los diferentes campos de la vida, a la vez que les sirva de base para estudios posteriores.
- Ser un comunicador de ideas, desarrollando una filosofía de la física y la matemática, que contribuya a la formación integral del alumno.
- Estar actualizado tanto en contenidos como en nuevas corrientes pedagógicas, a la vez ser un investigador para plantear alternativas a las dificultades que se presentan en la enseñanza-aprendizaje de la física y matemática.
- Ser crítico, y no un espectador en los cambios que puedan ocurrir en la planificación y elección de programas de estudio, selección de materiales, etc. Para alcanzar los objetivos de la educación.

El profesor de física debe estar preparado para asumir su rol, alejándose de una enseñanza tradicional, es indispensable cambiar la memorización de definiciones y fórmulas debido a que no aportan al desarrollo lógico del estudiante, que al final nunca comprende el porqué de tal respuesta.

Una gran ayuda en la enseñanza de la física es la que proporciona el método científico, permitiendo que el alumno plantee hipótesis e interrogantes, elaborando sus propios conceptos con los que pueda demostrar su comprensión y aplicación en situaciones prácticas de la vida cotidiana.

2.3. Factores que inciden en la enseñanza de la física

- Falta de capacitación y vocación por parte de los docentes.
- Falta de infraestructura para la realización de actividades experimentales
- Falta de vinculación teoría- práctica por parte del docente
- Falta de equipos, instalación en el laboratorio
- Falta de tiempo y planificación
- El estudiante no cuenta con las bases necesarias para la realización de actividades experimentales.
- Falta de recursos económicos para la implementación de un laboratorio
- Indisposición por parte del docente en responder dudas que presenten los estudiantes.

3. EL LABORATORIO DE FÍSICA

3.1. Definición

La física es una ciencia que no solamente se la abarca en forma teórica, sino que también es una ciencia experimental, sus conclusiones pueden ser verificadas mediante experimentos realizados en el laboratorio de física.

El laboratorio de física es un espacio de experimentación y vinculación de la teoría y la práctica, que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumento y materiales con el fin de cubrir las necesidades de experimentos que se realicen él, permitiendo desarrollar la comprensión de dichos fenómenos a través de la práctica individual o en grupo.

Además, permite complementar los conocimientos teóricos impartidos en clase,

motivando a la experimentación y el hábito de trabajo minucioso.

Según A. Arévalo R. / Manuel Cadme C en su libro didáctica de la física y la matemática. (1997) un laboratorio de física debe disponer de:

- Mesas de experimentación para el montaje de experimento con aproximadamente cinco alumnos.
- Instalaciones de agua potable, con lavamanos suficientes para el número de estudiantes.
- Instalaciones de luz eléctrica, por lo menos cuatro enchufes en cada mesa.
- Tanques de gas, uno por cada mesa.
- Una mesa para el profesor, además de un pizarrón y el espacio para proyección.
- Las dimensiones del aula deben ser suficientes como para que el profesor y los alumnos se movilen con toda facilidad.
- Espacio para vitrinas o almacén para guardar los materiales, distribuidos de tal manera que permita la manipulación inmediata.
- Una mini biblioteca con libros y catálogos de uso diario.
- Un pequeño taller para que los alumnos realicen sencillos trabajos de carpintería, mecánica o electrónica, para construir, armar o desarmar aparatos, así como para realizar reparaciones.
- Cada mesa debe tener el equipo y material respectivo, para que todos los alumnos trabajen al mismo tiempo.

3.2. El trabajo en el laboratorio

3.2.1. 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.

3.2.2. 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.

3.3. El rol del laboratorio en la enseñanza de la física

El Ministerio de Educación ha realizado varias transformaciones significativas en el campo educativo, siendo notorio el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de física, fomentando avances reales en el desarrollo cognitivo del alumno por medio de los trabajos prácticos de laboratorio, logrando un grado superior de comprensión de los fenómenos estudiados.

La física es una asignatura que está presente en el Bachillerato General Unificado, la cual incluye contenidos de mecánica, ondas, termodinámica y fluidos, entre otros. En el campo educativo se la aborda de una manera teórica, mediante la resolución de problemas y la realización de trabajos prácticos de laboratorio.

Como la tendencia actual de la enseñanza de la física es teórico - práctico, se necesita de un aula especial, denominada laboratorio de física el cual siempre ha cumplido con una función esencial como ambiente de aprendizaje para la ejecución de trabajos prácticos; diseñados para la observación de fenómenos y verificación de leyes, es necesario que el alumno tenga: tanto el conocimiento de los objetivos de los experimentos que desea realizar, como de los materiales y su manipulación.

Gracias a la manipulación de aparatos de laboratorio y a la utilización de los mismos, se estimula la evolución psíquica y mental de los alumnos; es por esta razón que la enseñanza de la física se debe servir de casos prácticos. Además, pretende hacer al individuo una persona preparada intelectualmente para incorporarse al desarrollo científico de la sociedad moderna.

3.4. Materiales y equipos de laboratorio

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

Según A. Arévalo R. / Manuel Cadme C en su libro didáctica de la física y la matemática. (1997) un laboratorio de física general debe tener elementos intercambiables y equipos. Así tenemos.

Mecánica

- Balanza de precisión
- Tornillo micrométrico
- Tubo de inmersión
- Máquina atwood
- Centrifugadora
- Varillas de montaje
- Prensas de mesa
- Aro de movimiento
- Vasos precipitados
- Aros de momentos
- Prensa hidráulica
- Péndulo simple
- Péndulo compuesto
- Péndulo de torsión

- Cubeta de ondas
- Lanzador horizontal y vertical
- Calibrador
- Dinamómetros
- Matraces
- Probetas
- Cronómetros
- Esferómetro

- Poleas
- Doble nuez
- Reglas
- Pesas
- Resortes
- Manómetro
- Flexómetro
- Diapasón

Óptica

- Banco óptico
- Circulo graduado
- Disco de newton
- Espejos planos
- Espejos esféricos
- Filtros de luz
- Porta lámpara

- Pantallas de proyección
- Lentes
- Lámparas
- Diafragmas
- Microscopio
- Prisma óptico
- Espectroscopio didáctico

Calor

- Calorímetros
- Termómetros
- Tanque de gas

- Dilatómetro
- Mecheros
- Vasos pírrex

Electricidad

- Péndulo elástico
- Varilla de ebonita
- Amperímetro
- Voltímetro
- Generador eléctrico
- Transformadores
- Cables de conexión
- Motor eléctrico
- Timbre eléctrico

- Generador electrostático
- Varillas aisladas
- Bobinas
- Brújula
- Lámparas
- Pilas
- Interruptores
- Imanes
- Resistencias

- Hilo metálico

4. TRABAJOS PRÁCTICOS

4.1. Definición

Los trabajos prácticos son actividades diseñadas que tienen como objetivo vincular la teoría con la práctica, permitiendo un conocimiento vivencial de los fenómenos a estudiarse y a la asimilación de los conceptos estudiados en las clases teóricas.

Además, mediante este aprendizaje práctico los estudiantes aprenderán y entenderán de mejor manera la asignatura de la física, quienes irán progresando con la manipulación de objetos y resultados concretos, obteniendo a la oportunidad de manejar aparatos, hacer mediciones de variables que le permitan proceder posteriormente al análisis e interpretación de resultados y explicar científicamente los fenómenos físicos.

4.2. Los trabajos prácticos como estrategia didáctica

Según A. Arévalo R. / Manuel Cadme C en su libro didáctica de la física y la matemática. (1997).

La formación del profesional en el arte de enseñar es una tarea bastante complicada; más aún, si consideramos el acelerado cambio y transformación en la que se halla inmersa nuestra sociedad. Por esta razón, el profesor, especialmente de física y matemática, debe estar actualizado, tanto en conocimientos psicopedagógicos como de especialidad, porque corre el riesgo de formar a jóvenes, con mentalidad desactualizada, perjudicando el avance y desarrollo de la educación y del país.

4.2.1. Características

En los trabajos prácticos para obtener resultados satisfactorios, se requiere de un cierto entrenamiento para poder ser comprendidos y bien realizados, los trabajos prácticos se caracterizan por:

- Son realizadas en un ambiente diferente al del aula (laboratorio, campo)
- Son realizadas por los estudiantes con un grado variable de participación en su diseño y ejecución.

- En las prácticas de laboratorio predominan la observación y la experimentación en condiciones de laboratorio, lo que exige la utilización de métodos y procedimientos específicos para el trabajo.
- La preparación de las prácticas de laboratorio exige del profesor una atención especial a los aspectos organizativos, ya que su realización se basa fundamentalmente, en la actividad individual o colectiva de los alumnos de manera independiente.
- Permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos
- Ayudan a la comprensión de conceptos

4.2.2. Clasificación

Según Aureli Caamaño (Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. 2003. Pág. 95 – 96) clasifica los trabajos prácticos según sus fines que persiguen:

- **Experiencias:** destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos.
- **Experimentos ilustrativos:** destinados a ilustrar un principio o una relación entre variables.
- **Ejercicios prácticos:** diseñados para prender determinados procedimientos o destrezas o para realizar experimentos que ilustren o corroboren la teoría.
- **Investigaciones:** diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar como lo hacen los científicos en la resolución de problemas, familiarizarse con el trabajo científico y aprender en el curso de estas investigaciones, las destrezas y procedimientos propios de la indagación.

Pueden ser:

- ✓ Para resolver problemas teóricos, es decir, el interés en el marco de una teoría.
- ✓ Para la resolver problemas prácticos, generalmente en el contexto de la vida cotidiana.

4.3. Elaboración de prácticas de laboratorio

Las partes más comunes que constituyen una práctica de laboratorio de física son:

1. **Título:** Es la denominación o la temática a desarrollar
2. **Objetivo (s):** Indican lo que se logrará al finalizar la práctica

3. **Fundamentación teórica:** Son conceptos relacionados al tema.
4. **Materiales e instrumentos:** Es un listado de todo el material que se utilizará.
5. **Esquema:** Representación gráfica de los materiales que se van a manipular en la experimentación.
6. **Desarrollo del experimento:** Explica todos los pasos que deben seguirse para realizar la práctica.
7. **Cuadro de valores:** Es una tabla que se elabora según el caso, donde se registran las mediciones realizadas.
8. **Representación gráfica:** Registro de las variables que se manipulan en un sistema de coordenadas.
9. **Conclusiones:** Se entiende cómo el procesar y expresar los resultados experimentales a través de la tabulación de los datos y la realización de los gráficos, incluyendo la interpretación de la Teoría.
10. **Evaluación:** Se plantean preguntas para cerrar el tema y resolver las dudas que puedan surgir después del procedimiento realizado.

4.4. Objetivos de los trabajos prácticos

Desde un punto pedagógico, se comprende de mejor manera que una enseñanza sin teoría no se comprende la práctica y sin práctica no se puede realizar la teoría, como se puede ver van de la mano. La práctica hace evolucionar la teoría y esta hace que comprendamos el significado de lo que investigamos.

El objetivo fundamental de los trabajos prácticos es facilitar que los alumnos lleven a cabo sus propias investigaciones, contribuyendo su comprensión sobre fenómenos que ocurren en la naturaleza, además que los estudiantes adquieren las habilidades propias de los métodos de 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.

4.5. Normas prácticas para el laboratorio de física

- Lo primero que debe elaborarse es una guía de práctica o esquema que va a realizarse.
- Los datos se receptan en el cuadro correspondientes, y se realizarán breves cálculos para controlar resultados.

- Cada medida se repetirá por lo menos cinco veces para asegurar el dato y luego los cálculos respectivos.
- Los informes deben prepararse de acuerdo a las normas preestablecidas, incluido el cálculo de errores para aceptar o rechazar la ley descubierta.
- Evitar los errores, especialmente algunos sistemáticos accidentales y burdos que se presentan durante la experimentación.

5. PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

Según José Ricardo Campelo Arruda (15 de octubre del 2002) Un Modelo Didáctico para la Enseñanza Aprendizaje de la Física. Extraído desde <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n1/a11v25n1.pdf>

El proceso de enseñanza - aprendizaje de la ciencia Física responde a las demandas y necesidades del desarrollo de la sociedad en cada periodo histórico. De esa manera, el proceso tiene como objetivo desarrollar integralmente al estudiante en el aspecto de la formación de su actividad cognoscitiva, del desarrollo del pensamiento y de sus conocimientos y habilidades, así como en el aspecto de su personalidad.

Un objetivo de la enseñanza de la Física es proporcionar a los estudiantes las condiciones favorables para adquirir un conjunto de conceptos necesarios para interpretar fenómenos naturales y resolver problemas. El nivel de comprensión de esos conceptos y la extensión de su aplicabilidad variarían, está claro, de acuerdo con la edad del estudiante y el tipo de instrucción dada. Infelizmente, varias personas, de varias partes del mundo, están de acuerdo que este objetivo raramente se alcanza

El desarrollo rápido de la ciencia Física, su diferenciación y la estrecha vinculación de los distintos enfoques en el análisis de los problemas complejos, exigen del estudiante una capacidad especial, un pensamiento simultáneo en diferentes planos lógicos, es decir, la habilidad de construir varias cadenas lógicas y retener en la memoria una gran cantidad de informaciones. Cuando la enseñanza está organizada y estructurada correctamente, entre los conocimientos, las habilidades y los hábitos se origina una interacción dinámica que desempeña un importante papel en la actividad creativa del estudiante.

La enseñanza y el aprendizaje son procedimientos que están íntimamente ligados. La enseñanza es un proceso intencional en el que interactúan tanto el maestro como el alumno y del que el aprendizaje buscado es el principal resultado.

La física es una ciencia experimental que ha logrado explicar gran cantidad de fenómenos, es por ello que su estudio es fundamental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo en los estudiantes el desarrollo y aplicación de ideas importantes que expliquen dichos fenómenos, asimismo aprender técnicas y adquirir hábitos o modos de pensar y razonar.

5.1. Vinculación teoría – práctica

Una de las grandes preocupaciones de la enseñanza de la física es la vinculación de la teoría con la práctica a través de la realización de trabajos prácticos, los cuales son capaces de proporcionar al estudiante los medios para lograr una comprensión adecuada de los procesos del mundo físico, adquiriendo conocimientos necesarios para interpretar fenómenos y resolver problemas.

5.2. Métodos más utilizados

Elegir la forma de enseñar es buscar y encontrar el método más adecuado para el proceso enseñanza-aprendizaje. Una de las causas del bajo rendimiento académico, que se presenta a través de las notas deficientes de física, es el uso de métodos inadecuados al momento de impartir la clase.

Los métodos más recomendables que se debe utilizar en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física son:

Método Deductivo. - Permite obtener casos particulares a partir de hechos generales, permitiendo inferir nuevos conocimientos.

Método Inductivo. - Mediante este método se obtienen conclusiones generales a partir de premisas particulares, es el más utilizado en el campo de la física.

Método experimental. - Este método, a través de la experimentación, se lo utiliza para incidir significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física.

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

6.1. La metodología de enseñanza de la física

La metodología de enseñanza de la física hace referencia a la forma de enseñar que sigue profesor(a) para conseguir que el alumno adquiera los conocimientos que el mismo imparte en clase, mediante la integración de recursos y procedimientos con el propósito que los estudiantes logren comprender las diferentes temáticas tanto en forma teórica como práctica, además de proporcionar al estudiante la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismo, ya que por medio de estas los conocimientos van a ser mejor asimilados por los mismos.

6.2. Propósito de las estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas tienen como propósito contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje, dando un aporte significativo a la acción pedagógica del docente de física y la aprehensión de los conocimientos relacionados con la física, por parte de los estudiantes.

En el aprendizaje de la física las estrategias metodológicas que utilice el docente permitirán desarrollar destrezas básicas, habilidades y capacidades, despertar el interés, necesidades e interés del alumno por los estudios científicos, al mismo tiempo vincular la teoría con la práctica, mediante el diseño y ejecución de prácticas de laboratorio.

7. CINEMÁTICA

7.1. Definición

La cinemática es la parte de la mecánica que estudia el movimiento de cuerpos, independientemente de las fuerzas que lo producen.

Según Vallejo - Zambrano (Física vectorial 1. 2015. Pág. 75)

Este fenómeno ha despertado el interés natural del hombre, desde el inicio, por entenderlo, predecirlo y controlarlo.

7.2. Movimiento

El movimiento es el cambio de posición de un cuerpo en el espacio a medida que transcurre el tiempo.

7.2.1. Elementos descriptivos del movimiento

a) Tiempo

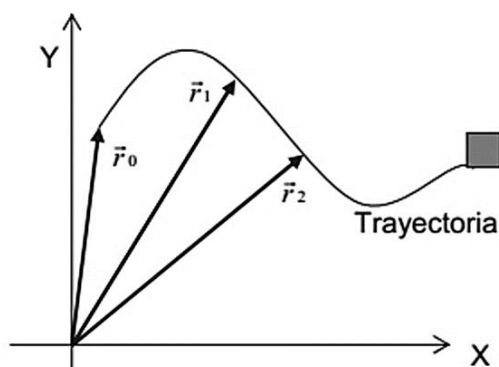
Desde un punto físico se lo puede definir como la duración de una acción determinada.

b) Sistemas de referencia

Es el punto o conjunto de puntos desde los que observa el movimiento. Normalmente se usan los ejes de coordenadas x , y , z .

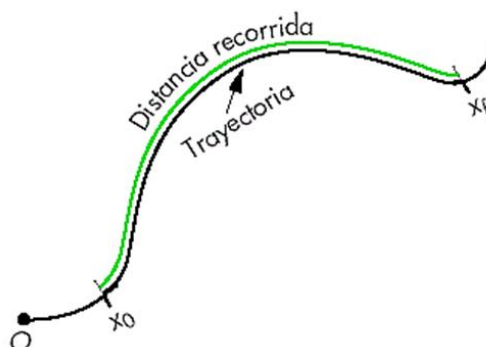
c) La trayectoria

Es el conjunto de todos los puntos por los que pasa un móvil al desplazarse.



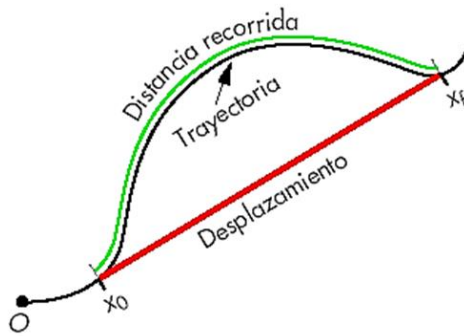
d) Distancia recorrida

Es la medida de la longitud de la trayectoria recorrida por una partícula al moverse de una posición a otra.



e) Desplazamiento

Es un segmento dirigido que une dos posiciones diferentes de la trayectoria recorrida por un móvil.



f) Velocidad

Según Alonzo / Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 32)

La velocidad en el movimiento uniforme, es el espacio recorrido en la unidad de tiempo. Luego, si en el tiempo t el móvil recorre la distancia e con un movimiento uniforme, su velocidad es:

$$v = \frac{e}{t}$$

$$velocidad = \frac{espacio}{tiempo}$$

g) Aceleración

Es la relación entre la variación de velocidad que experimenta un móvil y el tiempo en que se realizó dicha variación.

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$a = \frac{\text{Cambio de velocidad}}{\text{tiempo}}$$

7.2.2. Clasificación de los movimientos

7.2.2.1. Movimiento rectilíneo

Un cuerpo se desplaza en movimiento rectilíneo uniforme cuando las sucesiones posiciones que ocupa se encuentran sobre la misma recta.

7.2.2.2. Movimiento rectilíneo uniforme

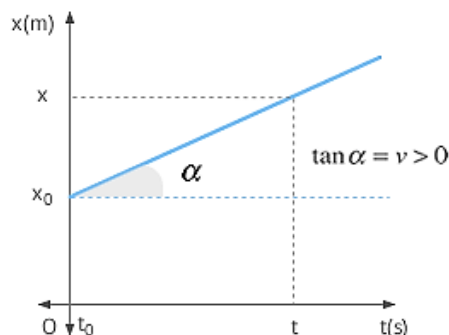
Un cuerpo posee movimiento rectilíneo uniforme cuando su velocidad constante y por ello el valor de la aceleración resulta nulo.

En el movimiento rectilíneo uniforme podemos obtener las siguientes gráficas:

a. Gráfica posición-tiempo

La representación gráfica de la posición en función del tiempo adopta las siguientes características:

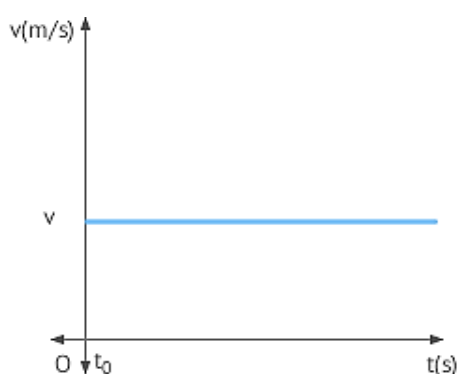
- Su representación gráfica es una línea recta inclinada.
- La pendiente de la recta posición–tiempo coincide con la velocidad del móvil.



b. Gráfica velocidad-tiempo

La representación gráfica de la velocidad en función del tiempo adopta las siguientes características:

- Su representación gráfica es una línea recta horizontal.
- El área comprendida bajo la línea recta y el eje de las abscisas corresponde al valor del desplazamiento del móvil



7.2.2.3. Movimiento rectilíneo uniformemente variado

Según Alonzo / Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 33-34)

Es el aumento de un cuerpo cuya velocidad (instantánea) experimenta aumentos o disminuciones iguales en tiempos iguales cualesquiera.

a) Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

La característica que define el movimiento uniformemente acelerado es la aceleración constante y, por consiguiente, la uniformidad en el crecimiento de velocidad en un tiempo determinado, determinando una aceleración positiva.

b) Movimiento rectilíneo uniformemente retardado

Al igual que el movimiento uniformemente acelerado su aceleración es constante y, por consiguiente, la uniformidad en la disminución de velocidad en un tiempo determinado, determinando una aceleración negativa.

Las ecuaciones que encontramos en el M.U.V son:

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$v = v_0 + at$$

$$e = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ae$$

Cuando la velocidad inicial de un móvil es nula, $v_0 = 0$, las fórmulas se reducen a:

$$v = at$$

$$e = \frac{1}{2} at^2$$

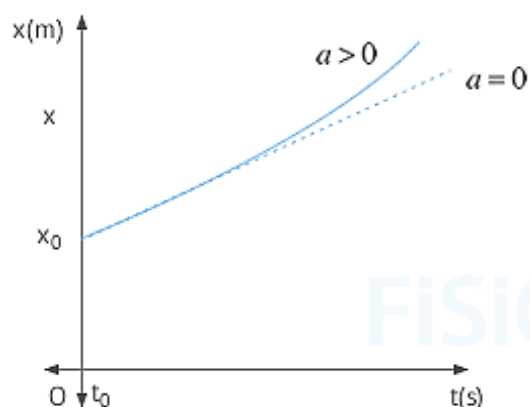
$$v^2 = 2ae$$

En el movimiento rectilíneo uniformemente variado podemos obtener las siguientes gráficas:

a. Gráfico posición-tiempo

La representación gráfica de la posición en función del tiempo adopta las siguientes características:

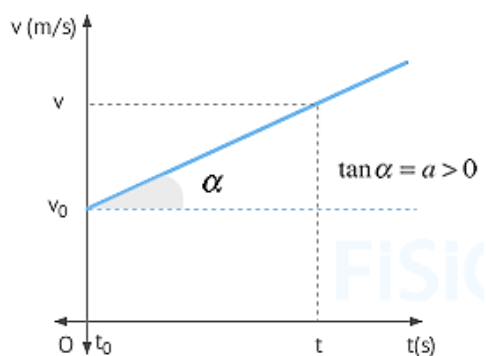
- Su representación gráfica es una parábola
- La pendiente de la recta posición-tiempo coincide con la velocidad del móvil.



b. Gráfico velocidad-tiempo

La representación gráfica de la velocidad en función del tiempo adopta las siguientes características:

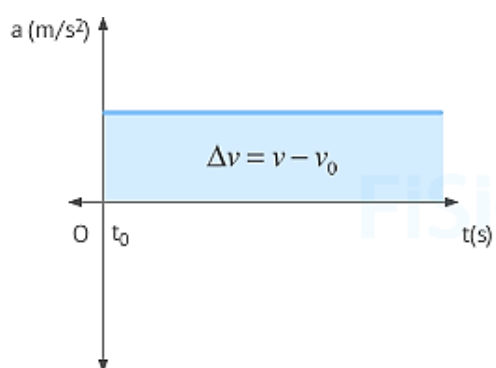
- Su representación gráfica es una línea recta inclinada.
- El área comprendida bajo la línea inclinada y el eje de las abscisas corresponde al valor del desplazamiento del móvil representa el valor del desplazamiento.



c. Gráfica aceleración-tiempo

La representación gráfica de la aceleración en función del tiempo adopta las siguientes características:

- Su representación gráfica es una línea horizontal
- El área limitada bajo la recta coincide con el incremento de la velocidad del móvil.



7.2.2.4. Caída libre de los cuerpos

Según Alonzo / Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 33-34)

Es un hecho que observamos repetidamente que todos los cuerpos tiendan a caer sobre la superficie terrestre. Este fenómeno se debe a la atracción que la

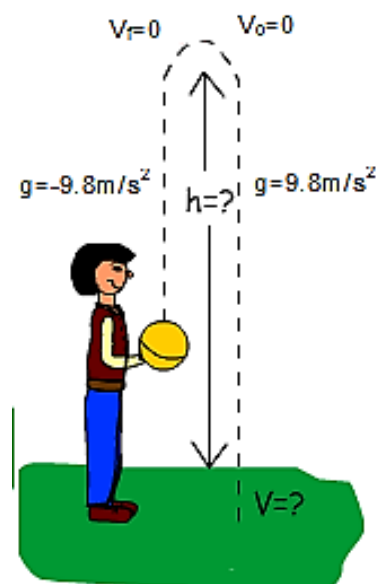
Tierra ejerce sobre los cuerpos próximos a su superficie y que recibe el nombre de gravedad. Eso solo es un caso particular de una propiedad general de la materia denominada gravitación universal.

Cuando un cuerpo se deja caer en el vacío, la rapidez de su movimiento aumenta uniformemente con el tiempo que transcurre durante su caída, desplazándose verticalmente con una aceleración constante, es decir, con un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, siendo la aceleración igual para todos los cuerpos, independientes de su forma o de la substancia que los compone.

Aristóteles afirmaba que un cuerpo pesado cae más de prisa que uno ligero. Transcurrieron cerca de 2000 años antes de que alguien se decidiera a comprobar esta hipótesis. El primero en hacerlo fue Galileo Galilei, quien, desde la torre inclinada de Pisa, dejó caer dos bolas, una que pesaba 50 kg, y otra sólo ¼ de Kilo. Las dos bolas tardaron en llegar al suelo, aproximadamente el mismo tiempo. Aristóteles se había equivocado.

En caída libre se aplican las mismas fórmulas que el movimiento uniformemente variado, representando la altura o espacio por h y la aceleración por g .

Las ecuaciones que encontramos en caída libre son:



Para la caída de los cuerpos con una velocidad inicial:

$$v = v_o + gt$$

$$h = v_o t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 = v_o^2 + 2g$$

Para el lanzamiento vertical hacia arriba, la $a = -g$, obteniéndolas siguientes formulas.

$$v = v_o - gt \qquad h = v_o t - \frac{1}{2}gt^2 \qquad v^2 = v_o^2 - 2g$$

Si la velocidad inicial del móvil es nula, $v_o = 0$, las fórmulas se reducen a:

$$v = gt \qquad h = \frac{1}{2}gt^2 \qquad v^2 = 2gh$$

Las fórmulas para calcular la altura máxima y el tiempo que tarda en subir un móvil son:

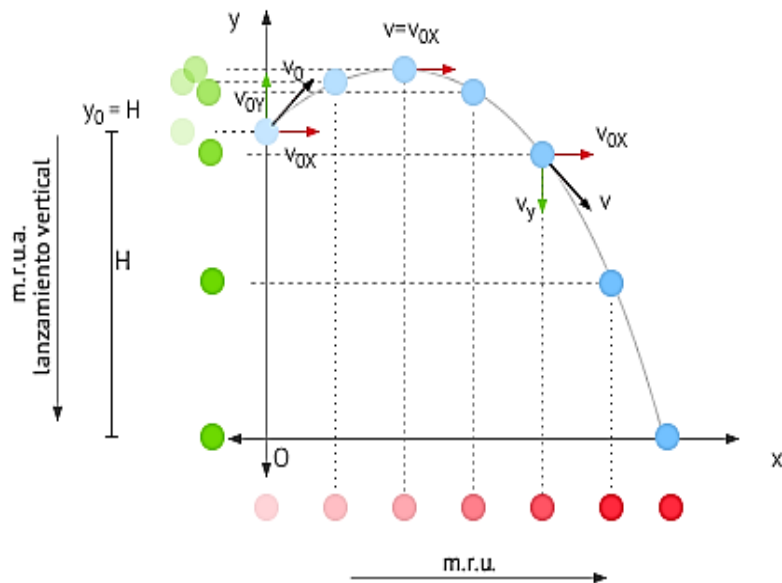
$$h_m = \frac{v_o^2}{2g} \qquad t_s = \frac{v_o}{g}$$

7.2.2.5. Movimiento de proyectiles

Es un movimiento en el que su trayectoria es una parábola, la cual resulta de la combinación del movimiento rectilíneo uniforme horizontal y un movimiento vertical uniformemente variado.

En la dirección horizontal el movimiento es rectilíneo y uniforme, debido en que esa dirección la acción de la gravedad es nula.

En la dirección vertical, sobre el proyectil actúa la fuerza de la gravedad. Haciendo que el movimiento sea rectilíneo uniformemente acelerado.



Las ecuaciones del movimiento parabólico son:

- **Componentes de la velocidad.** - Si un proyectil es lanzado con una velocidad inicial, formando un ángulo con el eje de las abscisas. Se descompone las velocidades en direcciones horizontal y vertical.

$$v_x = v_o \cos \alpha$$

$$v_y = v_o \operatorname{sen} \alpha - gt$$

- **Altura máxima que alcanza un proyectil.** - Cuando el proyectil llega a su el punto más alto de su trayectoria, la componente vertical es nulo.

$$Y_{\text{máx}} = \frac{v_o^2 \operatorname{sen}^2 \alpha}{2g}$$

- **Tiempo de vuelo del proyectil.** - Es el tiempo que dura el proyectil en el aire, es el doble del tiempo que dura subiendo el proyectil desde donde fue lanzado.

$$t_s = \frac{v_o \cdot \operatorname{sen} \alpha}{g}$$

$$t_v = 2 \left(\frac{v_o \cdot \operatorname{sen} \alpha}{g} \right)$$

- **Alcance horizontal del proyectil.** - El proyectil llega a su alcance máximo cuando este impacta en el suelo.

$$X_{\text{máx}} = \frac{v_o^2 \cdot \operatorname{sen} 2\alpha}{g}$$

7.2.2.6. Movimiento circular

Se denomina movimiento circular cuando un cuerpo que gira alrededor de un eje, en el cuál la trayectoria es una circunferencia, pues solo en condiciones muy especial el movimiento es rectilíneo.

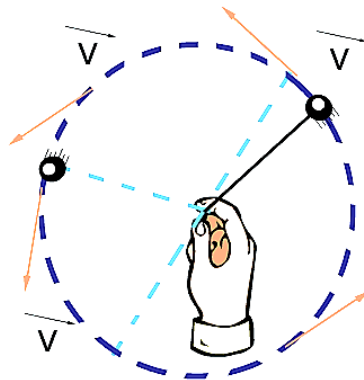
Para Walter Pérez en su publicación CINEMÁTICA III / MOVIMIENTO CIRCUNFERENCIAL (<http://es.calameo.com/books/0019465279f4526abcdce>) los elementos que conforman el movimiento circular son:

1. **Desplazamiento lineal.** - Es la longitud de arco de la circunferencia que recorre el móvil entre dos puntos considerando la trayectoria.
2. **Desplazamiento angular.** - Es el ángulo central correspondiente al arco descrito por el cuerpo.

3. **Velocidad lineal y tangencial.** - Es el desplazamiento angular que experimenta el móvil por cada unidad de tiempo.
4. **Velocidad angular.** - Se define como el desplazamiento anular que experimenta el móvil por cada unidad de tiempo.
5. **Periodo.** - Es el intervalo de tiempo constante que demora un cuerpo en recorrer una la misma trayectoria.
6. **Frecuencia.** - Se define como la inversa del periodo.

a) Movimiento circular uniforme

Este movimiento tiene lugar cuando un cuerpo, cuya trayectoria es una circunferencia, recorre arcos de circunferencia iguales en tiempos iguales.



Se caracteriza por tener:

- Velocidad angular constante
- El movimiento cuenta con una aceleración normal.
- Tanto la aceleración angular como la aceleración tangencial son nulas.
- La rapidez en el movimiento es constante
- Recorre arcos iguales en tiempo iguales.

Las fórmulas que rigen el movimiento circular uniforme son:

- Periodo y frecuencia

$$T = \frac{t}{n}$$

$$f = \frac{n}{t}$$

- Velocidad lineal o tangencial

$$V_T = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R f$$

- Velocidad angular

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

- Relación entre la velocidad tangencial y velocidad angular:

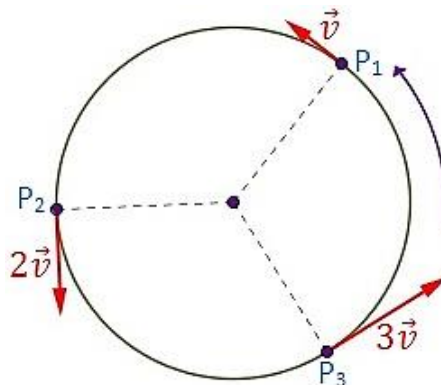
$$V_T = \omega R$$

- Aceleración centrípeta:

$$a_c = \frac{V_T^2}{R} = \omega^2 R$$

b) Movimiento circular uniformemente variado

Se presenta cuando un cuerpo describe una trayectoria circular aumentando o disminuyendo la velocidad en cada unidad de tiempo, permaneciendo su velocidad angular constante.



Las fórmulas que rigen el movimiento circular uniforme son las mismas utilizadas en el M.R.U.V. pero en términos angulares.

$$\alpha = \frac{\omega_t - \omega_o}{t}$$

$$\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2 + \omega_o t$$

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

$$\theta = \left(\frac{\omega_o + \omega_f}{2} \right) t$$

8. DINÁMICA

8.1. Definición

La dinámica es la parte de la mecánica que analiza las relaciones entre las fuerzas y los diferentes tipos de movimiento que éstas producen.

8.2. Leyes de movimiento

Galileo Galilei que gracias a su método experimental demostró que realmente los cuerpos tienden a permanecer en movimiento y no en reposo, además contribuyó con el primer bosquejo incompleto del principio de inercia y la elaboración de los principios de movimiento.

Pero el principal aportador fue el matemático Isaac Newton, enunciando las tres leyes naturales en que se fundamentan las leyes de movimiento que se conocen como: el principio de inercia, el principio fundamental de la fuerza y el principio de acción y reacción.

8.2.1. Dinámica de movimientos

8.2.1.1. Las fuerzas y el movimiento

Según Vallejo - Zambrano (Física vectorial 1. 2015. Pág. 177)

La dinámica tiene por objeto estudiar el movimiento de un cuerpo, relacionándolo con las causas que lo generan. Estas causas son el resultado directo de la interacción del cuerpo analizado con otros que lo rodean, y son bien definidas por un concepto matemático denominado fuerza, que tiene características vectoriales.

Los efectos que produce la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo, generalmente son deformaciones y, o, movimiento. El movimiento puede ser de traslación o de rotación, o ambos a la vez. Si consideramos al cuerpo como una partícula (punto material), el único movimiento es el de traslación.

Toda causa capaz de producir una aceleración o deformación en un cuerpo se llama fuerza.

Para que se produzca este fenómeno es necesario que haya contacto entre el sujeto que realiza y el objeto que las recibe.

Cuando no existen fuerzas o la suma de todas sus fuerzas es cero, un cuerpo se encuentra en reposo con movimiento rectilíneo uniforme, el cual puede llegar al cambiar a curvilíneo en el instante que se aplique una fuerza al cuerpo.

Además, las fuerzas pueden ocasionar deformaciones en ciertos materiales, como por ejemplo al aplicar una fuerza cualquiera aun resorte, este se llega a deformar aumentando su longitud.

Las unidades usadas para medir las fuerzas son la dina en el Sistema C.G.S. (Centímetro, Gramo, Segundo), el newton en el S.I. (Sistema Internacional), que es el más usado, y el kilopondio en el U.T.M. (Unidad Técnica de Masa o Sistema Terrestre)

8.2.2. Primera ley de Newton

8.2.2.1. El principio de inercia

Según Alonzo / Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 57)

Principio de Inercia: Toda partícula libre se encuentra en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme.

Es decir, si un cuerpo se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme, ello no quiere decir que sobre él no actúa ninguna fuerza, sino que la resultante de todas ellas es cero.

8.2.3. Segunda ley de Newton

Según Alonzo / Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 58)

Principio de la fuerza: La fuerza que actúa sobre un cuerpo es igual al producto de la masa del cuerpo por aceleración producida por la fuerza. O sea:

$$F = m \cdot a$$

Esta ley afirma que cuando diversas fuerzas constantes son aplicadas a un mismo cuerpo, le comunican aceleraciones que son proporcionales a las fuerzas y de su misma dirección y sentido, lo que se resume a través de la ecuación $F = m \cdot a$, siendo F la resultante de las fuerzas aplicadas, m la masa y a la aceleración.

8.2.4. Tercera ley de Newton

Según Alonzo / Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 71)

Principio de acción y reacción: Siempre que un cuerpo A ejerce sobre otro B una fuerza, el cuerpo B ejerce sobre A otra fuerza de igual intensidad, pero en dirección contraria.

A esta ley se la conoce como principio de acción y reacción, debido a que consiste en que cada acción hay una reacción igual, pero en sentido contrario.

9. ESTÁTICA

9.1. Definición

Parte de la mecánica que trata de la acción de fuerzas de los cuerpos en equilibrio y a la que corresponde la identificación, evaluación, localización y orientación de fuerzas. Consiste en la aplicación de las leyes de la dinámica.

Consiste en establecer las condiciones en que la resultante de las fuerzas que actúan sobre una partícula sea nula para que exista reposo o movimiento uniforme.

9.2. Sistema de fuerzas

Es el conjunto de fuerzas que actúan sobre un cuerpo

9.3. Resultante de un sistema de fuerzas

Es aquella que se obtiene al sustituir todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo por una sola fuerza que tenga el mismo efecto que las anteriores.

9.4. Equilibrio

Es el estado de un cuerpo cuando en él actúan fuerzas iguales y de sentido contrario que se destruyen mutuamente.

Se aplica tanto para cuerpos en reposo respecto de un sistema de referencia o para cuerpos cuyo centro de masa se mueve con velocidad constante

9.5. Equilibrio estático

Un cuerpo se encuentra en equilibrio estático cuando todas las fuerzas que se aplican sobre él no alteran su estado en reposo y la resultante de las mismas.

9.6. Equilibrio dinámico

Cuando la resultante de todas las fuerzas que se ejercen sobre un cuerpo son nulas.

9.7. Centro de gravedad de un cuerpo

El centro de gravedad de un cuerpo es el punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas que la gravedad ejerce sobre los diferentes puntos materiales que constituyen un cuerpo, manteniéndolo en equilibrio.

10. TRABAJO

10.1. Definición

Es el producto de una fuerza por la distancia que recorre su punto de aplicación:

$$W = F \cdot d$$

Esta magnitud depende solamente de la fuerza aplicada y la distancia que el cuerpo se desplaza, ya que en su determinación no intervienen ni la masa, ni el tiempo.

La unidad fundamental de trabajo en el S.I. es el julio (J), que se define como el trabajo realizado por la fuerza de un newton en el espacio de un metro y en la misma dirección de la fuerza.

11. POTENCIA

11.1. Definición

Es la cantidad de trabajo realizado en un tiempo determinado. Por regla general la unidad de tiempo utilizada es el segundo y se denomina potencia al trabajo que la fuerza produce por segundo. La potencia viene dada por la fórmula:

$$P = \frac{W}{t}$$

Donde W es el trabajo y t el tiempo.

Las unidades fundamentales de potencia en los tres sistemas más utilizados son el vatio (W) en el S.I., el ergio/segundo en el cegesimal y el kilográmetro/segundo en el terrestre.

12. ENERGÍA

12.1. Definición

La energía es toda causa capaz de producir trabajo, o también causa por la cual la materia se transforma.

Se puede manifestar en forma de calor, luz, electricidad, magnetismo, radiación, etc.

Cuando en un cuerpo se realiza un trabajo, aumenta la energía de éste o del sistema.

12.2. Energía cinética

Según Carel W. van de Merwe (Física General. Pág. 50)

La energía cinética de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo debido a su movimiento. La energía cinética de un cuerpo de masa m que se desplaza a velocidad v es:

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

Cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo genera un movimiento, lo que implica que se ha generado una aceleración. Si el cuerpo se desplaza, habrá un trabajo haciendo que la energía del cuerpo aumente, A esta energía asociada con el movimiento se la conoce como energía cinética.

12.3. Energía potencial

La energía potencial de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo por efecto del estado o posición en que se encuentra a causa de las fuerzas que actúan sobre el mismo.

12.4. Energía potencial gravitacional

La energía potencial gravitacional de un cuerpo es un campo gravitatorio uniforme donde la aceleración de la gravedad es g , es decir, a un cuerpo que está sometido a la fuerza gravitacional, puede expresarse por $E_p = m \cdot g \cdot h$, en donde h es la altura.

12.5. Conservación de energía

Es una ley universal que rige las ciencias físicas, según la cual la energía no se crea ni se destruye, sino que solo se transforma.

En estas transformaciones, la energía total permanece constante, antes y después de cada transformación.

Se puede concluir que en ausencia de rozamientos y sin intervención de ningún trabajo externo, la suma de las energía cinética y potencial que es igual a la energía total de un cuerpo o sistema, permanece constante.

13. TEMPERATURA

13.1. Definición

Según Beatriz Alvarenga y Antonio Máximo (Física General con experimentos sencillos pág. 355).

Mediante el sentido del tacto podemos percibir cuál de dos cuerpos es el más caliente y cuál es el más frío, es decir, sabremos conocer cuál tiene temperatura más elevada. En otras palabras, la temperatura de un cuerpo es una propiedad que se relaciona con el hecho de que un cuerpo esté “más caliente” o “más frío”.

14. CALOR

14.1. Definición

Es la energía térmica que un cuerpo absorbe o emite. Esta energía dilata los cuerpos, llega a fundir los sólidos, evapora los líquidos y se comunica de unos a otros nivelando su temperatura.

Según Alonzo/Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 210)

Se llama calor a la energía que pasa de un cuerpo a otro debido a una diferencia de temperatura entre los mismos.

15. DILATACIÓN

15.1. Dilatación de sólidos

La dilatación se da cuando las dimensiones de los cuerpos aumentan cuando se eleva su temperatura. Salvo algunas excepciones, todos los cuerpos,

independientemente de que sean sólidos, líquidos o gaseosos, se dilatan cuando aumentan su temperatura.

Dilatación lineal

Al aplicar calor sobre una pieza metálica se producirá un aumento en la longitud de ésta debido al fenómeno conocido como dilatación lineal. Al cesar la aplicación del calor, el cuerpo tiende a recuperar sus dimensiones primitivas, teniendo lugar un acortamiento.

Según Alonzo/Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 198).

Se llama coeficiente de dilatación lineal al aumento de longitud que experimenta la unidad de longitud de un cuerpo al aumentar su temperatura un grado. El coeficiente de dilatación lineal, que se designa por k , resulta ser:

$$k = \frac{l - l_o}{l_o t}$$

Por su parte, la longitud de la pieza a una determinada temperatura se obtiene por la expresión:

$$l = l_o(1 + kt)$$

Dilatación superficial

En el estudio de la dilatación superficial, o sea, el aumento del área de un objeto producido por una variación de temperatura, se observan las mismas leyes de la dilatación lineal. Al considerar una placa de área A_o y elevar su temperatura en Δt , el área se vuelve A al sufrir una dilatación superficial $\Delta A = A - A_o$.

Según Alonzo/Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 199)

Se llama coeficiente de dilatación superficial al aumento que experimenta la unidad de área al aumentar su temperatura un grado. Designándola por k_s , resulta:

$$k_s = \frac{A - A_o}{A_o t}$$

∴

$$A_s = A_o(1 + k_s t)$$

Si la temperatura varía de t_1 °C deberá reemplazarse en la fórmula t por $t_2 - t_1$.

Puede demostrarse que en primera aproximación el coeficiente de dilatación lineal. O sea:

$$k_s = 2k$$

de modo que puede escribirse:

$$A = A_0(1 + 2kt)$$

Dilatación cúbica

Al calentar un cuerpo sólido se produce un aumento en su volumen, es decir, una dilatación que en este caso se denomina dilatación cúbica.

Según Alonzo/Acosta (Física. Mecánica y calor. Pág. 200)

Se llama coeficiente de dilatación cúbica al aumento que experimenta la unidad de volumen al aumentar su temperatura un grado. Designándola por k , se tiene que:

$$k_c = \frac{V - V_0}{V_0 t}$$

∴

$$V = V_0(1 + k_c t)$$

Si la temperatura varía de t_1 a t_2 deberá reemplazarse en la fórmula t por $t_2 - t_1$.

Se demuestra fácilmente que en primera aproximación el coeficiente de dilatación cúbica es el triplo del coeficiente de dilatación lineal. O sea:

$$k_c = 3k$$

de modo que puede escribirse:

$$V = V_0(1 + 3kt)$$

15.2. Dilatación de los líquidos

Según Beatriz Alvarenga y Antonio Máximo (Física General con experimentos sencillos pág. 368).

Los líquidos se dilatan obedeciendo las mismas leyes que se cumplen para los sólidos. Únicamente se debe recordar que como los líquidos no tienen forma propia, sino que toman la forma del recipiente que los contiene, es estudio de sus dilataciones lineal y superficial no es importante. Lo que interesa, en general, es el conocimiento de su dilatación volumétrica. Por ello, en el caso de los líquidos únicamente se tabulan sus coeficientes de dilatación volumétrica.

16. TERMODINÁMICA

16.1. Definición

Según Virgilio Beltrán y Eliezer Braun (Principios de física pág. 128).

La termodinámica es aquella parte de la física que estudia los fenómenos naturales en los cuales la temperatura juega un papel importante. Estos fenómenos van usualmente aunados a cambios de energía

16.2. Principio cero de la termodinámica

El principio cero de la termodinámica dice que:

Si dos cuerpos A Y B están en equilibrio térmico con un tercer sistema C, entonces A y b están en equilibrio térmico entre sí.

16.3. Primera ley de la termodinámica

Para esta ley existe una función de estado U , llamada energía interna, para la cual se verifica que:

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

En la evolución de un sistema de un estado inicial 1 a un estado final 2. A U se le designa como función de estado debido a que su valor depende exclusivamente de los estados inicial y final del sistema, no del camino recorrido. Por lo tanto, según el primer principio de la termodinámica, el aumento de la energía interna de un sistema es igual al calor absorbido por el mismo, menos el trabajo el trabajo realizado por el sistema.

16.4. Segunda ley de la termodinámica

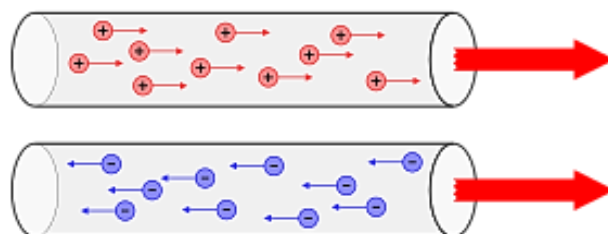
Según Vallejo – Ayala (física vectorial básica 3. Pág. 31)

La primera ley de la Termodinámica establece que la energía solamente se transforma; la segunda ley complementa a la primera prediciendo el sentido de estas transformaciones, así el calor siempre fluye espontáneamente de un cuerpo caliente hacia otro frío.

17. CORRIENTE ELÉCTRICA

17.1. Definición

Es el desplazamiento de electrones a través de un cuerpo conductor. Cuando un conductor se conecta por sus extremos a los bornes de un generador, los electrones libres se desplazan en un determinado sentido debido a la creación de un campo eléctrico de todos los puntos del conductor. Se dice entonces que se ha establecido una corriente eléctrica.



La cantidad de carga eléctrica que atraviesa la sección unitaria se denomina intensidad de la corriente (I), magnitud cuya unidad en el S.I. es el amperio (A).

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$I = \frac{C}{s} = \text{Amperio (A)}$$

17.2. Resistencia Eléctrica. Ley de Ohm

Según Vallejo – Ayala (física vectorial básica 3. Pág. 133)

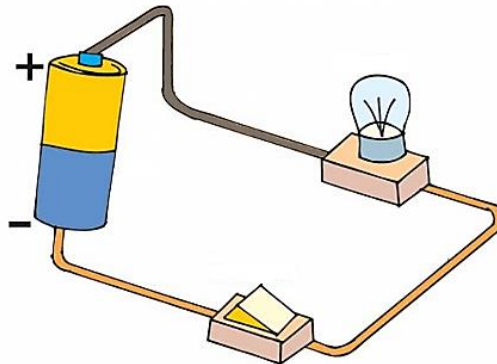
Para que carga eléctrica fluya en un conductor debe vencer cierta oposición conocida como resistencia eléctrica (R). La intensidad de corriente que circula por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial (V) entre sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia (R). Este enunciado corresponde a la ley de Ohm cuya expresión matemática es:

$$I = \frac{V}{R}$$

17.3. Circuito eléctrico

Según Vallejo – Ayala (física vectorial básica 3. Pág. 135)

Un circuito es un conjunto de elementos eléctricos unidos mediante conductores; un circuito al menos debe costar de: fuente, resistencia y conductores, formando un sistema cerrado.



Según Vallejo – Ayala (física vectorial básica 3. Pág. 136)

Las resistencias se pueden asociar eléctricamente de dos maneras: en serie y en paralelo cuando se encuentran una a continuación de otra y en paralelo cuando se encuentran en diferentes ramales en los que se ha dividido el circuito.

Cuando las resistencias se conectan en serie por cada una circula la misma intensidad (I) y la diferencia de potencial entre A y B, se divide:



$$V_{AB} = V_1 + V_2 + V_3$$

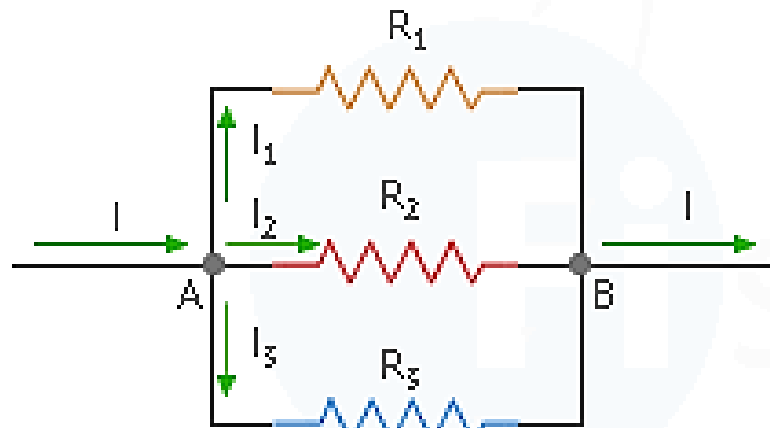
Aplicando la ley de Ohm:

$$I \cdot R_{eq} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3$$

Simplificando:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Al conectar las resistencias en paralelo la diferencia de potencial (V_{AB}) de cada ramal es la misma y la corriente se distribuye entre los ramales.



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Aplicando la ley de Ohm:

$$\frac{V_{AB}}{R_{eq}} = \frac{V_{AB}}{R_1} + \frac{V_{AB}}{R_2} + \frac{V_{AB}}{R_3}$$

Simplificando:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

18. MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

18.1. Definición

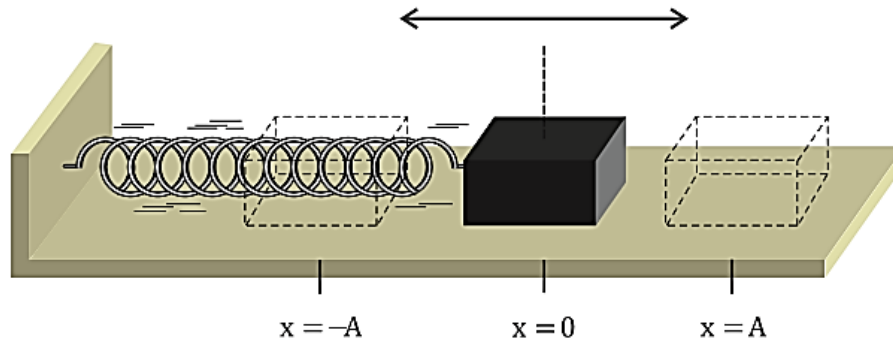
Clase especial de movimiento periódico o de vaivén, el cuerpo oscila a un lado y a otro de su posición de equilibrio en una dirección determinada en intervalos de tiempo.

18.2. Ecuaciones del Movimiento Armónico Simple

Ecuación de la posición

Según el libro del ministerio de educación del segundo año del Bachillerato General Unificado:

Al considerar la siguiente figura, si nos fijamos en que, en la masa unida al muelle, su movimiento se repite periódicamente. Es decir, cada cierto tiempo la masa vuelve a pasar por el mismo punto, con la misma velocidad y la misma aceleración.



Podemos, por tanto, describir su movimiento utilizando una función matemática armónica o periódica. En general, la ecuación de la posición o del movimiento de cualquier cuerpo que describe un MAS es la siguiente:

$$x = A \cdot \text{sen}(wt + \varphi)$$

Los distintos parámetros que aparecen en ella, son los siguientes:

- **Elongación**

Es la ubicación que se encuentra la partícula en un instante de tiempo determinado, respecto a la posición de equilibrio.

- **Amplitud**

Según Vallejo – Zambrano (Física vectorial 2. Pág. 138)

Es la distancia máxima que existe entre la posición de equilibrio y la posición de la partícula en su vibración ($A = x_{\text{máx}}$). En esta posición la fuerza neta que actúa sobre la partícula es máxima.

- **Oscilación**

Es el recorrido de la partícula hasta que el estado de movimiento se repita exactamente en desplazamiento velocidad y aceleración

- **Periodo**

Es el tiempo que un cuerpo tarda en volver a pasar por la misma posición o en dar una oscilación completa.

$$T = \frac{2\pi}{w}$$

Donde w es la frecuencia angular

- **Frecuencia**

Es el número de oscilaciones realizadas en una unidad de tiempo.

$$f = \frac{1}{T}$$

Ecuación de la velocidad y aceleración

Las ecuaciones que determinan los valores de la velocidad y aceleración lineales en función de la amplitud, la frecuencia angular y la medida de los ángulos son:

$$v = \frac{dx}{dt} = v = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = a = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

18.3. Ley de Hooke

Según Agustina Sanger en su documento Las fuerzas y su medición: ley de Hooke.

La Ley de Hooke describe fenómenos elásticos como los que exhiben los resortes. Esta ley afirma que la deformación elástica que sufre un cuerpo es proporcional a la fuerza que produce tal deformación, siempre y cuando no se sobrepase el límite de elasticidad. Robert Hooke (1635-1703), estudió, entre otras cosas, el resorte. Su ley permite asociar una constante a cada resorte. En 1678 publica la ley conocida como Ley de Hooke: “La Fuerza que devuelve un resorte a su posición de equilibrio es proporcional al valor de la distancia que se desplaza de esa posición”

$$F = kx$$

Dónde:

F = fuerza aplicada al resorte

k = Constante de proporcionalidad

x = Variación de la longitud del resorte

HIPÓTESIS

La implementación de trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, incide significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017.

- **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica

Los trabajos prácticos son actividades que permiten la vinculación de la teoría con la práctica, además que los estudiantes adquieran habilidades mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios, garantizando el trabajo individual en la ejecución de la práctica.

INDICADORES

Trabajos prácticos

Laboratorio de física

Vinculación teoría – práctica

- **VARIABLE DEPENDIENTE**

Proceso enseñanza aprendizaje de la física

El proceso enseñanza aprendizaje es aquel que tiene como objetivo desarrollar integralmente al estudiante en el aspecto de la formación de su actividad cognoscitiva, del desarrollo del pensamiento y de sus conocimientos y habilidades, así como en el aspecto de su personalidad.

INDICADORES

Temáticas del segundo año de Bachillerato General Unificado

- El movimiento
- Fuerzas de la naturaleza
- Trabajo y energía
- Termodinámica
- Corriente eléctrica
- Movimiento armónico simple

MATRIZ DE OPERATIVIDAD

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INTRUMENTOS
¿Cómo la implementación de los trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, influye en el proceso enseñanza aprendizaje de la física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017”	Contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje de la física mediante la implementación de trabajos prácticos de laboratorio de física en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017.	La implementación de trabajos prácticos de laboratorio de física como estrategia didáctica, incide significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física en los estudiantes de segundo año del Bachillerato General unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano” de la provincia de Loja, cantón Saraguro, periodo 2016 – 2017.	Variable 1 Trabajos prácticos de laboratorio de como estrategia didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos prácticos • Laboratorio de física • Vinculación teoría – práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Observación
			Variable 2 Proceso enseñanza aprendizaje de la física	Temáticas del segundo año de Bachillerato General Unificado <ul style="list-style-type: none"> • El movimiento • Fuerzas de la naturaleza • Trabajo y energía • Termodinámica • Corriente eléctrica • Movimiento armónico simple 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Observación

f. METODOLOGÍA

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de carácter descriptiva – explicativa la cual ayudará a describir la realidad del problema, sus causas y consecuencias y plantear así una posible solución.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

En el desarrollo de la investigación, se emplearán los métodos y técnicas que a continuación se mencionan:

1. MÉTODOS

1.1. Método científico

Indicará el proceso lógico, sistemático y ordenado de la investigación al momento de formular el problema, los objetivos, el marco teórico, hipótesis, metodología y comprobación de hipótesis planteada acerca de la implementación de trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica.

1.2. Método deductivo

Se empleará para explicar casos particulares a partir de hechos generales, permitiendo inferir nuevos conocimientos; en la implementación de trabajos prácticos de laboratorio de física.

1.3. Método inductivo

Permitirá obtener conclusiones generales a partir de premisas particulares; vinculando la teoría con la práctica, mediante el diseño y ejecución de prácticas de laboratorio.

1.4. Método experimental

Este método, a través del diseño y ejecución de las prácticas de laboratorio, se lo utilizará para incidir significativamente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física.

1.5. Método hipotético-deductivo

Ayudará a plantear las hipótesis del problema, para luego ser verificadas, y

establecer las conclusiones correspondientes.

1.6. Método analítico – sintético

Se empleará para analizar la relación entre las causas que originaron el problema y las consecuencias que provoca el mismo.

2. TÉCNICAS

2.1. Técnica de la encuesta

Se aplicará la encuesta a los docentes y estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, el instrumento será un cuestionario con preguntas objetivas, de alternativas específicas y de fácil comprensión para el encuestado, las mismas serán procesadas de forma correcta para obtener los mejores resultados.

2.2. Técnica de la observación

La aplicación de esta técnica permitirá observar atentamente el fenómeno de estudio, tomar información necesaria y registrarla para nuestro posterior análisis.

2.3. Técnica bibliográfica

La misma que servirá de guía y camino para fundamentar las variables de estudio, valiéndonos de fuentes tanto primarias como secundarias.

POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

La población considerada para el desarrollo de la investigación en el Unidad Educativa Fiscomisional “Fray Cristóbal Zambrano”, está constituida por los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, periodo académico 2016 - 2017, además de un docente de física del mismo año académico.

g. CRONOGRAMA

ACCIONES Y ACTIVIDADES	2016												2017																															
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Presentación y aprobación de proyecto	x	x	x	x																																								
Aplicación de los instrumentos para recolectar la información					x	x	x	x	x																																			
Análisis e interpretación de la información									x	x	x	x	x																															
Elaboración del informe preliminar													x	x	x	x	x	x	x	x																								
Incorporación de sugerencias del documento de Tesis																	x	x	x	x	x																							
Presentación del informe final																					x	x	x	x	x																			
Estudio y calificación de tesis.																									x	x	x	x	x															
Defensa y sustentación pública.																																	x	x	x	x	x							

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

PRESUPUESTO

N°	Descripción	Costo
1	Elaboración del proyecto	80
2	Materiales de oficina	50
3	Búsqueda de internet	120
4	Movilización	60
5	Bibliografía	60
6	Elaboración de la propuesta alternativa	100
7	Impresión de borradores de la tesis	30
8	Empastado de la tesis	40
9	Imprevistos	50
	Total	590

FINANCIAMIENTO

Los gastos que demanda la investigación serán cubiertos por el investigador.

i. BIBLIOGRAFÍA

1. A. Arévalo R. / Manuel Cadme. (1997). *Didáctica de la física y la matemática*. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja.
2. Alonzo/Acosta. (1986). *Física. Mecánica y calor*. Bogota: Ediciones cultural.
3. Arruda, J. R. (2002). *Un modelo didáctico para la enseñanza de la física*.
4. Ballester, A. (2002). *El aprendizaje significativo e la práctica*. España.
5. Beatriz Alvarenga y Antonio Máximo. (s.f.). *Física General con experimentos sencillos*. México: Editorial Harda.
6. Caamaño, A. (2003). *Los trabajos prácticos en ciencias experimentales*. Barcelona.
7. Frida Díax Barriga Arcero y Gerardo Hernández Rojas. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México.
8. Giné, C. (2002). Desde la esfera de los valores. *Blanquerma*.
9. III Congreso internacioanl de nuevas tendencias en la formación permanente del profesorado. (2011). *Profesionalización docente: conocimiento profesional de los docentes*. Barcelona.
10. J.A. Fidalgo Y M. H. Fernandez. (2008). *Física General*. España: Editorial Everest.
11. José serrano y María Prendes. (s.f.). *La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC*. España: Universidad de Murcia.
12. Ma. del Socorro Elizondo Treviño. (2013). *Dificultades en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física*.
13. Ministerio de educación. (s.f.). *Física. Segundo año de Bachillerato General Unificado*. Editorial don Bosco.
14. Ministerio de Educación. (s.f.). *Lineamientos curriculares para el Bachillerato General Unificado. Área de las ciencias experimentales*.
15. Riveros, H. (s.f.). *¿Quiero mejorar mi clase de física?* México: UNAM.
16. Sanger, A. (s.f.). *Las fuerzas y su medición: Ley de Hooke*. Santa fe: Escuela

de enseñanza media N°2221 "Malvinas Argentinas".

17. UNESCO. (2011). *La unesco y la educación*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
18. Vallejo - Ayala. (2015). *Física Vectorial 3*. Gráfica Cobos.
19. Vallejo - Zambrano. (2015). *Física Vectorial 2*. Ediciones RODIN.
20. Vallejo y Zambrano. (2015). *Física vectorial*. Ediciones RODIN.
21. Van de Merwe, Carel W. (s.f.). *Física General*. Ediciones McGraw - Hill.
22. Virgilio Beltrán y Eliezer Braun. (1971). *Principios de la física*. México: Editorial Trillas.
23. Wilson, J. (2007). *Física*. México: editorial Pearson Educación.

WEBGRAFÍA

1. <http://educacion.gob.ec/bachillerato-general-unificado/>
2. http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/
3. http://www.walter-fendt.de/ph14s/acceleration_s.htm
4. <http://www.fisicanet.com.ar/fisica/index.php>

ANEXO 2



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

ENCUESTA DOCENTE

Con el propósito de conseguir información para el desarrollo de la presente investigación, solicitamos a usted muy comedidamente se digne contestar la siguiente encuesta:

- 1. ¿Con qué frecuencia vincula la teoría con la práctica para fortalecer los conocimientos teóricos impartidos en clase de física?**
Cada semana ()
Cada quince días ()
Cada mes ()
Nunca ()
- 2. ¿Cómo vincula la teoría con la práctica en el proceso enseñanza - aprendizaje de la física?**
Mediante la resolución de problemas ()
Mediante la ejecución de prácticas de laboratorio ()
- 3. ¿Cuáles son las causas para que se realicen prácticas de laboratorio de física en forma esporádica?**
No contar con un laboratorio ()
Falta de equipos en el laboratorio ()
Falta de guías didácticas ()
Falta de tiempo ()
Falta de planificación ()
Falta de recursos económicos ()
Falta de capacitación del docente ()
- 4. ¿Con qué tipo de prácticas motiva a los estudiantes al estudio de la física?**
Prácticas demostrativas ()
Prácticas experimentales ()
Ninguna ()
- 5. ¿Usted elabora equipos e instrumentos como recursos didácticos para la realización de prácticas de laboratorio en la asignatura de la física?**
Si ()

No ()

¿Por qué?

.....
.....

6. Considera usted que la realización de trabajos prácticos fortalece el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de física.

Si ()

No ()

¿De qué manera?

.....
.....

7. ¿Por qué considera que es importante la realización de trabajos prácticos en el estudio de la física?

Permiten la vinculación teoría – práctica ()

Mejora el proceso enseñanza aprendizaje ()

Consolida los conocimientos en los estudiantes ()

8. ¿Ha asistido a encuentros académicos sobre elaboración de equipos de laboratorio de bajo costo en la enseñanza de la física?

Si ()

No ()

¿Cuáles?

.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



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

ENCUESTA ESTUDIANTES

Con el propósito de conseguir información para el desarrollo de la presente investigación, solicitamos a usted muy comedidamente se digne contestar la siguiente encuesta:

1. ¿Cómo vincula su docente la teoría con la práctica en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física?

Mediante la resolución de problemas ()

Mediante la ejecución de prácticas de laboratorio ()

Otros ()

¿Cuáles?

.....
.....

2. ¿Con qué frecuencia su docente vincula la teoría con la práctica para fortalecer los conocimientos teóricos impartidos en la clase de física?

Cada semana ()

Cada quince días ()

Cada mes ()

Nunca ()

3. ¿A su criterio, cuáles son las causas para que se realicen escasas prácticas de laboratorio de física?

No contar con un laboratorio ()

Falta de equipos en el laboratorio ()

Falta de guías didácticas ()

Falta de tiempo ()

Falta de planificación ()

Falta de recursos económicos ()

Falta de capacitación del docente ()

4. ¿Qué tipo de prácticas realiza con su docente en el estudio de la física?

Prácticas demostrativas ()

Prácticas experimentales ()

Ninguna ()

5. ¿Al no contar con un laboratorio de física en su institución su docente utiliza equipos e instrumentos del medio como recursos didácticos para la realización de prácticas de laboratorio en la asignatura de la física?

Si ()

No ()

¿Cuáles?

.....
.....

6. Considera usted que la realización de trabajos prácticos fortalece el estudio de los contenidos de física

Si ()

No ()

¿Por qué?

.....
.....

7. ¿Por qué considera que es importante la realización de trabajos prácticos en la asignatura de física?

Permiten la vinculación teoría – práctica ()

Mejora el proceso enseñanza aprendizaje ()

Fortalece sus conocimientos ()

8. ¿Sabe usted si su docente ha asistido a encuentros académicos sobre la elaboración de equipos de laboratorio de bajo costo en la enseñanza de la física?

Si ()

No ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

INDICE DE CONTENIDOS

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 (CASTELLANO E INGLES) SUMMARY	2
c. INTRODUCCIÓN.....	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
Educación.....	6
El laboratorio de física.....	9
Trabajos prácticos.....	18
Enseñanza de la física.....	26
Proceso enseñanza - aprendizaje de la física.....	32
Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la física.....	36
Contenidos de la asignatura de física de segundo de BGU.....	39
Manual.....	73
e. MATERIALES Y MÉTODOS.....	77
f. RESULTADOS.....	80

g.	DISCUSIÓN.....	101
h.	CONCLUSIONES.....	106
i.	RECOMENDACIONES.....	107
	➤ LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.....	108
j.	BIBLIOGRAFÍA.....	254
k.	ANEXOS.....	257
	a. TEMA.....	258
	b. PROBLEMÁTICA.....	259
	c. JUSTIFICACIÓN.....	262
	d. OBJETIVOS.....	263
	e. MARCO TEÓRICO.....	264
	f. METODOLOGÍA.....	304
	g. CRONOGRAMA.....	306
	h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....	307
	i. BIBLIOGRAFÍA.....	308
	ÍNDICE.....	314